





Nummer 12 uit de reeks:

© Publikatiefonds van het Bulletin voor Docenten in de Biologie  
Uitgave in opdracht van de Commissie Modernisering Leerplan Biologie

Bandontwerp Elisabeth Fluyt  
Tekeningen van Elisabeth Fluyt en Drs P. J. Teernstra  
Foto's van H. M. Gerritsen en R. J. Mulder

# HET GEBRUIK VAN DE SCHOOLOMGEVING

C A. Bleyerveld  
C. Both  
Drs P. J. Teernstra

Eindredactie dr J. P. D. W. Payens

ISBN 90 6308 Oil 5 Ingenaaid  
ISBN 90 6308 012 3 Losbladig

N.B. Auteurs van leerboeken kunnen na schriftelijke toestemming, zonder betaling van rechten figuren en teksten overnemen.

Bronvermelding en toezending van bewijsexemplaren zijn de enige voorwaarden

voor kopiëren van teksten en voorbeelden in de eigen school willen gebruiken, **mogen zonder** toestemming

toesenden in een afzonderlijk exemplaar of op een andere wijze geproduceerd, opgeslagen in een retrieval systeem, of

overgenomen. Voorbeelden in de eigen school zijn toegestaan te kopiëren zonder toestemming.

|  |      |
|--|------|
| Inhoud .....   | blz. |
| Voorwoord .....  | 7    |
| Toelichting op de inhoud .....   | 9    |
| <b>Hoofdstuk 1 Inleiding</b> .....   | 11   |
| 1. Van Vingeroefening 1 naar Vingeroefening 2 .....  | 11   |
| 2. Waarom schoolomgeving? .....  | 14   |
| <b>Hoofdstuk 2 Inventarisatiemodel</b> van de schoolomgeving .....                                 | 15   |
| 1. Algemene opmerkingen over buitenwerk .....  | 15   |
| 2. Korte aanwijzingen voor het gebruik van het inventarisatiemodel .....                           | 19   |
| 3. Toelichting bij de kenmerken van de schoolomgeving<br>met betrekking tot natuuroriëntatie ..... | 23   |
| 4. Toelichting bij de doelen voor natuuroriëntatie .....   | 36   |
| Verscheidenheid .....  | 36   |
| Verandering .....  | 79   |
| <b>Hoofdstuk 3 Van Inventarisatie naar Relatieschema</b> .....                                     | 83   |
| Relatieschema's .....  | 88   |
| <b>Hoofdstuk 4 Van relatieschema naar activiteit</b> .....   | 94   |
| 1. Inleiding .....   | 94   |
| 2. Uitwerking van het onderwerp grond .....  | 95   |
| A. Relatieschema .....   | 98   |
| B. Keuze van onderwerpen en activiteiten .....   | 99   |
| B.1. Voor de onderbouw .....   | 99   |
| B.2. Voor de middengroep .....   | 107  |
| B.3. Voor de Bovenbouw .....   | 124  |
| C. Wat kinderen ervan kunnen leren, samenvatting .....   | 153  |
| D. Hulpmiddelen en materialen .....  | 156  |
| <b>Hoofdstuk 5 Van Vingeroefening naar schoolwerkplan</b> .....                                    | 160  |
| <br>AANTEKENINGEN .....  | 163  |
| <br><b>Hoofdstuk 1 Waarom Schoolomgeving?</b> .....  | 164  |
| 1. Inleiding .....   | 164  |
| 2. „Oude" heemkunde .....  | 164  |
| 3. Kritiek op „oude" heemkunde .....   | 165  |
| 4. Nieuwe aktualiteit van de heemkunde .....   | 166  |
| Noten .....  | 169  |
| Literatuur .....   | 171  |
| <br><b>Hoofdstuk 2 Achtergronden van het inventarisatiemodel</b> .....                             | 172  |
| 1. Voorgeschiedenis .....  | 172  |
| 2. Inventarisaties en werken in de schoolomgeving .....  | 172  |
| Noten .....  | 180  |
| Literatuur .....   | 180  |
| <br><b>Hoofdstuk 3 Open en gesloten leerplannen</b> .....  | 181  |
| 1. Inleiding .....   | 181  |
| 2. Uitwerking per aspect .....   | 182  |
| 3. Afsluitende opmerkingen .....   | 186  |
| Noten .....  | 188  |
| Literatuur .....   | 192  |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Hoofdstuk 4 Aantekeningen bij enkele doelen<br/>in het inventarisatiemodel</b> ..... | 194 |
| Noten .....   | 199 |
| Literatuur .....  | 200 |
| <b>Hoofdstuk 5 Suggesties voor begeleiding en opleiding</b> .....                       | 202 |
| 1. Mogelijke problemen bij invoering in de basisschool .....                            | 202 |
| 2. Elementen van begeleiding .....  | 204 |
| 3. Enkele problemen en mogelijkheden in de opleiding .....                              | 206 |
| Noten .....   | 207 |
| Literatuur .....  | 208 |
| <b>Register</b> .....   | 209 |
| <b>Summary</b> .....  | 212 |

## VOORWOORD

Nadat Vingeroefening 1 „Vogels in de Winter" verschenen was werden de Adviesgroep en de Projektgroep overgezet in de Subcommissie Kleuter-Basisonderwijs (K.B.O.)- De samenstelling van deze Subcommissie was in laatste instantie, tijdens de afwerking van Vingeroefening 2 „Het Gebruik van de Schoolomgeving", als volgt:

De heren CA. Bleyerveld, C. Both en Drs. P.J. Teernstra als medewerkers van de Commissie Modernisering Leerplan Biologie en de heren J.A. de Vrind, Drs J.H. Kramer, G.P.M. Jansen, A.J. van Dijke, J.E. van Epen en Drs G.P. Hekstra als leden-adviseurs voor de Commissie Modernisering Leerplan Biologie (C.M.L.B.).

Door de C.M.L.B.-medewerkers werden in samenwerking met het onderwijzend personeel van de Openbare Lagere School aan de Sumatralaan te Zeist de lessen opgesteld en uitgeprobeerd.

Over de verkregen resultaten en gegevens werden in vele vergaderingen van de Subcommissie K. B .O. uitvoerig van gedachte gewisseld en werd vastgesteld hoe de didactische benadering en de gevolgde methodiek zou worden gepubliceerd.

Het opgestelde concept werd aan de C.M.L.B. aangeboden en deze heeft in een plenaire vergadering dit concept overgenomen en tot publicatie ervan besloten. Het is een uitvoerige publicatie geworden over een aanpak in het Basisonderwijs, waarbij biologie enigermate centraal staat, waarin echter vooral op grond van ervaringen opgedaan in één school, getracht is te komen tot een integratie van Biologie-onderwijs met andere onderdelen van het onderwijs op de Kleuter- en Basisschool.

De resultaten worden thans aan het onderwijs aangeboden met het doel deze wijze van benadering in een zo groot mogelijke kring bekend te maken. Ik spreek de hoop uit, dat docenten en liefst schoolteams zich willen bezinnen op deze werkwijze en deze willen toepassen op hun eigen school. Alleen dan is het mogelijk, samen met de Subcommissie K.B.O., te komen tot een verdere ontwikkeling en integratie van het onderwijs in de Basisschool. Ik spreek de hoop uit, dat het projekt „Het Gebruik van de Schoolomgeving" bij allen, die op welke wijze dan ook bij het Basisonderwijs zijn betrokken, op een goede ontvangst mag rekenen en dat het een steentje mag bijdragen tot een bezinning over en een verbetering van ons hele onderwijs.

Dr G.J.H. Bennink  
Voorzitter Commissie Modernisering  
Leerplan Biologie.





## Toelichting op de inhoud

Hier ligt dan Vingeroefening 2 - „Het gebruik van de Schoolomgeving" voor u. Een heel pakket met suggesties voor het werken met de schoolomgeving. Er zit heel wat informatie in. Teveel informatie waarschijnlijk om gemakkelijk te kunnen overzien waar het om gaat. Daarom geven we hier twee „handvaten" voor verschillende categorieën van gebruikers, om er greep op te krijgen.

### *Handvat 1*

- voor schoolteams die een stuk schoolwerkplan willen ontwikkelen
- voor PA/OK- docenten en - studenten
- voor schoolbegeleiders

De eerste publikatie van de Commissie Modernisering Leerplan Biologie voor de basisschool was „Vingeroefening 1 - Vogels in de winter". In Vingeroefening 1 werd een visie op het onderwijs en op leerplanontwikkeling geformuleerd.

In hoofdstuk 1 wordt de lijn van Vingeroefening 1 doorgetrokken naar Vingeroefening 2. Het geeft dus een stuk verantwoording, zij het zo beknopt mogelijk. Voor een verder uitgewerkte verantwoording wordt in dit hoofdstuk (en ook in de andere hoofdstukken) verwezen naar de aantekeningen.

In hoofdstuk 2 volgt een „inventarisatiemodel van de schoolomgeving", waarmee elk schoolteam de eigen schoolomgeving kan inventariseren. Dit inventarisatie model bevat kenmerken van de schoolomgeving en doelen voor natuuroriëntatie. Beide worden uitvoerig toegelicht. In de toelichting op de doelen van natuuroriëntatie kan men veel suggesties vinden voor activiteiten in de klas.

Als de schoolomgeving geïnventariseerd is, moeten er uit de inventarisatie onderwerpen gekozen worden, die verder uitgewerkt kunnen worden tot activiteiten in de klas. In hoofdstuk 3 is aangegeven hoe men via een aantal stappen kan komen tot een relatieschema als planningsinstrument. Om het concreet te maken gaan we er daarbij van uit dat het schoolteam uit de inventarisatie het onderwerp „grond" heeft gekozen. Bij het maken van een relatieschema kan gebruik worden gemaakt van gegevens uit hoofdstuk 2, vooral uit de toelichting op de doelen. In hoofdstuk 3 staat ook aangegeven hoe zo'n relatieschema kan functioneren in de praktijk. In hoofdstuk 4 worden onderdelen van een relatieschema exemplarisch uitgewerkt tot concrete lessuggesties over „grond". In de school waarin gedurende het schooljaar 1974-1975 werd gewerkt is in alle klassen iets over „grond" aan de orde gekomen. Daarvan is achteraf één geheel gemaakt. Het hoofdstuk is dus geen min of meer afgerond pakket over dit onderwerp, maar geeft een aantal uitgewerkte startpunten op grond waarvan men zelf eventueel verder kan gaan. Het is een voorbeeld van planning. Naar analogie hiervan kan men zelf ook andere onderwerpen uitwerken. Het is oefenstof voor onderwijzenden en kinderen om het werken met concrete materialen en de concrete schoolomgeving meer „in de vingers te krijgen".

In hoofdstuk 5 kan men suggesties vinden voor het vastleggen van een en ander in een schoolwerkplan.

Schematisch kan de gang door het stuk van hoofdstuk 2 t/m 5 als volgt worden samengevat:

|  |  |
|--|--|
| 1  | 2  |
| inventariseren<br>schoolomgeving                       | keuze onderwerp en<br>maken relatieschema            |
| 3  | 4  |
| uitwerken relatieschema<br>tot activiteiten in de klas | het vastleggen van gegevens<br>in het schoolwerkplan |

Voor personen en groepen die meer achtergrondinformatie willen hebben, wordt verwezen naar het katern met aantekeningen dat achter hoofdstk 5 is bijgevoegd. Schoolbegeleiders en docenten aan opleidingsscholen worden vooral verwezen naar hoofdstuk 5 van deze aantekeningen.

*Handvat 2*

- voor schoolteams en individuele onderwijzenden die direkt praktische suggesties willen vinden voor het werken in de klas.
- voor PA-studenten die Vingeroefening willen gebruiken bij het voorbereiden van lessen.

Via de uitgebreide inhoudsopgave en via het register achterin kunnen lessuggesties gevonden worden. Deze „handreiking" is natuurlijk geen compleet handboek, waarin men alles kan vinden wat men zoekt.

## Inleiding

### 1. VAN VINGEROEFENING 1 NAAR VINGEROEFENING 2

De Projektgroep van de Commissie Modernisering Leerplan Biologie publiceerde in 1974 Vingeroefening 1 - „Vogels in de Winter". Daarin werd beschreven hoe de Projektgroep dacht over leerplanontwikkeling. Dit werd geïllustreerd met een aantal suggesties voor het werken met het onderwerp „Vogels in de winter". Deze ideeën werden van tevoren niet in de praktijk uitgevoerd. Vingeroefening 2 daarentegen is gebaseerd op een jaar werken met schoolteam en kinderen van de Openbare Lagere School aan de Sumatralaan in Zeist.

Om de invloed van Vingeroefening 1 op Vingeroefening 2 te verduidelijken geven we aan wat uit Vingeroefening 1 belangrijk is voor de publikatie die nu voor u ligt. Achtereenvolgens wordt aangegeven het betreffende uitgangspunt uit Vingeroefening 1 (VO 1), de uitwerking uit VO 1 en de manier waarop we dit in Vingeroefening 2 (VO 2) hebben gerealiseerd.

Deze uitgangspunten hebben betrekking op de volgende zaken:

- Waar het in de school vooral om gaat
- Wie de uiteindelijke beslissingen nemen
- De verhouding biologie-onderwijs en wereldoriëntatie
- De rol van de kinderen.

#### **Waar het in de school vooral om gaat**

Het werk in de school moet gericht zijn op het vergroten van de mondigheid van de kinderen. Bovendien zal hun verantwoordelijkheidsbesef ten aanzien van deze wereld, de ander en zichzelf ontwikkeld moeten worden.

#### *Uitwerking in VO 1:*

Er wordt aangegeven hoe op een open manier gewerkt kan worden. Het gaat daarbij om werkvormen, waarbij gezamenlijk wordt gepland en gezamenlijk problemen worden geformuleerd, die vervolgens individueel en in groepen zelfstandig worden aangepakt.

#### *Realisering in VO 2:*

Hier geven we, op een andere manier dan in VO 1, suggesties voor open werkwijzen.

#### **Wie de uiteindelijke beslissingen nemen**

De leden van een schoolteam en de individuele onderwijzenden, die elke dag met de kinderen optrekken, moeten in staat gesteld worden om zelf zo verantwoord mogelijk beslissingen te nemen. Hun mondigheid dient gerespekteerd te worden, hun initiatieven moeten aangemoedigd worden (dit naar analogie van het bovenstaande uitgangspunt ten aanzien van de kinderen).

Het schoolteam beslist samen met de ouders en het bevoegd gezag over de gang van zaken in de school. Leerplanontwikkelaars en schoolbegeleiders moeten deze beslissingsprocessen ondersteunen door verschillende modellen en werkwijzen aan te bieden waaruit gekozen kan worden. Zij moeten onderwijzenden leren zichzelf te helpen.

Onderwijzenden moeten materialen en werkwijzen die ontwikkeld worden, kunnen inpassen in hun eigen situatie, die verschilt van elke andere situatie. Dit houdt in, dat materialen en werkwijzen een zodanige vorm moeten hebben dat ze inderdaad ingepast kunnen worden in de unieke situatie van deze school, van deze onderwijzende en van deze kinderen.

### *Uitwerking in VO 1:*

Er worden bij de uitwerking van „Vogels in de Winter” meerdere modellen (structuurvormen) aangeboden, waaruit gekozen kan worden: een meer gesloten werkwijze, een meer open werkwijze en een tussenvorm.

Schematisch voorgesteld:

#### **Een meer gesloten werkwijze**

##### *doelen:*

- de doelen sturen in sterke mate het onderwijsleerproces.

##### *aard van het leerplanmateriaal:*

- het aan de onderwijzende aangeboden materiaal is sterk voorschrijvend.

##### *rol van de leerkracht:*

- de onderwijzende schrijft voor wat de kinderen moeten doen en hoe ze dat moeten doen.

##### *rol van het kind:*

- de kinderen voeren gegeven opdrachten uit op voorgeschreven wijze.

#### **Een meer open werkwijze**

in de loop van het onderwijsleerproces wordt duidelijk welke doelen bereikt kunnen worden.

de aan de onderwijzende aangeboden materialen zijn bedoeld als ideeën en suggesties die aan de eigen situatie aangepast moeten worden.

de onderwijzende biedt ideeën en suggesties aan en introduceert materialen; samen worden problemen geformuleerd en aangepakt.

- de kinderen stellen zelf problemen en proberen die op te lossen.

De gesloten werkwijze kan even legitiem zijn als de open werkwijze – afhankelijk van de doelstellingen die men belangrijk vindt. Als men voor een bepaalde werkwijze kiest moet men rekening houden met de consequenties daarvan. Deze consequenties zullen pas in de loop van een proces van samenwerking tussen leerplanontwikkelaars, begeleiders en onderwijzenden duidelijk worden.

Men kan groeien van het hanteren van een meer gesloten naar een meer open werkwijze. Behalve deze „structuurvormen” werd een groot aantal suggesties voor onderzoekjes gegeven.

### *Realisering in VO 2:*

Behalve het aangeven van meer open naast meer gesloten werkwijzen wordt een inventarisatiemodel voor de gebruiksmogelijkheden van de schoolomgeving aangeboden. Daarmee willen we inspelen op het feit, dat elke schoolomgeving uniek is. Bovendien geven we aan hoe men met behulp van het inventarisatiemodel zelf het werk met de kinderen kan plannen. Zie: Aantekeningen, hoofdstuk 3.

## **De verhouding biologie-onderwijs en wereldoriëntatie**

Wereldoriëntatie heeft als inhoud de nog niet naar vakken gedifferentieerde leefwereld van de kinderen. Hierbinnen kan onderscheid gemaakt worden tussen natuuroriëntatie en cultuuroriëntatie of sociale wereldoriëntatie.

Natuuroriëntatie, gericht op de natuur omvat biologische, natuur- en scheikundige, astronomische, geologische en fysisch-geografische aspecten.

Cultuuroriëntatie (sociale wereldoriëntatie) gericht op de mens, omvat psychologische, sociologische, economische, politieke, cultureel-antropologische, historische en sociaal-geografische aspecten.

Natuur- en cultuuroriëntatie zijn niet te scheiden.

Als het bijvoorbeeld gaat over een boom die wordt omgehakt, de aanleg van een tuin, ons voedsel of de levenswijze van Eskimo's zijn natuur en mens beide in het spel.

De Subcommissie Kleuter-Basisonderwijs van de Commissie Modernisering Leerplan Biologie wil in zijn werk de wereld van het kind als een totaliteit benaderen. Daarbij neemt het stimuleren van de omgang met en het verzorgen en bestuderen van levende organismen een centrale plaats in. Scherpe grenzen kunnen daarbij niet getrokken worden:

- Omdat het ons gaat om het héle kind, als kennend, voelend en handelend wezen, dienen in de onderwijspraktijk expressie-activiteiten een geïntegreerd onderdeel uit te maken van de verkenning van de omgeving.
- Omdat we het kind echt serieus willen nemen door uit te gaan van de actieve verkenning van zijn leefwereld; deze is niet ingedeeld volgens de wetenschappelijke disciplines; actieve verkenning van deze leefwereld door de kinderen doorbreekt „vak-grenzen".  
Pas later in het voortgezet onderwijs kan vakkenspecialisatie op zijn plaats zijn.
- Omdat studie van de levende natuur ook kennis van de dode - en de levenloze natuur vereist.
- Omdat het ons ook en vooral gaat om de groei van verantwoordelijkheidsbesef voor de natuurlijke en sociale omgeving als kern van milieu-onderwijs.

### *Uitwerking in VO 1:*

Er wordt een aantal suggesties gegeven over relaties met vakken als moedertaalonderwijs, wiskunde (grafieken), natuurkunde (weerstudies), aardrijkskunde, expressievakken, zoals die nu meestal nog op het rooster voorkomen.

### *Realisering in VO 2:*

In het inventarisatiemodel van de schoolomgeving wordt getracht deze omgeving als totaliteit te benaderen.

Zie: Aantekeningen, hoofdstukken 1 en 2.

## **De rol van de kinderen**

Bij de natuuroriëntatie ligt het accent op actieve verkenning door de kinderen van dingen, organismen en natuurverschijnselen in het algemeen. Bovenstaande zaken worden zoveel mogelijk in hun samenhang bestudeerd.

### *Uitwerking in VO 1:*

Er worden suggesties gegeven voor activiteiten door kinderen:

bijvoorbeeld een voedertafel timmeren en plaatsen, vogels tellen, waarnemingen doen.

### *Realisering in VO 2:*

In de toelichting op de doelen van het inventarisatiemodel en in de uitwerking van het onderwerp „Grond" staan veel suggesties voor leerlingenactiviteiten.

## 2. WAAROM SCHOOLOMGEVING?

We geven hier zo beknopt mogelijk weer wat naar onze mening de waarde is van het werken met en in de schoolomgeving.

De betrokkenheid van de school bij het natuurlijke en sociale milieu er omheen is van groot

ïTomdat we dan uitgaan van de leefwereld van de kinderen, waardoor zij de omgeving bewuster leren waarnemen.

- Omdat datgene wat de kinderen leren, kan functioneren in het dagelijks leven.
- Omdat de schoolomgeving startmogelijkheden biedt voor verschillende activiteiten, zoals gebruik van kaarten, studie van geschiedenis, taalgebruik (dialect, reclame).
- Omdat het belangrijk is dat mensen meer actief betrokken zijn bij de vormgeving en handhaving van hun woon- en werkomgeving. De hieruit voortvloeiende attitude van verantwoordelijkheid zal ook tot uiting komen in andere omgevingen.

Kinderen leren het effectiefst als ze kunnen uitgaan van het concrete.

De schoolomgeving biedt concrete objecten en verschijnselen die dit mogelijk maken.

Het concrete in de schoolomgeving is startpunt voor de studie van dingen die „verder weg" zijn in ruimte en tijd en/of abstracter zijn. De onderwijzenden moeten niet bij het concrete blijven staan. Ook moeten ze proberen informatie over abstracte begrippen en dingen verderweg (bijvoorbeeld van de televisie of uit boeken), zoveel mogelijk te vertalen in concrete ervaringen die de kinderen in de school of de schoolomgeving kunnen opdoen.

De kinderen kunnen er een aantal belangrijke dingen door leren:

- Een gevoel van betrokkenheid bij wat er gebeurt in de buurt, het dorp, de stad.
- Enig idee krijgen van de natuurlijke en maatschappelijke krachten die in de omgeving een rol spelen en welke invloed daarop uit te oefenen is (bijvoorbeeld „Wie neemt beslissingen over veranderingen en op grond waarvan?")
- Organismen zien in hun totale omgeving, (compleet met geur, geluid, kleur, betrekkingen met andere dingen en organismen) en merken hoe ingewikkeld de natuur in wezen in elkaar zit.
- Enkele vaardigheden leren beheersen, zoals onderscheiden met alle zintuigen, klassificeren, experimenteren, verzorgen van levende organismen. (Zie verder de „doelen" in het inventarisatiemodel, bladzijde 21).
- Een aantal begrippen opdoen, onder andere verscheidenheid, relaties tussen levende wezens onderling en hun niet-levende omgeving, verandering.
- Taalvaardigheid ontwikkelen door communicatie met andere kinderen en met de onderwijzende over de opgedane ervaringen.

worden van de omgeving is het zinvol de kinderen te confronteren met  
Bijvoorbeeld door middel van werkweken/schoolkampen, correspondentie  
• gemiansenh^a!r^e dden Van het land\_ De kinderen bezitten dan een basis voor  
omJevC Schikk6noVervaardi gheden, die nodig zijn om inzicht te krijgen in een andere

Zie aantekeningen hoofdstuk 1.

## Inventarisatiemodel van de schoolomgeving

### 1. ALGEMENE OPMERKINGEN OVER BUITENWERK

#### Inleiding

In dit hoofdstuk wordt (in de toelichting op de doelen in het inventarisatiemodel) een aantal activiteiten beschreven, die buiten het schoolgebouw plaatsvinden. Vooraf zullen over het buitenwerk enkele algemene opmerkingen gemaakt worden. Achtereenvolgens zullen aan de orde komen:

- algemene voorbereiding door de onderwijzende
- voorbereiding met de leerlingen
- onderweg naar en van het werkterrein
- in het terrein
- terug in het lokaal
- verschillende stijlen van buitenwerk

Algemene voorbereiding door de onderwijzende

Aanleidingen tot buitenwerk kunnen zijn:

Een plan van de onderwijzende, die de kinderen in een situatie wil brengen waarin ze in aanraking komen met een deel van de concrete werkelijkheid om hen heen. Zie voor een motivering bladzijde 14 en de aantekeningen, hoofdstuk 1.

In dit geval wordt het buitenwerk gevoerd door verdere verwerking in de klas, dat overigens weer tot buitenwerk aanleiding kan geven, enzovoorts. Een probleem dat rijst in de klas naar aanleiding van de studie van boeken of concrete materialen of van een klasgesprek.

In dit geval is het naar buiten gaan een uitvloeisel van studies, die eerst binnen het lokaal plaatsvonden.

In een aantal scholen gaan de onderwijzenden regelmatig met de kinderen naar buiten. Andere onderwijzenden zien er wat tegenop. Enkele factoren die onderwijzenden ervan kunnen weerhouden om naar buiten te gaan zijn:

#### *a. Een besef van eigen ondeskundigheid*

Men kan dit echter voor een groot deel ondervangen door van tevoren het terrein waar men zal gaan werken te inventariseren. Uit de inventarisatie kan een onderwerp gekozen worden waarover men zelf iets weet of snel over te weten kan komen, bijvoorbeeld door het raadplegen van dit hoofdstuk of het register achterin, en dat de kinderen vermoedelijk zal interesseren. Voorts kunnen met behulp van de in hoofdstuk 3 aangegeven stappen een of meer relatieschema's worden gemaakt waarin deel-onderwerpen en leeractiviteiten staan aangegeven.

We hoeven van tevoren niet alles te weten. We kunnen op dit terrein gewoon niet alles weten, daarvoor is het veel te complex. Al doende zullen we, met de kinderen, veel leren. Als dat een aanleiding is tot het vergroten van de eigen kennis is dat uiteraard een goede zaak. We hoeven bijvoorbeeld niet, zo dat al mogelijk zou zijn, van alle planten en dieren die we tegen kunnen komen de naam te weten. Op bladzijde 57 staat een werkwijze beschreven die deze, bij veel onderwijzenden voorkomende onzekerheid overbodig maakt.

#### *b. De klacht dat de klassen te groot zijn.*

Dit probleem hangt samen met de zelfstandigheid waarmee de kinderen kunnen werken, die weer ten dele afhangt van de ontwikkelingsfase waarin ze verkeren. Kinderen in de kleuterschool en de eerste leerjaren van de lagere school hebben veel begeleiding nodig. Bij kinderen in de latere leerjaren hangt de mate van zelfstandigheid af van de stijl van werken van de onderwijzende.

Ervaring in het buiten werken speelt hierbij ook een rol. Het maakt verder verschil uit of er op **het** schoolterrein gewerkt wordt of in een gebied verder weg. De jongste kinderen zullen in groepen naar buiten kunnen gaan, met een ouder als begeleider.

De oudere kinderen zullen, als ze weinig ervaring hebben met groepswork en het onderzoeken van concrete verschijnselen, sterk gestructureerde opdrachten moeten hebben. Als er buiten het schoolterrein gewerkt wordt kan met elke groep een ouder mee als begeleider. Het afspreken van regels voor het gedrag buiten is noodzakelijk.

*c. Er moet verder gedacht worden aan:*

- Overleg met collega's.

- Toestemming van de inspecteur.

Dit is van toepassing als men het schoolterrein verlaat en/of van het rooster afwijkt.

- Toestemming voor het werken op het terrein (van particuliere eigenaars of gemeente).

- Begeleiding van de groepen.

Als er ouders ingeschakeld worden is het raadzaam hen mede in de voorbereiding te betrekken.

- Vervoer.

Als er een terrein verderweg bezocht wordt en daarvoor particuliere auto's gebruikt worden moeten de bestuurders van de auto's een verzekering voor inzittenden afgesloten hebben.

- De materialen die nodig zijn voor het werken in het veld.

Maak daarvan voor elke groep een lijst zodat gemakkelijk gecontroleerd kan worden of alles er (nog) is.

De boeken die nodig zijn voor het werken in het veld.

-~~gebruik zo min mogelijk boeken buiten. Van bepaalde organismen~~ (bijvoorbeeld vogels) is het handig buiten een eenvoudig determinatieboek te gebruiken.

- Ruimte en andere faciliteiten waar eventueel meegebrachte materialen, tekeningen en aantekeningen een plaats kunnen krijgen. Denk aan bakken voor dieren en flesjes en buisjes voor kruidachtige planten, takken van bomen, enzovoorts. Een aquarium voor vissen moet al enkele dagen voordat de dieren erin komen klaargezet worden met waterplanten erin, zodat het water voldoende zuurstof zal bevatten.

- Als onderwijzende en leerlingen weinig ervaring hebben met buitenwerk kunnen de eerste keren het best aan de volgende zaken besteed worden: Een klein probleem, dat betrekking heeft op een duidelijk omschreven, niet te groot gebied – Bijvoorbeeld het beschrijven van één boom; Enige groepen beschrijven dezelfde soort boom en de verschillende beschrijvingen worden op grote vellen papier uitgewerkt, opgehangen en vergeleken.

Een andere werkwijze kan zijn dat enige groepen verschillende soorten beschrijven en de beschrijvingen worden daarna vergeleken. De boom die een bepaalde groep moet beschrijven wordt van tevoren van een teken voorzien.

Zie voor dit soort problemen – beschrijven/vergelijken/verslaggeven' (blz. 41) en „kenmerken vinden" (blz. 51).

Het beschrijven van bomen kunnen we binnen voortzetten door takken en bladeren nauwkeurig te laten onderzoeken.

Het volgen van een spoor, bijvoorbeeld een „bomenspoor", waarbij er een route is uitgezet en de kinderen langs deze route een aantal gemerkte bomen moeten beschrijven.

Later kunnen ze hetzelfde spoor nog eens lopen om aan de hand van *gegeven* beschrijvingen gemerkte bomen te kunnen benoemen.



Op analoge wijze kunnen we een „winkelspoor“, een „verkeersspoor“, een „huizenpoor“ een „moeilijke-woorden-spoor“ (in opschriften, op naamborden) enzovoorts uitzetten. Hoofdstuk 2 geeft een aantal ideeën voor dergelijke „sporen“.

De kinderen kunnen in groepjes (tweetallen) naar buiten gaan en daar in trefwoorden opschrijven wat ze zien, horen, ruiken en voelen. Ze kunnen een tekening maken van iets wat hen opvalt. Andere kinderen kunnen een globale kaart van het terrein maken en daarop opvallende kenmerken intekenen. Terug in het lokaal worden alle trefwoorden verzameld op enkele grote vellen papier en worden de tekeningen opgehangen. De trefwoorden en tekeningen worden geordend in rubrieken. Hierna wordt een klasgesprek gehouden over de ervaringen en worden een of meer startpunten voor een meer gerichte studie gekozen. In hoofdstuk 4 worden enkele buiten-activiteiten, compleet met voorbereiding, gedetailleerd beschreven. Deze kunnen uitprobeerd worden.

- Bepaalde vaardigheden, zoals het beschrijven van voorwerpen en organismen en het maken van een verslag van een gebeurtenis, kunnen aan de hand van het werken met eenvoudige materialen in het lokaal ingeoeffend worden.

### **Vorbereiding met de leerlingen**

Met de leerlingen worden de volgende zaken besproken:

- De opdracht, die door iedereen begrepen moet worden.  
In de kleuterschool en de eerste twee leerjaren kunnen we het best werken met tweetallen (partnerwerkjes). In de latere leerjaren is een groepje van vier tot zes kinderen de optimale grootte. Hoe de groepen tot stand komen hangt af van de stijl van werken in de klas (zie Aantekeningen hoofdstuk 3).
- De regels die in acht genomen dienen te worden bij het werken buiten:  
Hoe gedragen we ons bij het naar buiten gaan en weer binnen komen zodat de andere klassen geen last van ons hebben?  
Hoe gedragen we ons onderweg?  
Hoe gedragen we ons buiten zo, dat we de gang van zaken zo min mogelijk verstoren?  
Hoe gedragen we ons tegenover elkaar?  
Hoe gedragen we ons tegenover anderen?  
Hoe gaan we om met de materialen die we meekrijgen?  
Hoe gedragen we ons tegenover levende organismen?  
Hoe gedragen we ons tegenover eigendommen van anderen?  
Samen met de klas zal op den duur een gedragskode opgesteld moeten worden voor het werken buiten. Hoe deze kode tot stand komt en hoe met het oog daarop geëvalueerd zal worden hangt af van de leiderschapstijl van de onderwijzende (zie Aantekeningen hoofdstuk 3).  
Er wordt een teken afgesproken voor het weer bij elkaar komen. Er worden eventueel leerlingen aangewezen die een speciale taak moeten vervullen (materiaalchef, rapporteur). Zie hoofdstuk 4 voor voorbeelden van met de leerlingen afgesproken regels.

### **Onderweg naar en van het werkterrein**

Het belangrijkste probleem als we buiten het schoolterrein komen is het verkeer. Daarom zal aan afgesproken regels zeer stringent de hand moeten worden gehouden. Extra begeleiding is ook daarom gewenst.

### **In het terrein**

Het verdient aanbeveling met de hele klas eerst even het werkgebied rond te lopen. Op deze manier krijgen alle leerlingen een indruk van deze omgeving en intussen kunnen de grenzen aangegeven worden.

Het verzamelpunt moet duidelijk afgesproken worden.

Als de onderwijzende alleen is, zonder mede-begeleiders, zal het terrein zo gekozen moeten zijn dat hij/zij overzicht kan houden, zeker als de kinderen nog niet de (zelf)discipline hebben ontwikkeld om zelfstandig bezig te kunnen zijn.

De onderwijzende zal zich er niet over moeten verbazen als de kinderen, vooral de jongere, buiten eerst nogal ongericht en enigszins „verdwaasd” rondlopen, zonder aan de opdracht te denken.

Over het buiten-werk met de jongere kinderen moet men de eerste keren niet te hoge verwachtingen koesteren. Dat is een fase waar men doorheen moet.

De onderwijzende zal, als hij/zij geen mede-begeleiders heeft, niet van groep tot groep moeten rennen, omdat die zonder zijn/haar hulp niet verder kunnen. Als dat het geval is mankeert er in de meeste gevallen iets aan de voorbereiding. De opdracht is te hoog gegrepen of te vaag voor de kinderen, het geheel is van tevoren niet goed doorgesproken, het terrein biedt niet dat, wat men verwacht of de voorziening met hulpmiddelen is niet in orde.

Bij de oudere kinderen zal een schriftelijke opdracht voldoende moeten zijn.

De taak van de onderwijzende bij het begeleiden van groepen moet vooral zijn: Het tonen van interesse, het vragen naar motieven voor de aanpak, kinderen weer op het goede spoor helpen als het misloopt in het groepswerk, voor zichzelf zaken noteren die in het nagesprek van belang kunnen zijn.

Na het verzamelen moeten de groepen controleren of alle hulpmiddelen en materialen nog aanwezig zijn.

### **Terug in het lokaal**

Meegebrachte materialen, notities en tekeningen krijgen een plaats.

Er wordt een gesprek gehouden, waarin aan de orde kunnen komen: De aard van de taak: Was het fijn of niet fijn? Wat werd gewaardeerd en wat niet?

Het werken in de groep: Hoe ging dat? Als het niet zo goed ging, hoe kwam dat dan?

De afgesproken regels: Waren die zinvol? Hoe zou het beter kunnen?

Hoe zullen de meegebrachte materialen en gegevens verder verwerkt worden?

### **Verschillende stijlen van buitenwerk**

Er zijn verschillende stijlen van buitenwerk mogelijk die samenhangen met de algemene stijl van het onderwijs in de school en de klas. Zie voor deze verschillende stijlen het hoofdstuk over open en gesloten leerplannen (hoofdstuk 3) van de Aantekeningen.

Speciaal voor het buitenwerk is van belang welke plaats dit heeft in het totale programma van de school en de klas. In de stijl van genoemd hoofdstuk uit de aantekeningen formuleren we enkele mogelijkheden, de meest gesloten aanpak het eerst, de meest open het laatst.

- Buitenwerk vindt incidenteel plaats en wordt door onderwijzende en kinderen als iets exclusiefs beleefd.
- Buitenwerk vindt regelmatig plaats en is ingebed in het werkplan van de school.
- Buitenwerk is in de school even normaal als het werk in het lokaal. De kinderen kunnen met een groepje rustig naar buiten gaan om daar iets te onderzoeken, terwijl andere kinderen in het lokaal blijven werken.

Geleidelijke veranderingen in de stijl van werken zijn mogelijk. Hoofdstuk 3 van de aantekeningen geeft daarvoor een aantal suggesties.

### **Literatuur**

De Groene Tien (z.j.) Uitgave Stichting Recreatie, Kerkhoflaan 11a, 's-Gravenhage  
Keuchenius, F. D. (1973) Veldbiologie in schoolverband. Bulletin voor Docenten in de Biologie nr 26. Besteladres: Huis te Landelaan 384, Rijswijk (ZH)

## 2. KORTE AANWIJZINGEN VOOR HET GEBRUIK VAN HET INVENTARISATIEMODEL

Om te beginnen zullen we moeten nagaan welke rol de omgeving speelt in de belevingswereld van de kinderen.

In een gesprek kunnen de volgende vragen aan de orde komen:

- Wat zijn de fijne plekjes in de buurt? (voetbalveld, crossbaan)
  - Waarom zijn dat fijne plekjes?
  - Kunnen we ze op de kaart vinden, of intekenen?
  - Kunnen we er zelf een kaart van maken?
  - Wat zijn de minder fijne plekjes en waarom vinden we dat?
- Als men met de schoolomgeving wil werken moet men inventariseren. Wij geven hier een inventarisatiemodel van de schoolomgeving. Dit is ontstaan uit inventarisaties door de auteurs, onderwijzenden en kinderen in de omgeving van de school in Zeist. Ideeën werden ontleend aan onder andere engelse literatuur over het maken van een profiel van een schoolomgeving.  
Zie aantekeningen; hoofdstuk 2.
- Het inventariseren doet men bij voorkeur als team. Andere mogelijkheden zijn het inventariseren als individuele onderwijzende en (met een beperkt aantal aangepaste vragen) als individuele onderwijzende met kinderen.
- Om te beginnen wordt een gebied afgegrensd, bijvoorbeeld het school terrein. Men kan daarna in concentrische cirkels verder werken en achtereenvolgens de onmiddellijke omgeving buiten het schoolterrein, de buurt, de wijk inventariseren. Deze inventarisatie kan ook eerst beperkt blijven tot het schoolterrein en de directe omgeving ervan en later uitgebreid worden. Wat men doet hangt mede af van de natuurlijke rijkdom van de directe omgeving.
- Aan de hand van de lijst van kenmerken (nr 1 tot en met 24) wordt alles genoteerd wat op die kenmerken betrekking heeft. Elk kenmerk wordt nader uitgewerkt in de bijbehorende toelichting. De vragen zijn niet te vergelijken wat betreft de hoeveelheid informatie die het antwoord kan bevatten. De volgorde is volledig willekeurig. De vragen als geheel hangen niet altijd logisch samen. De vogels uit vraag 11 bijvoorbeeld zijn apart genoemd omdat ze door kinderen als een bijzondere groep dieren beleefd worden.  
De lijst van kenmerken is bepaald niet af, maar kan naar believen aangevuld worden.
- Bij de „Toelichting bij de doelen" kan men voorbeelden vinden hoe de gevonden kenmerken gekoppeld kunnen worden aan de gegeven doelen. De koppeling van kenmerken en doelen levert activiteiten op. Op die manier kan het activiteitenveld gevuld worden.
- Per kenmerk en per doel wordt dikwijls literatuur aangegeven voor verdere studie.

Het is de bedoeling, dat iedere school aan de hand van dit model en de beide toelichtingen zelf een passend deel van zijn schoolwerkplan ontwerpt.

N. B. Het is aan te bevelen met behulp van dit model het inventariseren regelmatig te herhalen, zodat het inzicht in de omgeving wordt verdiept en verandering beter kan worden waargenomen.









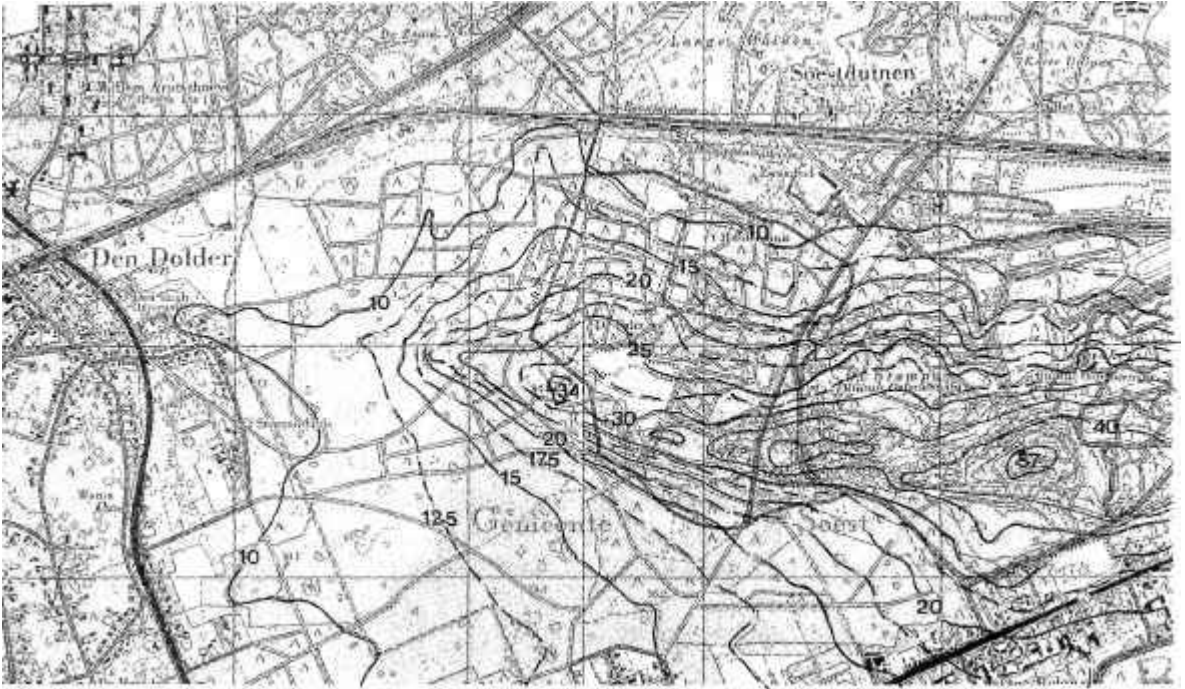
## Literatuur

Westhoff, V. et al. (1973) Wilde planten deel 3, 10-55. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, Noordereinde 60, 's-Graveland.

### 3. Welke hoogteverschillen zijn er?

Hoogteverschillen spelen een belangrijke rol bij het gebruik van de bodem en in de begroeiing van het landschap. Hoogteverschillen zijn te schatten, te meten (zie bladzijde 47) of af te lezen van een topografische kaart, zoals hierbij als voorbeeld is aangegeven. Aanbevolen wordt vooral de kaart met de schaal 1 : 25.000.

Topografische kaarten zijn te bestellen bij de Topografische Dienst, Westvest 9, Delft. Het verdient aanbeveling eerst een catalogus aan te vragen.

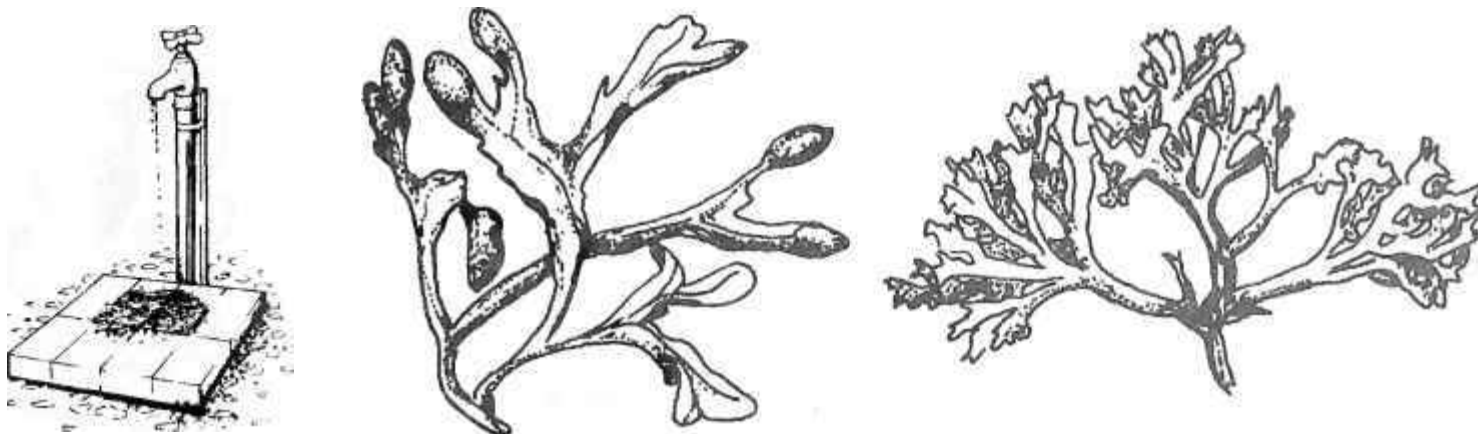




#### 4. Groeien er algen, mossen, korstmossen, varens?

Algen of wieren zijn eenvoudig gebouwde planten, die afhankelijk van de soort uit één of meer cellen bestaan. Sommige algen vormen het groene aanslag op de bodem, op muren op stenen, paaltjes en bomen.

Algen zijn soms draadvormig, vooral in slotjes en vijvers. Aan het strand vinden we allerlei zeewier.



*algenaanslag in vochtige omgeving*

*blaaswier (bruin)*

*rood wier*

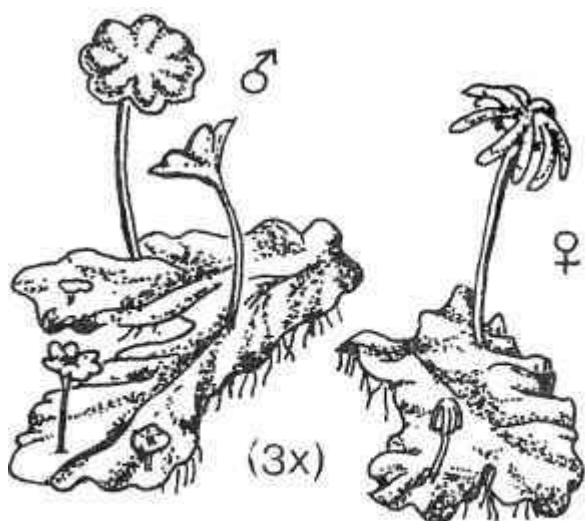
Mossen kunnen onderverdeeld worden in levermossen en bladmossen.

##### LEVERMOSSEN

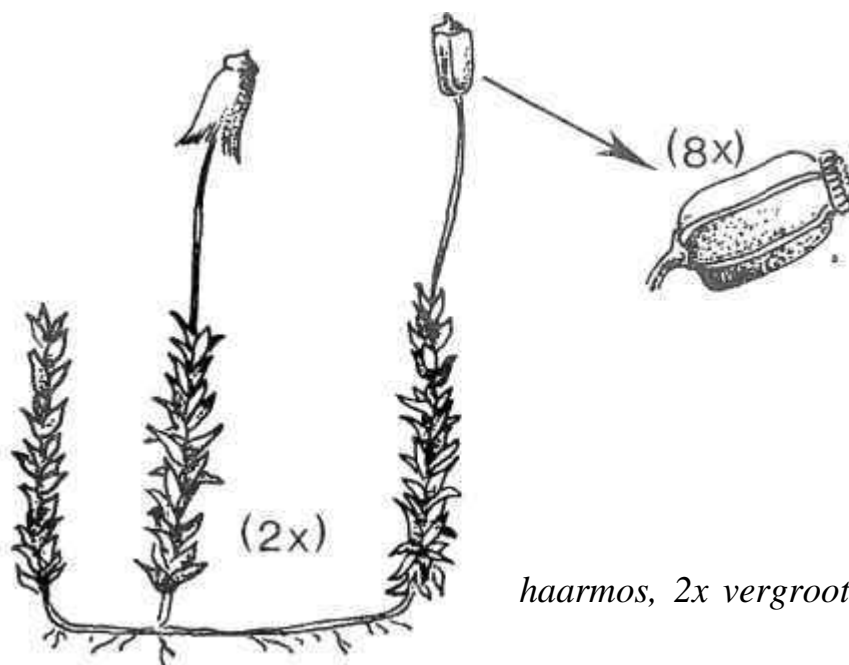
1. geen „nerf“ in de blaadjes.
2. het sporenkapsel springt in één keer open in vier delen. De sporen ontsnappen in één keer.
3. er is een glazig kapselsteeltje met een glazig sporenkapsel

##### BLADMOSSEN

1. wel „nerf“ in de blaadjes.
2. de sporen ontsnappen alleen bij droge weersomstandigheden door hygroscopische werking van de tandjes in het kapsel.
3. er is een gekleurd kapselsteeltje met een anders gekleurd sporenkapsel.



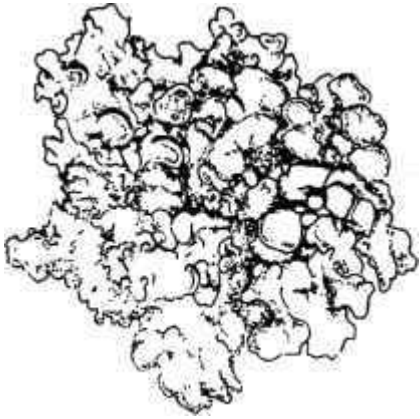
*steenlevermos, 3x vergroot*



*haarmos, 2x vergroot*

\* De tekeningen in dit hoofdstuk zijn bedoeld de lezer te motiveren in de genoemde literatuur verder te gaan zoeken. Men moet ze daarom niet zien als determinatiemiddel. Afmetingen zijn in de meeste gevallen niet aangegeven.

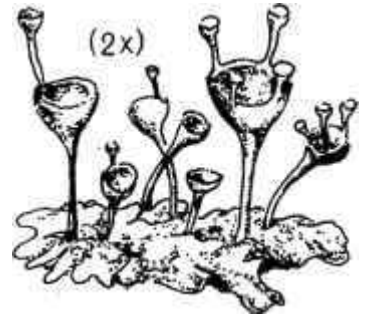
Een korstmos is een symbiose van een alg en een schimmel. Ze komen vaak voor als gele, geel-bruine, grijsgroene of grijze korsten op stenen, muren, stoepanden etc, of groeien op bomen, dood hout of op de grond. Er zijn ook sterk vertakte vormen en weer andere hebben bekertjes, zoals hieronder afgebeeld.



*steenkorstmos 1,2x vergroot*



*rendiermos 1x vergroot*



*bekertjesmos 2 x vergroot*

Varens zijn groene planten met wortels, een ondergrondse stengel en in het algemeen sterk geveerde bladeren. Ze hebben geen bloemen.



*dubbelloof*



*mannetjesvaren*

#### Literatuur

Prud'homme van Reine, WJ. (1956) Wat vind ik aan het strand? Thieme-Zutphen.

Heimans, E., J. W. Heinsius en Jac. P. Thijsse (1973) Geïllustreerde flora van Nederland. Versluys, Amsterdam.

Margadant, W. (1975) Beknopte blad- en levermosflora van Nederland afl. 1/2. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging Hoogwoud.

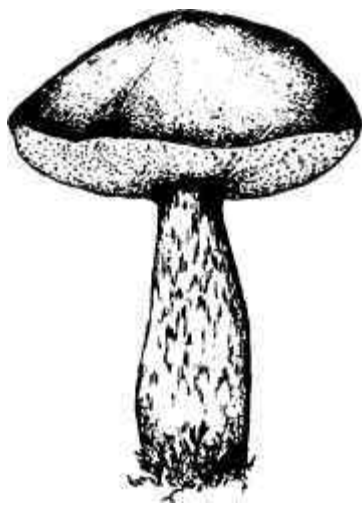
## 5. Groeien er schimmels en paddestoelen?

Deze vraag is zo geformuleerd omdat voor de meeste mensen paddestoelen en schimmels (ten onrechte) twee verschillende zaken zijn. Paddestoelen is een bovengronds deel van een niet direct zichtbaar netwerk van schimmeldraden. De meeste soorten schimmels hebben géén paddestoelen.

In de omgeving kunnen we schimmels herkennen als witte of zwarte draden op en onder rottend hout, paaltjes, onder stenen, op en onder verterend blad, als pluizige ronde vlekjes op bijvoorbeeld brood, als vlekken op bladeren (bijvoorbeeld zwarte vlekken op esdoornbladeren).

Paddestoelen kennen we in de algemeen bekende vormen en als korstvormige zwammen op levend en dood hout.

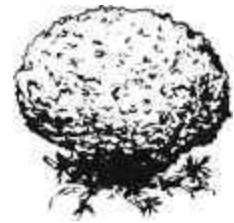
**Literatuur:** Lange, M (1974) Paddestoelengids, Elsevier, Amsterdam.



*buisjeszwam*



*plaatjeszwam*



*stuifzwam*

## 6. Groeien er kruidachtige planten?

Kruidachtige planten zijn de niet-houtige planten. Voorbeelden zijn: grassen, madeliefjes in het gazon, „onkruiden" in de border, bolgewassen.

Bij het inventariseren is volledigheid en beschrijving van alle soorten niet nodig. Alleen het vaststellen van verscheidenheid en het vinden van interessante studie-objecten is van belang.

### **Literatuur**

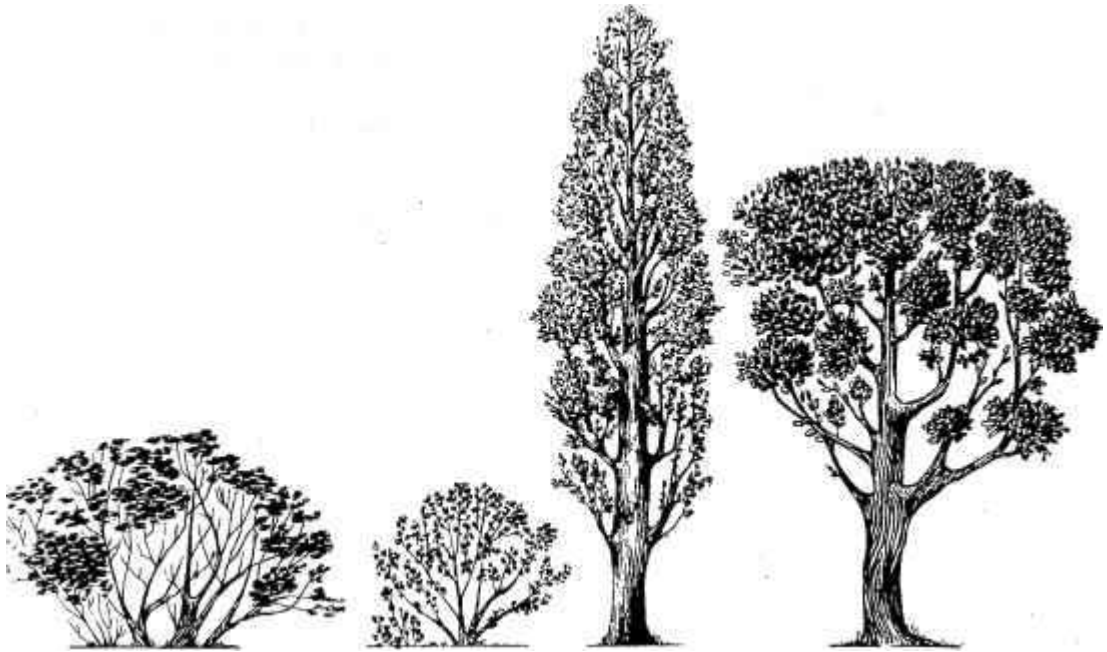
Heimans, E., J. W. Heinsius en Jac. P. Thijsse (1973) Geïllustreerde flora van Nederland. Versluys, Amsterdam.

Christiansen, S. H. en H. Anthon (1974) Nieuwe Flora in kleur. Moussault, Baarn.

## 7. Groeien er bomen of struiken?

Bij struiken of heesters zijn er een of meer houtige stammen die zich vanaf of vlak boven de grond direct vertakken. Sommige kleine heesters zoals struikheide, brem en bosbes lijken kruidachtig, maar hebben houtige stammetjes.

Bomen hebben meestal één stam.



*struiken (enige meters hoog)*

*bomen (tot enkele tientallen meters hoogte)*

### Literatuur

Vedel, H. en J. Lange (1970) Bomen en struiken in bos en veld. Moussault, Baar

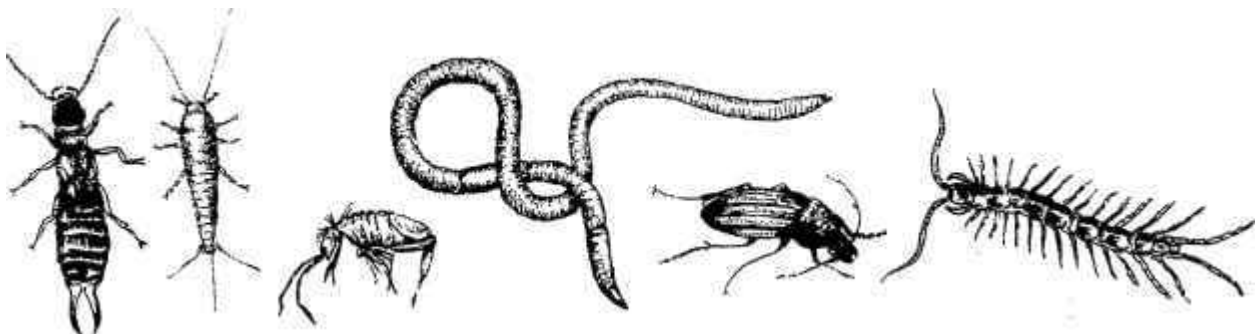
Kiaer, E. (1973) Tuinheesters en -bomen in kleur, deel 1 en 2. Moussault, Baarn.

Amann, G. (1968) Bomen en struiken in de natuur. Zomer en Keuning, Wageningen.

## 8. Leven er dieren in of op de grond.

Dieren op de grond leven vaak onder stenen, in en onder hout.

Sommige soorten kunnen hun aanwezigheid verraden door sporen als uitwerpselen en voetafdrukken.



*oorworm*

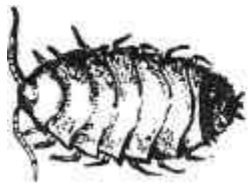
*zilvervisje*

*springstaart*

*regenworm*

*loopkever*

*duizendpoot*



*pissebed*



*miljoenpoot*



*voetafdruk kat*

**Literatuur**

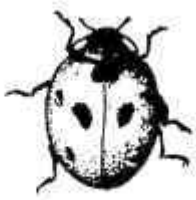
Lyneborg, L. (1968) Ongewervelde dieren in bos en veld. Moussault. Baarn.  
Lyneborg, L. (1968) Ongewervelde dieren langs wegen en paden. Moussault, Baarn.  
Bang, P. (1973) Elseviers dieren sporengids. Elsevier, Amsterdam.

**9. Leven er dieren op kruidachtige planten, bomen en struiken?**

Van een aantal soorten kan vastgesteld worden of ze in bomen en struiken leven door een open paraplu ondersteboven onder een tak te houden en met een stok een korte, stevige tik tegen de tak te geven. Namen van dieren zijn nog niet belangrijk, wel de vindplaatsen.



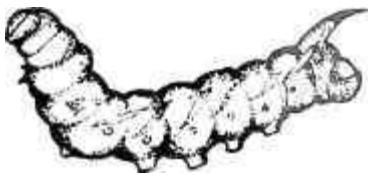
*mier*



*lieveheersbeestje*



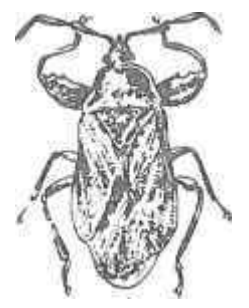
*larve*



*rups*



*bladluis*



*wants*

**10. Leven er dieren in school en huis?**

Slootjes en vijvers moeten voorzichtig worden genaderd, zodat de waterdieren niet door grondtrillingen worden afgeschrikt. Als het enigszins kan moet men geen schaduw over het water laten vallen.

In tweede instantie kunnen waterdieren gevangen worden met een schepnet of een groentezeef, die langzaam door het water wordt gehaald. De vangst wordt in potten gedaan en nader bekeken.

Zie bij „verzamelen" op bladzijde 39.

**Literatuur**

Lyneborg, L. (1968) Ongewervelde dieren in bos en veld. Moussault, Baarn.  
Voüte, A. D. (1972) Bosbescherming, deel 1 en 2, Pudoc, Wageningen.

**11. Leven er dieren in school en huis?**

Denk aan insecten, muizen en huisdieren



/tot 10 mm

*steekmug*



\*' ±10mm

*huisvlieg*



2.3 mm

*tapijtkever*



±10 mm

*kleermot*



12 mm

*vlo*

**Literatuur:**

Niesthoven, J. C. (1970) Schadelijke en lastige dieren in en om het huis. Informatie in woord en beeld. Moussault, Baarn.

Zwart, P. (1976) Dieren op school en in huis - handleiding Koninklijke Stichting Rotterdamse Diergaarde.

Voor bestrijding binnenshuis:

Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Knipplaten o.a. „Enkele in huis voorkomende insecten." Besteladres: Afd. Bestrijding van ongedierte, Padstendam 16, Wageningen.

Voor bestrijding buitenshuis:

Ministerie van Landbouw en Visserij. Adres: Plantenziektkundige Dienst, Geertjesweg 15, Wageningen. . . . , . . . . \*

## 11. Leven er vogels?

Deze vraag is niet logisch, gezien de vorige vragen. Toch nemen we hem op, omdat vogels in de belevingswereld van de kinderen een aparte plaats innemen. Gelet kan worden op de verscheidenheid. Ook hier hoeven niet alle soorten vermeld te worden, maar bijvoorbeeld alleen of er weinig of veel soorten voorkomen!

**Literatuur**

Peterson, R., P. A. B. Hollom en G. Mountfort (1973) Vogelgids. Elsevier, Amsterdam.

Bruun, B. en A. Singer (1972) Gids voor de vogels van Europa. Elsevier, Amsterdam.

Zweeres, K. (1969) Vogels om ons heen. L. J. Veen, Amsterdam.

## 12. Welke oppervlaktewateren zijn er en wat heeft daarmee te maken?

We kunnen de aangetroffen oppervlaktewateren onderscheiden vanuit de volgende gezichtspunten:

- Naar het ontstaan: Natuurlijke wateren, door de mens gegraven wateren, van oorsprong natuurlijke en door de mens „aangepaste" wateren.
- Naar het gebruik: Drinkwater, bluswater (brandvijvers), viswater, verkeer te water.
- Naar de samenstelling van het water: Voedselrijk - voedselarm, zuurgraad, zuurstofgehalte, mate en aard van vervuiling. Deze zaken zullen op de lagere school slechts summier aan de orde kunnen komen.
- Naar het al of niet stromen van het water.

Onderwerpen, die verder aan de orde kunnen komen, zijn:

- Waterbeheer: Polder, dijk, molen, sluis, afwatering, peilschaal, waterzuivering, organisaties die het waterbeheer regelen (waterschap, zuiveringsschap) en andere zaken die hiermee te maken hebben.
- Waterorganismen, zowel planten als dieren.

**Literatuur**

Hoed, G. den (1970) Moerasen en Plassen, Informatie in woord en beeld. Moussault, Baarn.

Postma, W. P. (1958) Sloot en plas in kleuren. Meulenhoff, Amsterdam.

Prud'homme van Reine, W. J. (1967) Wat vind ik in sloot en plas? Thieme, Zutphen.

### 13. Welke geluiden horen we?

We kunnen ons beter concentreren op het horen van geluiden door de ogen te sluiten. We kunnen twee aan twee inventariseren. De één sluit de ogen en noemt op welke geluiden er worden gehoord, de ander noteert.

We kunnen ook een cassette recorder gebruiken om geluiden op te nemen.

Bronnenmateriaal:

Grammofonplaten met vogelgeluiden - serie „Hoor de vogels". Verkrijgbaar in grammofonplatenwinkels en bij de Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Vogels, Dribergseweg 16 B, Zeist.

### 14. Welke geuren ruiken we?

Geuren zijn moeilijk te omschrijven. Men kan verschillende categorieën onderscheiden, bijvoorbeeld; specerijengeur, kruidengeur, schimmelgeur. Let op de geur van bloemen, van grond, van rottend materiaal, uitlaatgassen, fabrieken, mest. We kunnen vergelijken-derwijs te werk gaan: het ruikt net als . . .

**Literatuur:**

Hammen, L. van der (1973) Botanische geurbeschrijvingen. De levende Natuur, 238-244.  
(1974) Aanvullende gegevens over geuren, de reuk en de geurbeschrijving. De Levende Natuur, 196-203.

### 15. Wat voor dode en levenloze materialen vinden we op de grond?

Onder levenloze materialen verstaat men alle zaken die nooit geleefd hebben, zoals natuursteen, baksteen, metalen, plastic. Onder dode materialen verstaan we alle zaken die overgebleven zijn of gemaakt zijn van eens levende organismen, bijvoorbeeld: houten voorwerpen, kurken, dode takken en bladeren.

**Literatuur**

Bang, P. (1973) Elseviers dieren sporengids. Elsevier, Amsterdam.

IJsseling, M. A. en A. Scheygrond (1967) Wat is dat voor een dier? Thieme, Zutphen.

## 16. Welke bouwwerken zyn er?

Bouwwerken zijn in te delen naar

- functie, zoals woning, winkel, kantoor, openbaar gebouw, brug
- vorm, zoals bungalow en flat
- bouwstijl
- structuur en constructie, zoals de manier waarop de materialen zijn verwerkt.



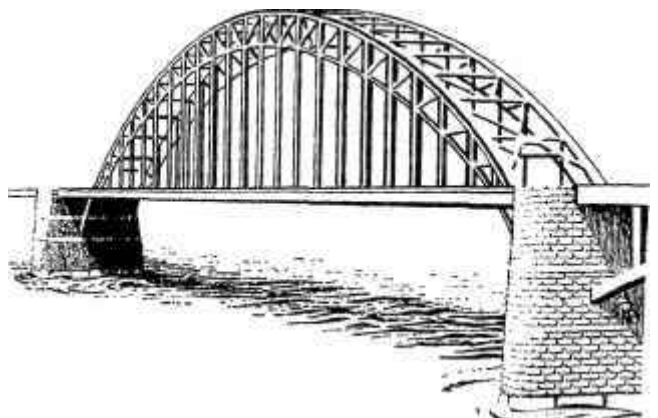
*vakwerkhuis met  
dunne muur*



*boog om de muur te dragen*



*vestingtoren met  
dikke muur*



*boog om de brug te dragen*



## 17. Wat heeft met communicatie en verkeer te maken?

Onder communicatie verstaan we het overbrengen van gedachten en gevoelens van dieren en mensen onderling. Zaken die daarmee te maken hebben zijn bijvoorbeeld de telefooncel, kabel aanduidingen, brievenbus, postbode, t.v.-antenne, maar ook honden die hun geurvlag tegen de boom plassen en daarmee voor andere honden duidelijk maken wat hun terrein is, diergeluiden, een kat die een hoge rug maakt.

Voorbeelden van zaken die onder verkeer thuishoren zijn:

- soorten verkeersmiddelen: weg-, lucht- en waterverkeer, per categorie verder in te delen.
- zaken die met de onderlinge relatie van soorten verkeer te maken hebben: brug, tunnel, viaduct, voetgangersoversteekplaats, overweg.
- zaken die met het regelen van het verkeer te maken hebben.

### Literatuur:

Vervoer, Stichting Vervoersvoorlichting voor het Onderwijs, Amsterdamseweg 155, Amstelveen.

## 18. Wat heeft te maken met openbare nutsbedrijven?

Zaken die hieronder kunnen vallen hebben betrekking op:

- elektriciteits voorziening - zoals kabels, kabel aanduidingen
- straatverlichting
- brandputten
- waterleiding
- telefoon
- olie- en benzinevoorziening
- aardgasleidingen
- reinigingsdienst: riolering en vuilnisophaaldienst

## 19. Wat is er te zien van licht en schaduw?

Voorbeelden zijn: schaduwen van gebouwen, van bomen, onder struiken, van lantarenpalen, zie bladzijde 46.

## 20. Wat voor weer is het?

Direkt waarneembare aspecten van het weer zijn:

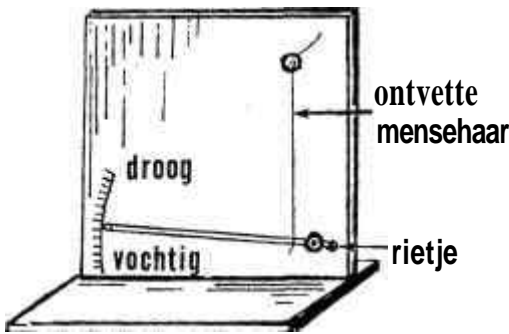
- temperatuur (eventueel maximum en minimum temperatuur)
- windkracht en windrichting
- aard en hoeveelheid van de bewolking
- aard en hoeveelheid van de neerslag.

Indirekt waarneembare aspecten zijn:

- luchtdruk
- luchtvochtigheid.

Hier volgen enkele afbeeldingen van gemakkelijk zelf te bouwen weerwaarnemingsinstrumenten.

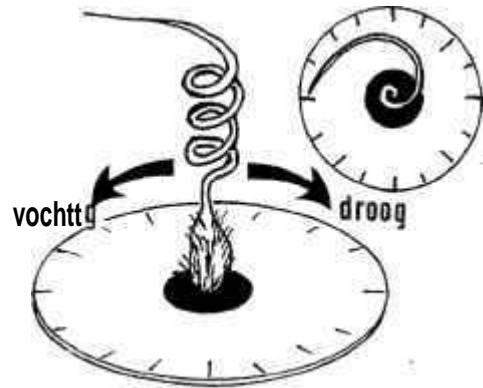
- • ; ; : Weerwaarnemingsinstrumenten



haarhygrometer

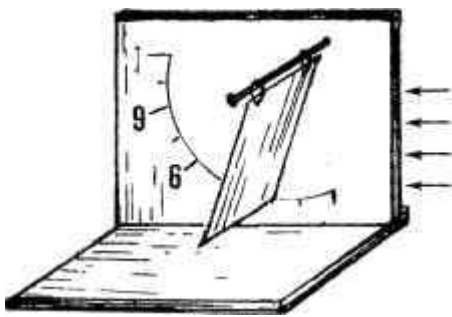


vruchtjes van reigersbek als hygrometer

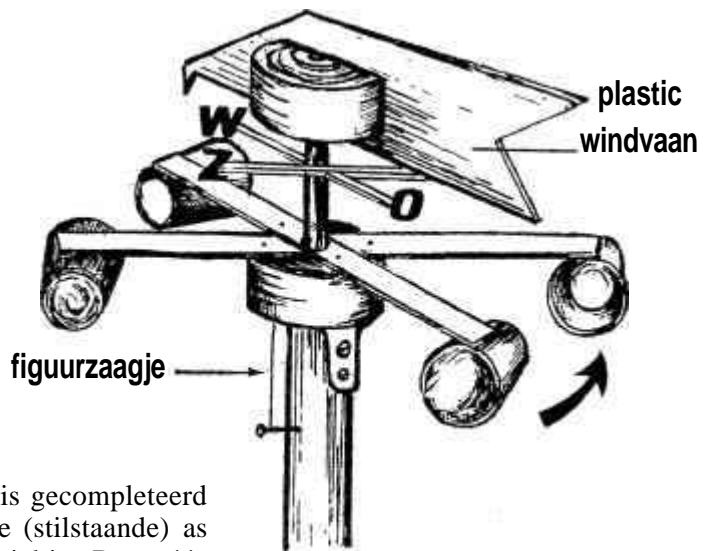


luchtvochtigheidsmeters

Bij grotere luchtvochtigheid rekt de haar en wordt de spanning in de cellen aan één kant van het reigersbekvruchtje groter, zodat korter worden respectievelijk krullen het gevolg zijn. Door de meters een tijdje in een plastic zak met een natte doek te bewaren kunnen ze afgesteld worden op 100% relatieve vochtigheid.



windmeter van een met ringetjes aan een breinaald opgehangen kartonnen plaatje



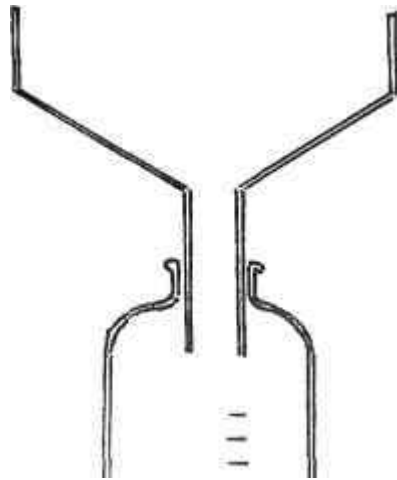
windmeter van plastic koffiebekers gelijmd aan metalen strips op een paar rolschaatswielletjes.

De windmeter op het rechter plaatje is gecompleteerd met een windstrekenverdeling aan de (stilstaande) as en een windvaan op het bovenste wielletje. Door één bekers in een andere kleur te kiezen kan het aantal omwentelingen per seconde of minuut gemakkelijk worden geteld. Door een figuurzaagje (fijn) in het onderste rubber wiel te steken en in de stok een spijker te slaan is elke omwenteling door een tik te horen.

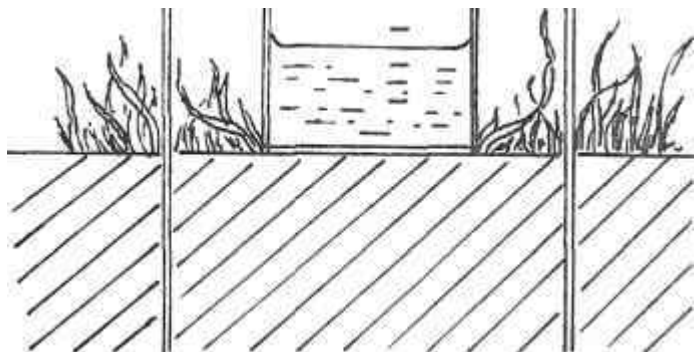
De windsnelheid wordt in weerberichten altijd aangegeven met een getal uit de schaal van Beaufort en soms in km/u of m/sec. Zie voor de schaal van Beaufort de genoemde literatuur.

Windmeters zijn eventueel te ijken door ze te vergelijken met een officieel instrument. (contact: K.N.M.I. regionale stations, gemeenten, voortgezet onderwijs).

De omwentelingsaantallen kunnen dan vergeleken worden met de schaal van windkrachten zoals die te vinden is in boekjes over het weer.



De nevenstaande regenmeter is gemaakt uit een trechter en een flesje met maatverdeling die beschermd worden door een ingegraven stenen of plastic rioleringsbuis. De oppervlakte van de trechterbovenkant is te berekenen zodat de schaalverdeling is aan te geven in millimeters regenval.



### Literatuur

Hadderingh, Th. et. al. (1972) Aarde en Mens 2b. Wolters-Noordhoff, Groningen.  
 Middeldorp, A. W. Bronnenboek Natuurkunde. Samson, Alphen a/d Rijn.  
 Zwart, B. (1970) Informatie in woord en beeld over het weer. Moussault, Baarn.

### 21. Hoe heten straten, wegen, etc?

Deze namen kunnen lokaal-historische betekenis hebben. Ze kunnen ook genoemd zijn naar staatslieden, planten, planeten, etc. Op topografische kaarten vinden we veel namen van boerderijen, landhuizen en kastelen, die historische betekenis kunnen hebben. Op kadasterkaarten (op gemeentehuis te verkrijgen) vinden we veel topografische namen die aanknopingspunten kunnen verschaffen voor verder speurwerk.

### 22. Welke werktuigen zijn er?

Voorbeelden zijn: hijswerktuigen, speeltuin (slingers, wippen), vervoermiddelen, gereedschappen.

### 23. Waar spelen mensen en ontspannen ze zich?

Voorbeelden zijn: sportterreinen, speeltuinen, trimbaan, park.

### 24. Wat voor mensen wonen er?

Gegevens over de bevolking wat betreft leeftijd, geboorte- en sterftcijfers zijn verkrijgbaar op het gemeentehuis.

Onderzocht kan worden welke beroepen en hobbies de ouders van de kinderen hebben. Zeer veel ouders beschikken over informatie en materialen die voor de school goed bruikbaar zijn.

#### 4. TOELICHTING BIJ DE DOELEN VOOR NATUURORIËNTATIE

##### Opmerkingen vooraf

- In het inventarisatiemodel zijn de doelen in telegramstijl vermeld. Ze kunnen ook uitvoeriger geformuleerd worden.  
Doel a -, „Onderscheiden: alle zintuigen gebruiken" kan bijvoorbeeld geformuleerd worden als , „onderscheiden: alle zintuigen kunnen gebruiken" (produktdoel) of, „onderscheiden: alle zintuigen leren gebruiken" (procesdoel).
- De doelen zijn gegroepeerd onder de begrippen VERSCHIEDENHEID, RELATIES en VERANDERING, maar horen daar niet exclusief onder thuis.  
Zie Aantekeningen hoofdstuk 4.
- Boven deze doelen staan de attitudedoelen. Ze staan in willekeurige volgorde. Deze attitudedoelen worden onder meer via de doelen a tot en met n bereikt en komen dus indirect aan de orde.
- De toelichting bevat naast een verantwoording altijd suggesties voor concrete activiteiten in de klas.  
Waar mogelijk is bij deze suggesties aangegeven of ze gebruikt kunnen worden in de **onderbouw (O)**, **middengroep (M)** of **bovenbouw (B)**.
- De toelichting op de doelen omvat per doel meestal de volgende onderdelen:
  - een doelomschrijving met daarbij een korte verantwoording
  - beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas
  - literatuuropgave
- Waar mogelijk is bij deze suggesties voor activiteiten in de klas aangegeven of ze gebruikt kunnen worden in de Onderbouw, Middengroep of Bovenbouw.  
Dit is een voorlopige aanduiding die vraagt om nader onderzoek.

#### VERSCHEIDENHEID

##### a. Onderscheiden: Alle zintuigen gebruiken

Het is voor hun totale ontwikkeling uiterst belangrijk dat de kinderen al hun zintuigen goed leren gebruiken. We zijn als volwassenen nogal eenzijdig ingesteld op zien en horen. Tasten, proeven en ruiken hebben veel te maken met onze emotionele ontwikkeling. We moeten kinderen waarschuwen nooit iets te proeven waarvan ze niet zeker weten dat het veilig is! De kinderen moeten hulpmiddelen zoals loep en verrekijker leren gebruiken om hun zintuigen te „versterken".

Bij het beter leren gebruiken van onze zintuigen is het raadzaam af en toe zintuigen af te schermen voor signalen van buiten om zich des te beter op andere signalen te kunnen concentreren: bijvoorbeeld de ogen sluiten of blinddoeken om beter te kunnen horen en tasten; blinddoeken en watjes in de oren stoppen om zich beter te kunnen concentreren op het tasten.

*Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas.*

*Mossen (kenmerk nr 4)\**

Op een ontdektafel (zie bladz. 39) in de klas leggen we een steen waarop mos groeit en die de kinderen buiten gevonden hebben, of een diep bord met wat grond en daarin stukjes mos. Er wordt een loep naast gelegd. De kinderen worden daardoor uitgenodigd het mos beter te bekijken. Vooral als het mos sporenkapsels heeft is er heel wat aan te zien. De steen wordt vochtig gehouden door deze in een bakje met een laagje water te leggen. Op het bord wordt de grond vochtig gehouden.

„Op een keer zit een jongen uit klas 2 bij de tafel, zijn ogen dicht, en, „aait" met zijn hand over de sporenkapsels van het mos. Hij herhaalt het verschillende keren. Het is blijkbaar een lekker gevoel".

We kunnen de kinderen ook vragen om te ruiken welke geur het mos heeft door het eerst tussen de vingers fijn te wrijven. Bepaalde soorten hebben zeer karakteristieke geuren. Aan mos kunnen we dus onderscheiden: vorm en kleur, hoe het aanvoelt, geur.

*Stenen (kenmerk nr 2 en 15):*

Op dezelfde manier als voor mossen is geschetst, kunnen we kinderen stenen laten observeren door van verschillende zintuigen gebruik te maken. We kunnen laten kijken naar de vorm en de kleuren. We kunnen het oppervlak van de steen laten betasten naar aanleiding van de vraag: „Hoe voelt het als je er met je vinger over gaat?" Ze kunnen de temperatuur („het voelt koud aan") en het gewicht voelen.

We kunnen eventueel geur en smaak laten observeren. In het laatste geval moeten de stenen uiteraard goed afgewassen zijn.

*Bomen en struiken (kenmerk nr 7):*

De kinderen kunnen bekijken: de vorm en structuur en de kleuren van de boom als geheel, de stam en de takken (hierbij door een loep laten kijken!)

Ze kunnen ruiken aan de schors en aan het hout. Dit laatste is te realiseren door voorzichtig een twijgje af te knippen en dan te ruiken. Ze kunnen structuur en temperatuur van de schors en de bladeren tastend waarnemen. Ook de knoppen kunnen betast worden. Ze kunnen luisteren naar de geluiden van bomen in de wind.

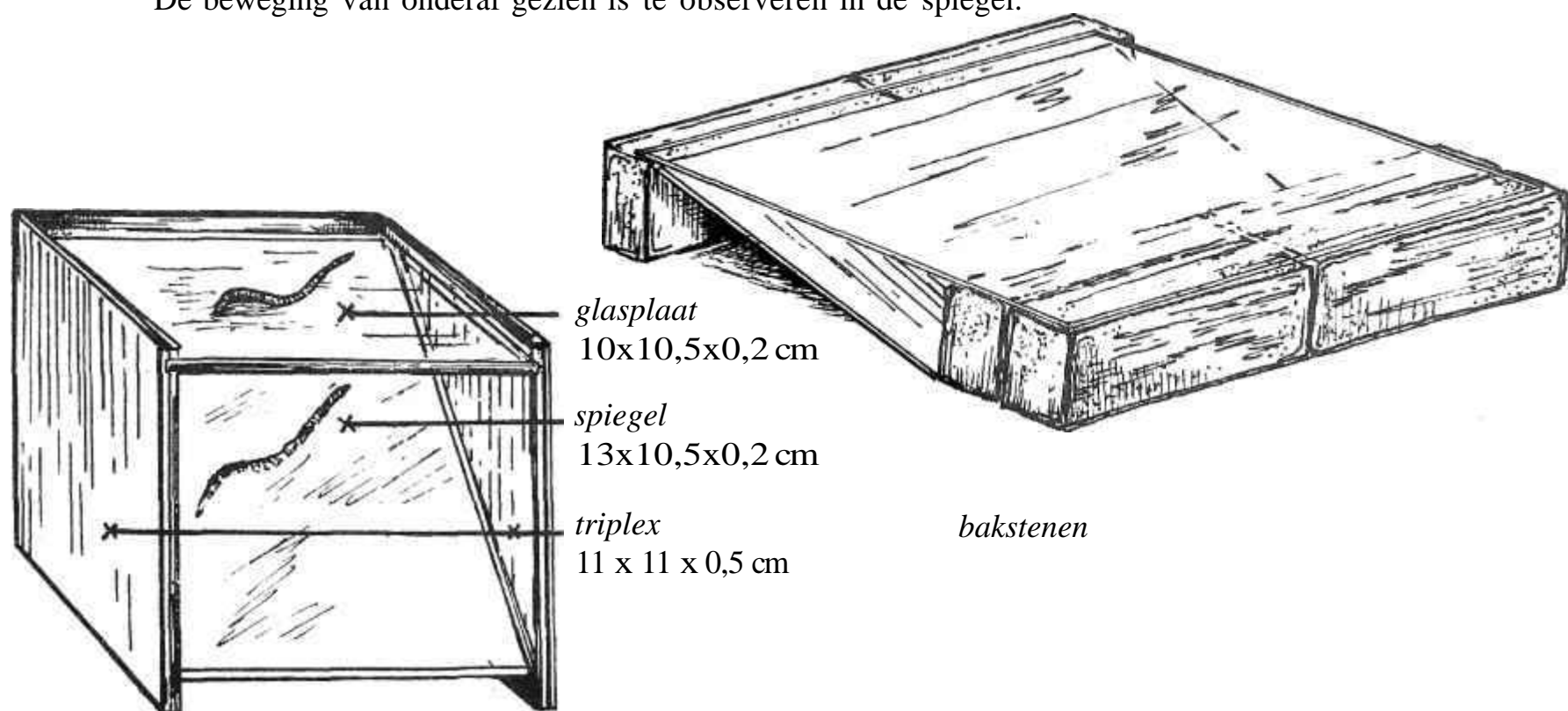
*Vogels (kenmerk nr 11):*

Er kan gekeken worden naar de vormen en kleuren van vogels als geheel en van onderdelen als snavel, kop, ogen, rug, staart, borst, buik, vleugels en poten. Ook de wijze van voortbeweging op de grond en in de lucht kan bekeken worden, evenals het overige gedrag. Er kan geluisterd worden naar de geluiden die ze maken. Bij vele vogels is het vliegen ook te horen - vooral bij een groep spreeuwen of een knobbelzwaan. Veren kunnen betast worden en al tastend kunnen verschillen tussen donsveren enerzijds en dekveren en slagpennen (grote veren uit de vleugel) anderzijds gekonstateerd worden.

*Wormen (kenmerk nr 8):*

Gekeken kan worden naar de vorm en de kleur; als we een loep gebruiken kunnen we de segmenten en de borstels aan de segmenten waarnemen. Bloedvaten en ingewanden zijn vaak door de huid heen te zien. De voortbeweging is goed te observeren door deze zowel van de bovenkant als de onderkant te bekijken. We kunnen dit gemakkelijk doen met behulp van de onderstaande constructie, die bestaat uit zes bakstenen, een glasplaat van helder glas en een grote vlakke spiegel.

De beweging van onderaf gezien is te observeren in de spiegel.



Op deze manier verwijzen we terug naar de vragen in de lijsten van kenmerken van de omgeving in het inventarisatiemodel.

De voortbeweging kan gehoord worden door de worm over een natte en droge krant te laten kruipen. We kunnen de kinderen vragen waardoor het geluid gemaakt wordt en dit kan leiden tot beter bekijken van de worm. Het geluid is afkomstig van de borstels aan de segmenten, maar dit laten we de kinderen zelf ontdekken. Hoe een worm aanvoelt kan worden ervaren door hem over de hand te laten kruipen.

We moeten er rekening mee houden dat de wormen slecht tegen licht en droogte kunnen.

#### *De omgeving als totaliteit:*

Een zeer bijzondere ervaring, die we de kinderen kunnen bieden is het geblinddoekt door een veld kruipen, bijvoorbeeld langs een touw-spoor en hen aan allerlei dingen laten ruiken en voelen en goed laten luisteren. Deze wijze van ervaren van de omgeving leidt dikwijls tot een bijzondere zelf-ervaring.

De ervaringen worden in de klas nabesproken, waarbij met name belangrijk is hoe de kinderen dit hebben ervaren.

Naar aanleiding van de nabespreking kan nog eens worden nagegaan wat er langs de afgelegde route is waargenomen, maar nu met de ogen open.

Details kunnen nader worden bestudeerd. We kunnen de kinderen ook twee aan twee in de omgeving rond laten gaan, waarbij van elk tweetal er één geblinddoekt is en de ander niet. De ziende leidt de geblinddoekte. De geblinddoekte vertelt aan de ziende wat hij voelt en hoort. Halverwege krijgt de ander de blinddoek om en wordt zo van rol gewisseld.

In de klas kan met materialen die niet direkt uit de schoolomgeving komen, de observatie met verschillende zintuigen worden voortgezet. Omdat het leren waarnemen zo belangrijk is, worden hieronder nog enkele suggesties gegeven voor het werken met materialen die niet direkt uit de schoolomgeving komen, namelijk specerijen en poeders. Op deze manier lopen we minder het gevaar de waarnemingen tot het visuele of auditieve te beperken.

#### *Specerijen:*

Op een tafel staan filmkokertjes (bij de fotograaf gratis verkrijgbaar) met kleine beetjes van verschillende specerijen erin. Op de busjes doen we een etiketje met de naam. De kinderen ruiken er aan en proberen te onthouden welke geur bij welke naam hoort. Behalve de fotobusjes met de specerijen staan op de tafel ook busjes of potjes met de desbetreffende specerijen, zoals de kinderen ook thuis in de keuken kunnen aantreffen.

Ze kunnen dan ruikend vergelijken.

Als ze denken de geuren te kennen, kunnen ze nagaan of dit inderdaad zo is. We doen daarvoor het deksel, waarin met behulp van een spijker gaatjes geslagen zijn, op het busje.

Welke geuren worden gemakkelijk onthouden? Welke niet?

Kunnen sommige kinderen beter geuren onthouden dan andere?

Deze activiteit kan ook met andere stoffen worden gedaan.

#### *Poeders:*

In fotobusjes doen we tien verschillende witte poeders: zout, kristalsuiker, poedersuiker, witte basterdsuiker, maizena, aardappelmeel, bakpoeder, tarwebloem, rabarberkrijt en gips, genummerd 1 tot en met 10.

De poeders kunnen bekeken worden, ook met de loep, op zwarte ondergrond. Wat voor verschillen merken we op? Ze kunnen in zeer geringe hoeveelheden geproefd worden. We zeggen de kinderen dat deze poeders gevaarloos zijn.

Ze kunnen al tastend waargenomen worden.

Behalve deze serie busjes met nummers is er een serie met de namen van de stoffen erop. De kinderen kunnen na de waarnemingsactiviteiten de genummerde poeders identificeren door ze met de benoemde te vergelijken.

#### Literatuur

Hammen, L. van der, (1973) Botanische geurbeschrijvingen. De levende natuur, 238.

Hammen, L. van der, (1974) Aanvullende gegevens over de reuk, de geur en de geurbeschrijving. De levende natuur, 196.

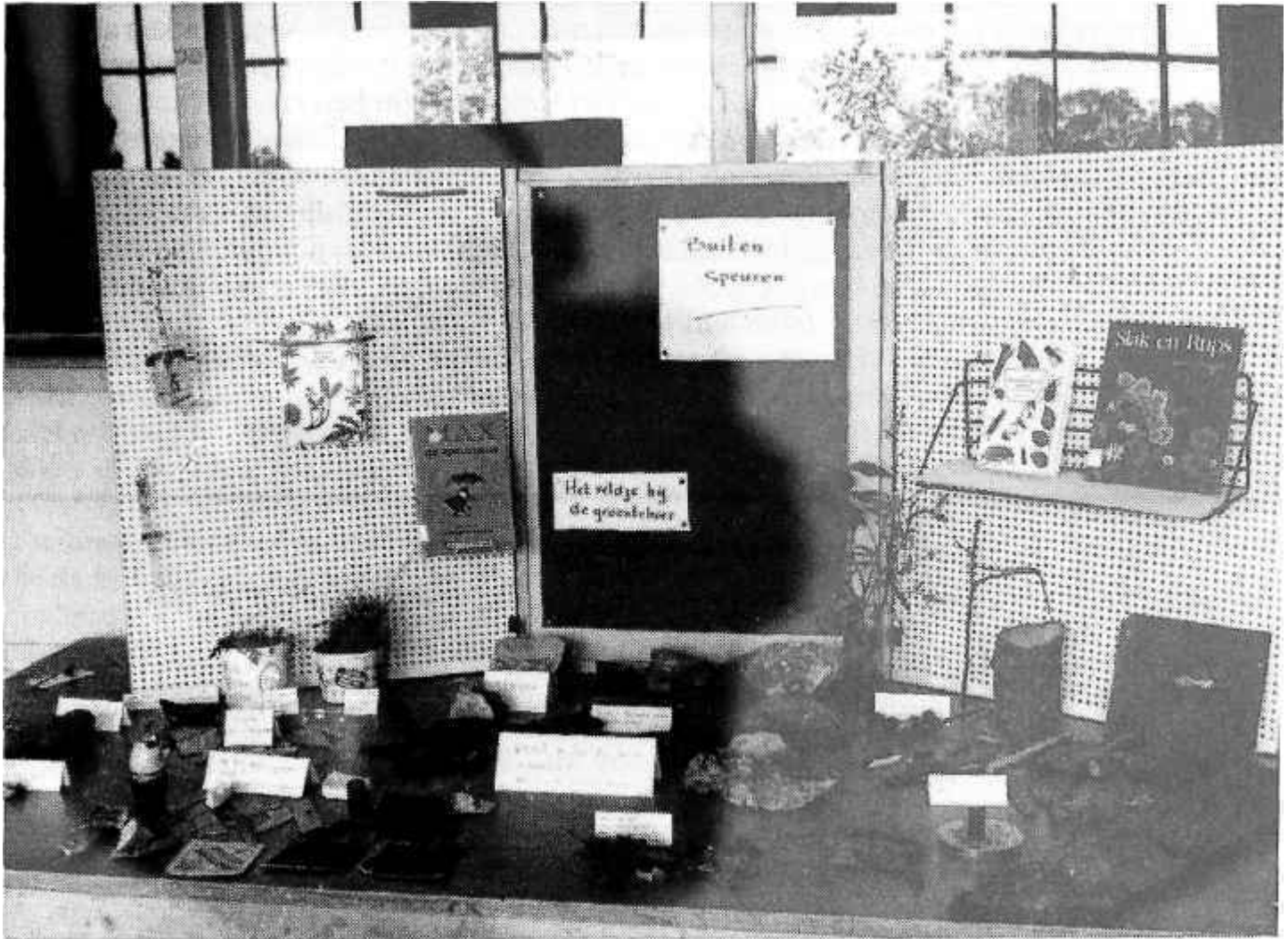
Hammen, L. van der, (1975) Op de tast door het plantenrijk. De levende natuur, 192.

Deze literatuur geeft veel aanknopingspunten voor het gebruik van de zintuigen op andere terreinen.

## b. Verzamelen

De schoolomgeving is een rijke bron voor het aanleggen van verzamelingen op verschillende terreinen. Kinderen verzamelen graag dingen. Het verzamelen is daarom een goed startpunt voor andere activiteiten, zoals bijvoorbeeld onderscheiden met gebruik van alle zintuigen, klassificeren, experimenteren.

In verband daarmee zal het verzamelde materiaal op een uitnodigende wijze uitgesteld moeten worden op een natuurtafel of in een ontdekhoek. Zie het voorbeeld op de foto.



*Ontdektafel van verzameld materiaal uit de schoolomgeving.*

Bij de uitgestalde materialen kan een vraag liggen als „Welke vragen komen bij je op als je deze dingen bekijkt?”

We kunnen ook meer gerichte vragen stellen, zoals: „Wat is de zwaarste steen?” Deze vragen zijn startpunt voor verdere activiteiten.

## *Waarschuwing*

Met betrekking tot het verzamelen van plantenmateriaal is een waarschuwing op zijn plaats. Het verzamelen van takken van bomen en struiken moet zeer zorgvuldig gebeuren. Bij het verzamelen van wilde planten moet rekening gehouden worden met de zeldzaamheid van deze planten. Op de plaat „Beschermden planten" (te verkrijgen bij het Instituut voor Natuurbeschermingseducatie, Plantage Middenlaan 41, Amsterdam) staan afbeeldingen van planten die we zeker niet moeten plukken. Verder geldt in het algemeen de „gulden regel": Niet plukken als er minder dan 20 planten van deze soort in de buurt staan. Paddestoelen verzamelen we helemaal niet, platen of dia's van paddestoelen zijn beter.

Natuurlijk geldt voor het verzamelen van levend materiaal: Alles met mate, van elke soort één voorbeeld verzamelen, zonder de hele plant uit te rukken of een woonplaats van dieren ernstig te verstoren. Als we bijvoorbeeld dieren verzamelen die onder stenen leven leggen we deze stenen - „het dak van het huis van deze dieren" - weer terug op hun plaats. Levende dieren worden niet verzameld om ze vervolgens te doden en op te zetten!

Levende dieren moeten goed verzorgd worden, zeker als ze langer in de klas blijven en na gebruik teruggebracht naar de plaatsen van herkomst.

## *Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas*

We kunnen de volgende dingen verzamelen:

- wilde planten van de maand, uit te stallen in flesjes of buisjes met de namen erbij
- wilde planten van een bepaald gebied
- tuinbloemen van de maand
- bloeiende grassen
- soorten granen
- wintertakken van loofbomen
- takken van wintergroene bomen
- bladeren
- vruchten en zaden
- aangetaste planten en plantendelen: gallen, gangen van bladmineerders, bijvoorbeeld in hulstbladeren en liguster
- schelpen; denk ook aan lege huisjes van landslakken
- beenderen, schedels
- diverse materialen die duiden op de aanwezigheid van dieren, zoals keutels, aangevreten eikels en denne- en sparrekegels, veren.
- stenen, keien
- bouwmaterialen
- grondsoorten
- materialen uit winkels (kopen en vragen)
- oude dingen
- zoveel mogelijk verschillende dingen op de grond.

Voor wat betreft botanisch materiaal kunnen gemeentelijke plantsoenendienst en schoolbiologiediensten de helpende hand bieden.

Van een aantal zaken kan ook een meer permanente schoolverzameling worden gemaakt. Deze schoolverzameling kan dienst doen als naslag en vergelijkingsmateriaal. Dit is vooral belangrijk als het betrekking heeft op de directe omgeving van de school.



Voorbeelden zijn:

Een herbarium van bladeren van bomen en struiken in de omgeving - gedroogd en opgeplakt op karton, eventueel geplastificeerd.

Idem voor ander plantenmateriaal.

Takken van wintergroene bomen moeten eerst even in kokend water gehouden worden voordat we ze drogen.

### Literatuur

Stehli, G. (1969) Planten verzamelen, maar juist. Thieme, Zutphen.

Beschermde planten en dieren, (4 affiches 1974).

Instituut voor Natuurbeschermingseducatie, Plantage Middenlaan 41, Amsterdam.

c. Beschrijven, vergelijken, verslaggeven

#### c1. In gesproken en/of geschreven taal

De voorbeelden onder a. (blz. 36 tot en met 38) vragen om „beschrijven en vergelijken”. Kinderen moeten aangemoedigd worden om zich op meerdere manieren te uiten over hun waarnemingen:

- In een meer persoonlijke vorm: Vertellen (verbaal en nonverbaal spel), dichten, expressief proza schrijven.

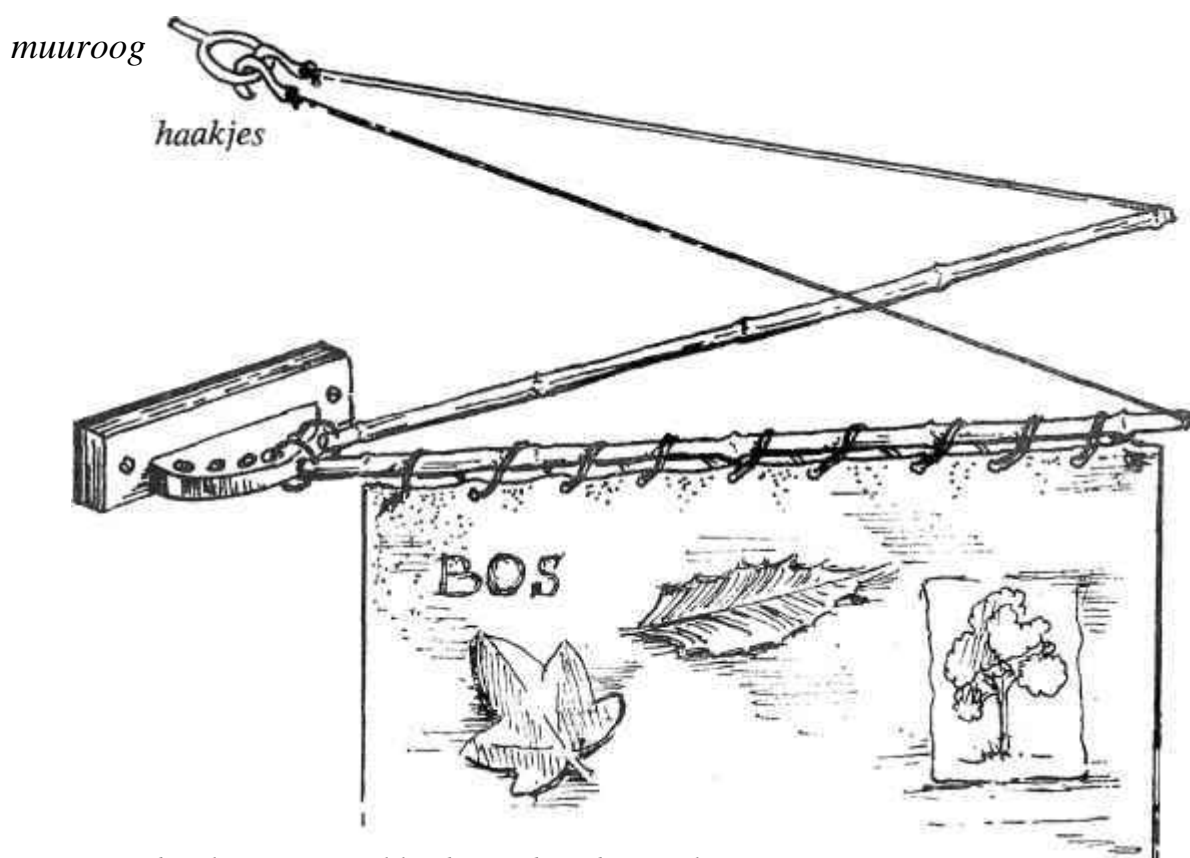
- In een meer zakelijke vorm: Mondeling of schriftelijk, tabellen en schema's maken.

Het maken van schriftelijke verslagen kan geoefend worden door in groepjes dezelfde proef te doen of dezelfde verschijnselen waar te nemen, daarvan een verslag te maken en deze verslagen te vergelijken op juistheid en duidelijkheid voor anderen.

De kinderen kunnen het maken van schriftelijke verslagen als zinvol ervaren, als dit een functie heeft in het vastleggen van waarnemingsgegevens voor zichzelf of in de verslaggeving aan anderen.

Vormen van verslaggeving die dikwijls erg motiverend zijn:

- Een groepsverslag, met verschillende individuele bijdragen opgeplakt op een groot vel tekenpapier, dat op het prikbord bevestigd wordt. Bij dit verslag kunnen briefjes met commentaren van andere kinderen geprikt worden. De commentaren zijn uitgangspunt voor een gesprek. De verslagen kunnen aan elkaar gehecht worden tot een klasse- of groepsverslag.
- Een persoonlijk logboek of een verslagboek over een bepaald project.
- Een groeps- of klasseverslagboek over een bepaald project, op groot formaat (!)
- Een tentoonstelling, compleet met catalogus.



*muurboek van neerklapbare bamboestokjes*

## Literatuur

Over gespreksvormen:

African Primary Science Programm (1971) Vraag het de mierenleeuw zelf maar. Pedomorfose nr 8 en nr 9.

Berg, G. van den, B. W. Weerdmeester en D. Wielinga (1974) Het open kringgesprek, Het gebonden kringgesprek, Het groeps gesprek. Jeugd in School en Wereld, 58, 410-413; 58, 458-465; 59, 22-24.

Kumetat, H. (1970) Hoe en wat leert een kind in een kringgesprek? (I) Pedomorfose nr 7

Kumetat, H. (1971) Hoe en wat leert een kind in een kringgesprek? (II) Pedomorfose nr 8

Langermans, Th. en C. Verbeek (1974) Wereldoriëntatie, uitgangspunten voor realiseringwijzen. Katholiek Pedagogisch Centrum, 's-Hertogenbosch.

Over stellen en spel:

Bolle, K. et. al. (1973) Creatief taalonderwijs, War-boek nr 1. Muusses, Purmerend.

Dekkers, P. (1973) Stellen en stellen is . . . een proces. Jeugd in school en wereld.

Dekkers, P. (1976) Zakelijk stellen zonder taalboek. Onderwijskundige brochurenreeks Zwijzen, Tilburg.

Dekkers, P., A. Dekkers en H. Ruiting-Taaiman (1975) Gedichten maken op school. Malmberg, 's-Hertogenbosch.

Geest, A. N. v.d. en W. Swüste (1975) Spelonderwijs stellen. Malmberg, 's-Hertogenbosch.

Reumer, W. en A. van Battum (1973) Taal expressie. Agon-Elsevier, Amsterdam.

### c.2. In tekenen schilderen etcetera

Tekenen, schilderen, spat-techniek en andere technieken van beeldend vormen zijn meestal gericht op een sterk persoonlijke vormgeving van de werkelijkheid en nemen een belangrijke plaats in naast andere vormen van verslaggeving.

In verband hiermee is het aan te bevelen een speciale hoek in te richten waar geschilderd en getekend of met klei gewerkt kan worden, vooral in relatie met de oriëntatie in de omgeving. Kinderen kunnen hierin ontdekken welke expressiemiddelen hen het beste liggen.

Tekenen kan ook gericht zijn op het zo nauwkeurig mogelijk weergeven van wat waargenomen wordt. Ook hierbij kunnen we dit, net zoals bij zakelijke verslagen, oefenen door verschillende kinderen hetzelfde verschijnsel te laten tekenen en de resultaten samen te vergelijken en te evalueren. Ook daarbij is het belangrijk dat een persoonlijke stijl duidelijk wordt en door andere gewaardeerd wordt.

## Literatuur

Farnworth, W. (1975) Kleien. Kosmos, Amsterdam.

Ronda, A. (1970) Experimentele expressie. Lintel, 's-Gravenhage.

Röttger, E. en O. Klante (1965) Tekenen als creatief spel. Deel 1-3, Cantecler, Bilthoven.

Viol, CC, Beeldend vormen. Gregoriushuis, Utrecht.

### c.3. In wiskundige taal:

Tellen, schatten, meten en grafieken maken zijn belangrijke middelen voor het verzamelen en ordenen van gegevens. Dat wil niet zeggen dat er altijd en noodzakelijk geteld en gemeten moet worden. Tellen en meten bieden echter een zeker houvast in de wisselingen van verschijnselen en in de verschillende beleving van verschijnselen door verschillende personen.

Enkele gevallen waarin dit nuttig is:

- Het vergelijken van de frekwentie waarmee verschijnselen voorkomen.
- Het zich bewust worden van de verscheidenheid binnen één soort
- Het meten en grafisch verwerken van de meetresultaten om veranderingen exact vast te stellen en weer te geven.

Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas.

- Het vergelijken van de frequentie waarmee verschijnselen voorkomen.

- Vogels (kenmerk nr 12)

Vogels kunnen in de winter geteld worden op een voedertafel; elke soort kan apart geteld worden. Om de tellingen vast te leggen wordt eerst een turf tabel gemaakt:

Aantal vogels geteld op 16 febr. 1975 van 10.30 - 10.45 uur

|            |                |
|------------|----------------|
| huismus    | <b>m m ///</b> |
| spreeuw    |                |
| pimpelmees | <b>//</b>      |
| kauwtje    | <b>//</b>      |
| koolmees   | <b>////</b>    |

Na bijvoorbeeld een week waarnemen kan van de gezamenlijke turftabellen een staafdiagram gemaakt worden waarin per soort staat aangegeven hoeveel vogels in totaal geteld zijn.

35  
30  
25  
20  
15  
**10**  
5

huismus      spreeuw      koolmees      kauwtje      pimpelmees

In de onderbouw kunnen we staafdiagrammen laten maken door de kinderen op ruitjespapier boven de naam van de soort een kruisje in een hokje te laten zetten als die soort 1x voorkomt, nog een kruisje in het hokje daarboven als de soort 2x voorkomt, enzovoort. Op die manier ontstaat een grafiek waarbij elk kruisje één vogeltje voorstelt. De totale kolom aan kruisjes kan na voltooiing eventueel worden omlijnd.

Voor de jongste kinderen is het nog aantrekkelijker om in plaats van kruisjes gestempelde vogelfiguurtjes te gebruiken (een stempel laten maken van een aardappel). Het verdient aanbeveling daarvoor ook speciaal ruitjespapier te stencillen, waarbij één vogelfiguurtje precies in een hokje past.

Op een analoge manier kunnen ook tellingen worden gehouden en grafieken gemaakt van:

- Verkeer (kenmerk nr 17)

Welk verkeersmiddel komt op een bepaalde weg het meest voor? Hoe is dat met andere wegen en straten in de buurt? Hoeveel inzittenden hebben de auto's die voorbijkomen?

Hoeveel doodgereden dieren vinden we? Welke soort het meest? Waar het meest?

Op welk kruispunt gebeuren de meeste ongelukken? We kunnen bij de politie cijfers verkrijgen, die met behulp van gekleurde knopspelden op een kaart kunnen worden geprikt. Later kunnen deze gegevens in een staafdiagram worden weergegeven.

- *Bomen en struiken (kenmerk nr 7)*

Welke soort komt in onze buurt het meest voor? Bij dit onderzoek hoeven we niet alle namen te weten. Beschrijvingen en gedroogde bladeren of takjes kunnen eventueel de naam vervangen. Waar in onze wijk komen de meeste bomen en struiken voor? Om dit probleem op te lossen moet de wijk met behulp van de kaart in gelijke vakken verdeeld worden. Van welk vak verwachten we dat er de meeste bomen en struiken zullen voorkomen? We gaan per vak tellen. Komt onze verwachting uit?

De resultaten van de telling kunnen verwerkt worden tot een staafdiagram.

- *Het zich bewust worden van de verscheidenheid binnen één soort.*

- *Bomen en struiken (kenmerk nr 7)*

In de herfst geven we de opdrachten: hoeveel verschillende bladeren van de hulst (of eik of Amerikaanse eik) kun je vinden? Kun je twee precies dezelfde bladeren vinden?

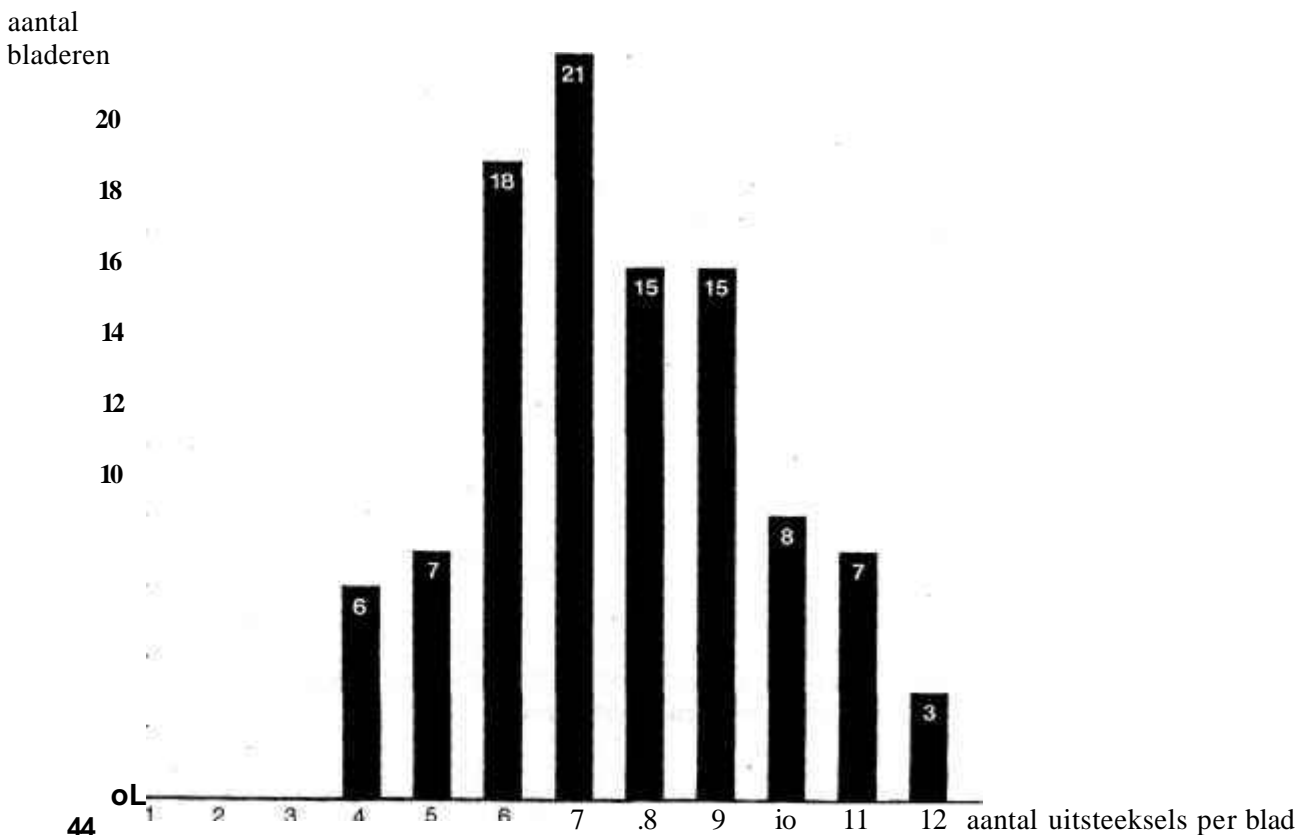
Waarin verschillen de bladeren? Zullen we er eens 100 tellen? Met z'n allen is dat in een wip klaar. De bladeren worden verdeeld tussen groepen kinderen en elke groep telt en turft. Er wordt gerapporteerd en op het bord wordt een frequentietabel gemaakt van de honderd bladeren samen.

Groepen van hulstbladeren met een gelijk aantal uitsteeksels.

| aantal uitsteeksels per blad | aantal bladeren |
|------------------------------|-----------------|
| 4                            | 6               |
| <b>5</b>                     | 7               |
| 6                            | 18              |
| 7                            | 21              |
| 8                            | 15              |
| 9                            | 15              |
| 10                           | 8               |
| 11                           | 7               |
| 12                           | 3               |

totaal 100

Van deze tabel wordt een staafdiagram gemaakt.



Eventueel werken we, net als bij het voorbeeld met de vogels, eerst met kruisjes of met een stempeltje met een bladfiguurtje.

In een nagesprek (groeps- of klasgesprek) kunnen de volgende vragen een rol spelen:

- Wat voor konklusies kunnen we trekken?
- Komen bladeren met minder dan vier of meer dan twaalf uitsteeksels nooit voor?
- Wat is het gemiddeld aantal uitsteeksels per blad?
- Welke bladeren hebben de meeste kans door ons gevonden te worden?
- Welke het minst?

De kinderen willen wellicht verder zoeken naar bladeren die in deze verdeling niet voorkortien. Misschien willen ze nog eens de proef op de som nemen met andere bladeren van dezelfde soort.

Maakt het misschien iets uit van welk deel van de boom de bladeren komen? Bladeren aan de boom laten zitten en van enkele takken alle bladeren tellen.

Kruidachtige planten leveren andere voorbeelden waaraan de verscheidenheid binnen één soort op deze wijze onderzocht kan worden: Aantal bloemblaadjes, aantal bladeren, hoogte van de plant, aantal zaden in een vrucht (vooraf goed te oefenen met tuin- en sperciebonen nog in de peul).

- *Het meten en grafisch verwerken van de meetresultaten om veranderingen exact vast te stellen en weer te geven.*

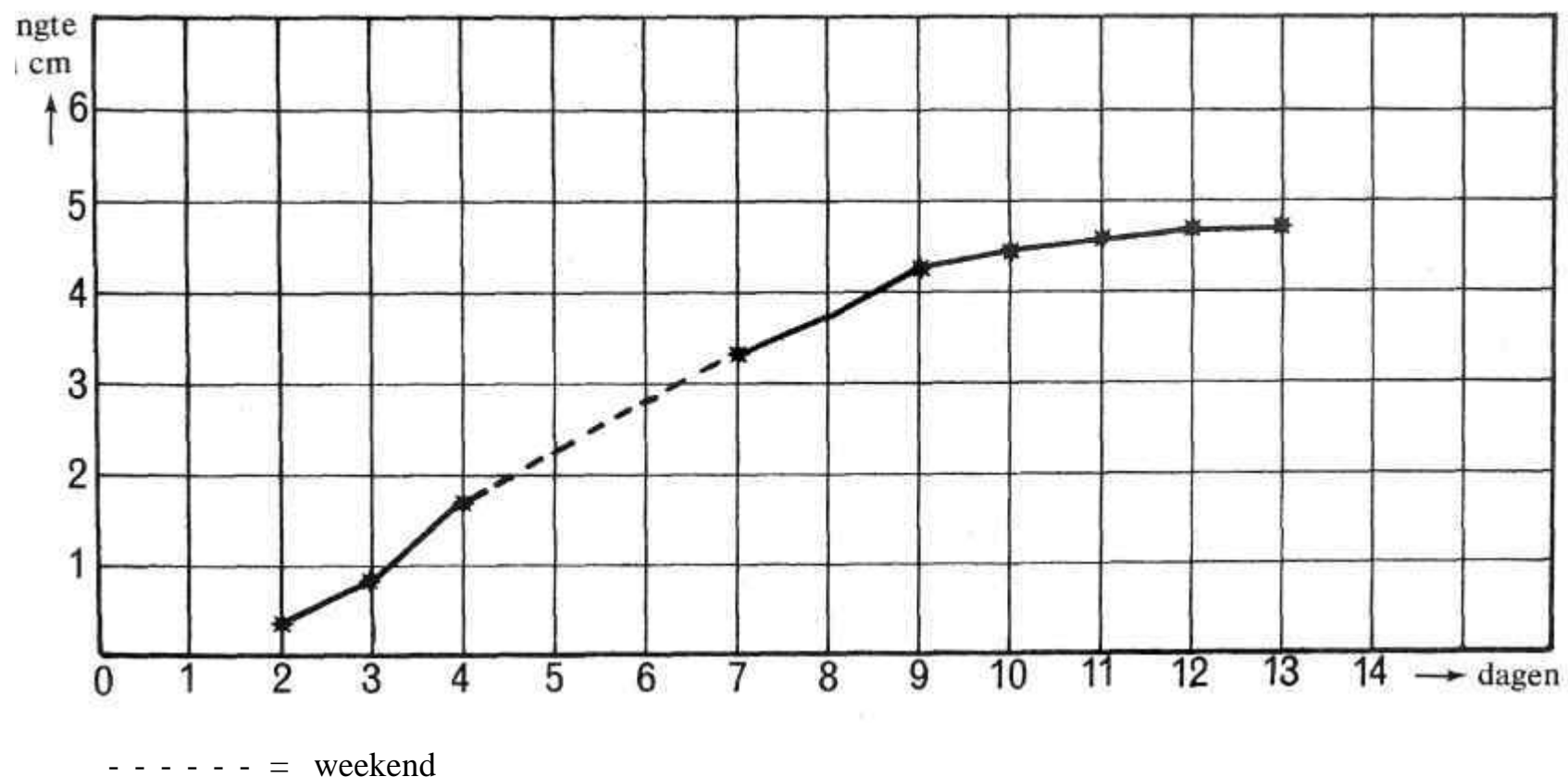
Veranderingen in de natuur gaan vaak langzaam. Met regelmatige tussenpozen meten en de metingen grafisch weergeven helpt bij het zich bewust worden van veranderingen.

- *Kruidachtige planten (kenmerk nr 6)*

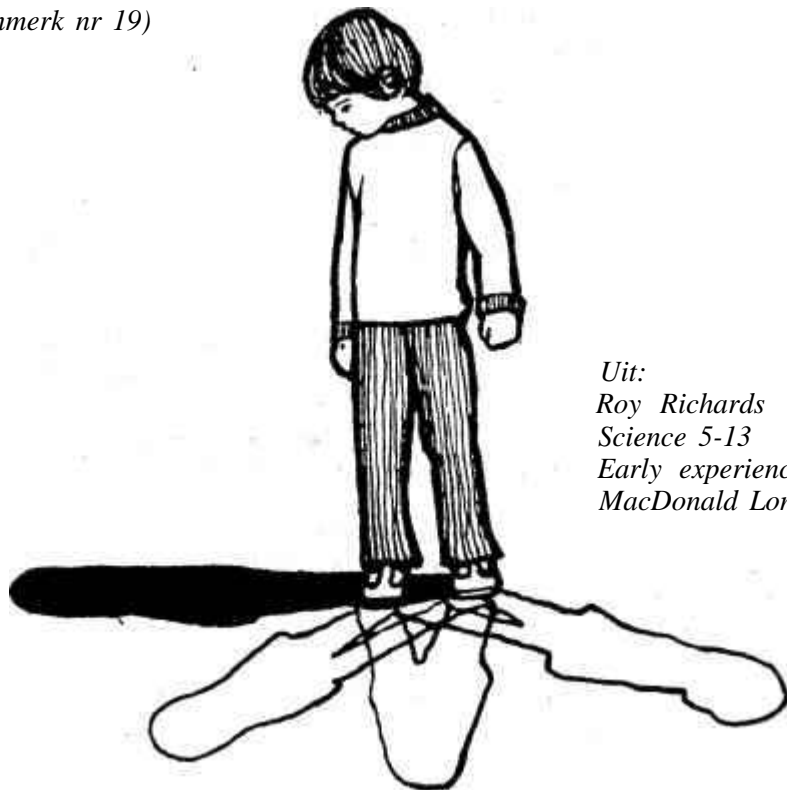
We kunnen de groei van één of meer planten van dezelfde soort of tot verschillende soorten behorend buiten meten. Groepen kinderen houden elk de ontwikkeling van één plant bij.

Dit dient voorafgegaan te zijn door groeiproeven met bruine bonen of mais in de klas.

De groei kan per keer worden weergegeven door een draadje of papierstrook op te plakken dat even groot is als de plant op dat moment of door een punt te zetten op een verticale lijn in een grafiek. Als deze verticale lijnen allemaal even ver van elkaar staan kunnen de punten verbonden worden tot een lijngrafiek.



- Schaduwen (kenmerk nr 19)

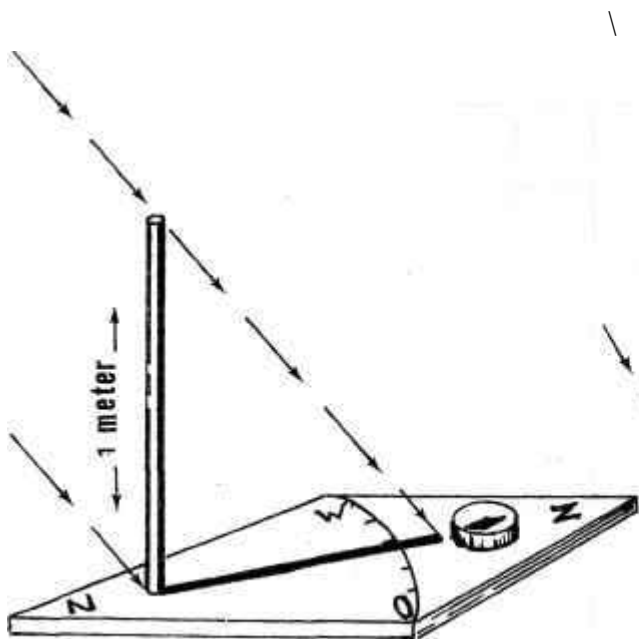


*Uit:  
Roy Richards  
Science 5-13  
Early experiences  
MacDonald London 1972*

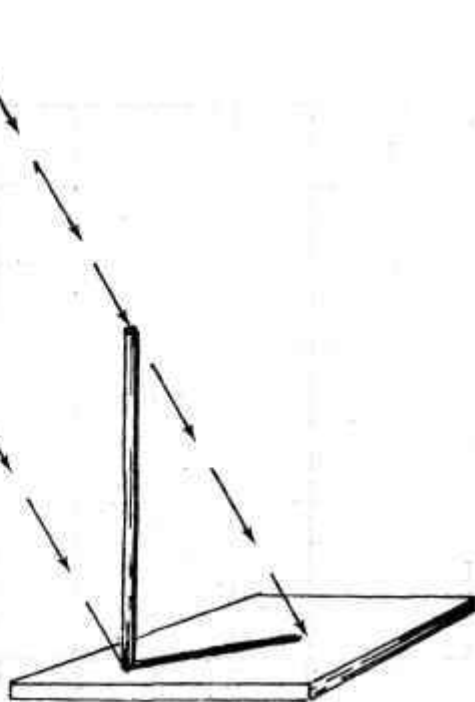
Kinderen kunnen ontdekken dat de schaduw van zichzelf, van een gebouw, of van een boom in de loop van de dag verschuift en van vorm verandert.

De schaduwen kunnen op het schoolplein met krijt omlijnd worden. Een uur later gaat het kind op dezelfde plaats staan en wordt de schaduw opnieuw omlijnd, enzovoorts.

Een gemakkelijk te maken instrument dat zeer goed als vergelijkingsmaat te gebruiken is, is de schaduwstok. Vanaf de grond tot de top is deze 1 meter hoog.



*schaduwstok met waterpas  
en kompas*



*eenvoudig model*

Gedurende de overgang herfst-winter en winter-lente is het langer, respectievelijk korter worden van de schaduwen én van de verschijnselen die bestudeerd kunnen worden. Elke dag kan op een vaste tijd de schaduw van een vast object gemeten worden, mits er zon is natuurlijk. De kinderen kunnen zelf ontdekken dat er elke dag op dezelfde tijd gemeten moet worden als ze enkele keren de schaduw van een gebouw, van een boom of van zichzelf in de loop van een dag (met vaste tussenpozen) gevolgd hebben.

### Het bepalen van de hoogte

Laat de kinderen zeggen hoe hoog zij denken dat bijvoorbeeld een bepaalde boom is. Schrijf hun antwoorden dan op, waarna ontdekt kan worden dat er een min of meer groot verschil is in de antwoorden.

Wat is nu de **juiste** hoogte? Zou het gemiddelde antwoord het juiste zijn? Er moet nauwkeuriger worden gewerkt.

De kinderen worden aangemoedigd hiervoor een methode te bedenken. De boomhoogte kan geschat worden door een voorwerp, van bekende lengte tegen de stam te zetten en dan deze lengte een aantal malen boven elkaar gezet te denken, tot de top van de boom is bereikt. Dit aantal maal de hoogte van het voorwerp levert de boomhoogte op.

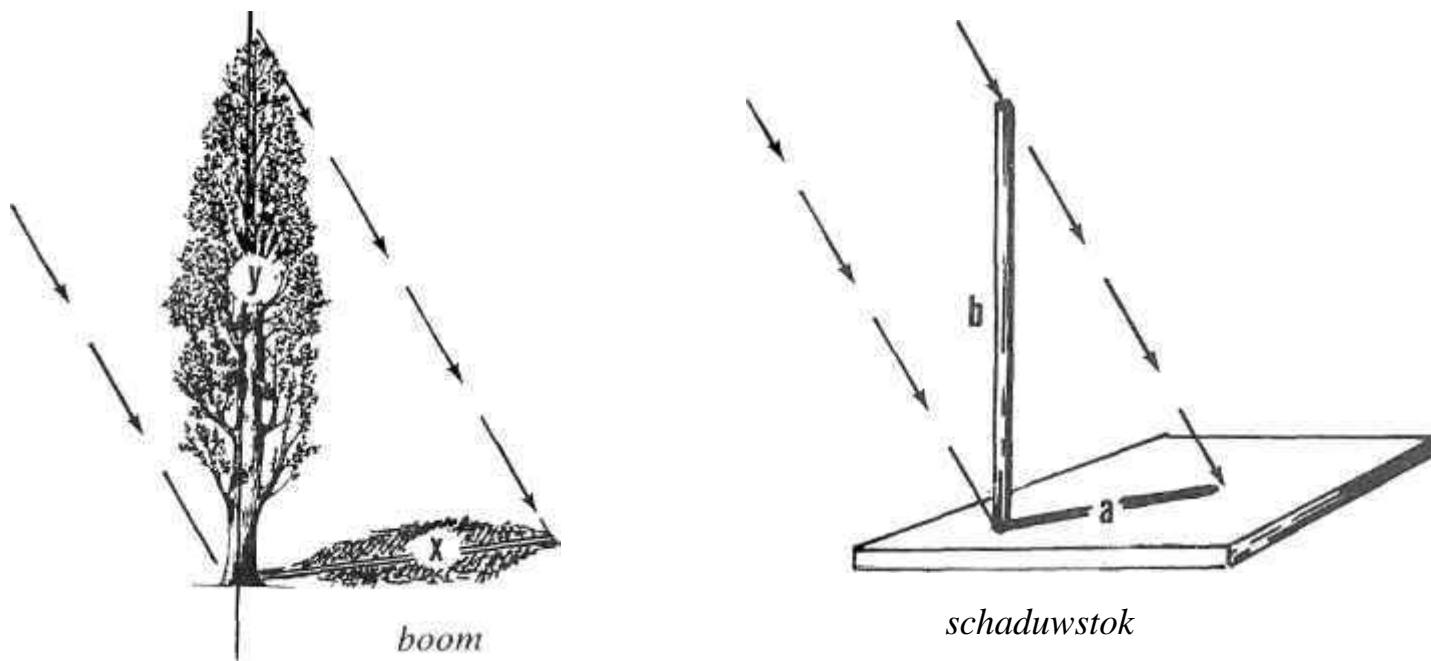
Een andere wijze van schatten is op een open terrein de boom in gedachte opzij te laten vallen, te kijken waar de top zou liggen en vervolgens van dit punt tot de stam de afstand te meten. Kinderen kunnen verschillende methodes toepassen en de resultaten weer onderling vergelijken.

Zij kunnen dan tot de conclusie komen dat meten de meest nauwkeurige manier is om de hoogte te weten te komen.

Hoogtemetingen (kenmerk nr 3) kunnen als volgt uitgevoerd worden:

#### a Van bomen, gebouwen en dergelijke:

Bij zonnig weer is er een eenvoudige manier om de hoogte van bijvoorbeeld een boom te berekenen. We vergelijken daarvoor de schaduwlengte van een boom met de schaduwlengte van onze 1 meter hoge schaduwstok.



In bovenstaande figuur wordt het principe van deze meting voorgesteld.

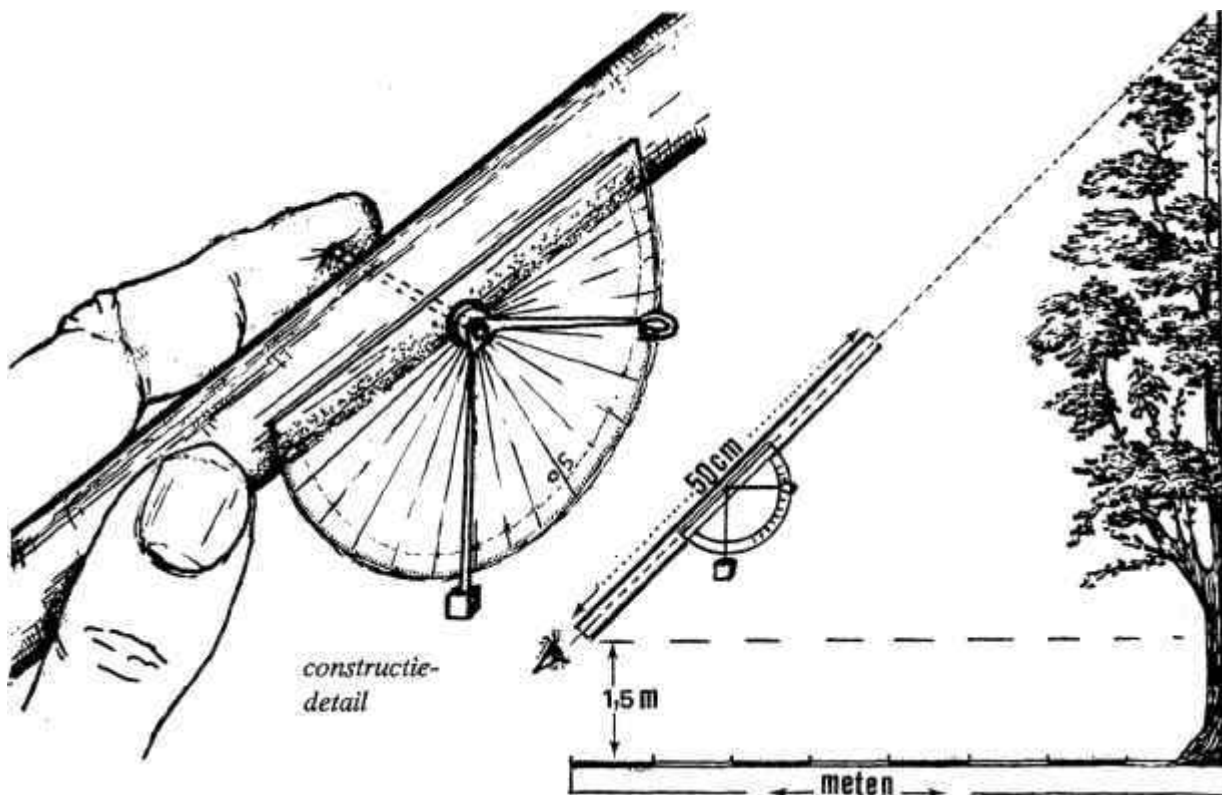
We meten de schaduwlengte  $x$  van de boom ( $y$ ) en de schaduwlengte  $a$  van de stok ( $b$ ).

We kunnen dan zeggen dat  $x:y = a:b$   
of:  $y = \frac{xb}{a}$

We kunnen het de kinderen ook als volgt uitleggen:

Als de schaduwstok twee keer zo hoog is als zijn schaduwlengte ( $a$ ) dan zal de boom óók twee keer zo hoog zijn als de lengte van zijn schaduw ( $b$ ).

Als het geen zonnig weer is kunnen we de hierna beschreven methode met de hoekmeter hanteren.



constructie-  
detail

De spijker er doorheen wordt, nadat hij door een rubber ringetje, de gradenboog en de elektriciteitsbuis gestoken is, voorzien van een half balpenveertje en een ringetje. De punt wordt afgevijld en met een hamer afgeplat. Doordat het balpenveertje de spijker, en daardoor de horizontaalwijzer, strak tegen het rubber ringetje op de gradenboog trekt, kan de wijzer niet draaien.

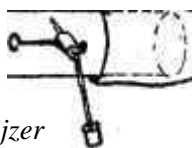
Bij het gebruik kijkt men door de buis naar bijvoorbeeld de top van een boom. De buis wordt met de linkerhand vastgehouden (zie tekening). Vervolgens wordt met de wijsvinger de spijker naar rechts gedrukt. De wijzer gaat nu horizontaal staan. Als de spijker wordt losgelaten blijft de wijzer in dezelfde stand staan.

De horizontale afstand van de gebruiker tot het midden van de boomstam wordt gemeten. Op ruitjespapier wordt de afstand uitgezet en de hoek van de horizontaalwijzer na aflezing overgenomen. De hoogte van de boom is nu uit te rekenen. Er moet natuurlijk niet vergeten worden bij de gevonden hoogte de ooghoogte op te tellen van degene die de hoekmeter hanteert.

b. Om de hoogte van kleine oneffenheden in het terrein te kunnen meten hebben we een horizontaalkijker met een meetstok van 2,5 meter lengte en een meetlint of knopentouw nodig.



kifkgat



wijzer

nylon kruis-  
draad

horizontaalkijker

De hierboven afgebeelde horizontaalkijker (schaal 1:5) wordt gemaakt uit twee stukken buis (hard PVC) ieder met een lengte van 30 cm en een doorsnede van 3,5 cm. Bij voorkeur neemt men een oude stofzuigerbuis, waar eenvoudig aan te komen is. Het begin- en eindstuk van de buis (koppeling) kunnen gemakkelijk in elkaar worden geschoven, en kunnen dan onderling niet meer draaien.



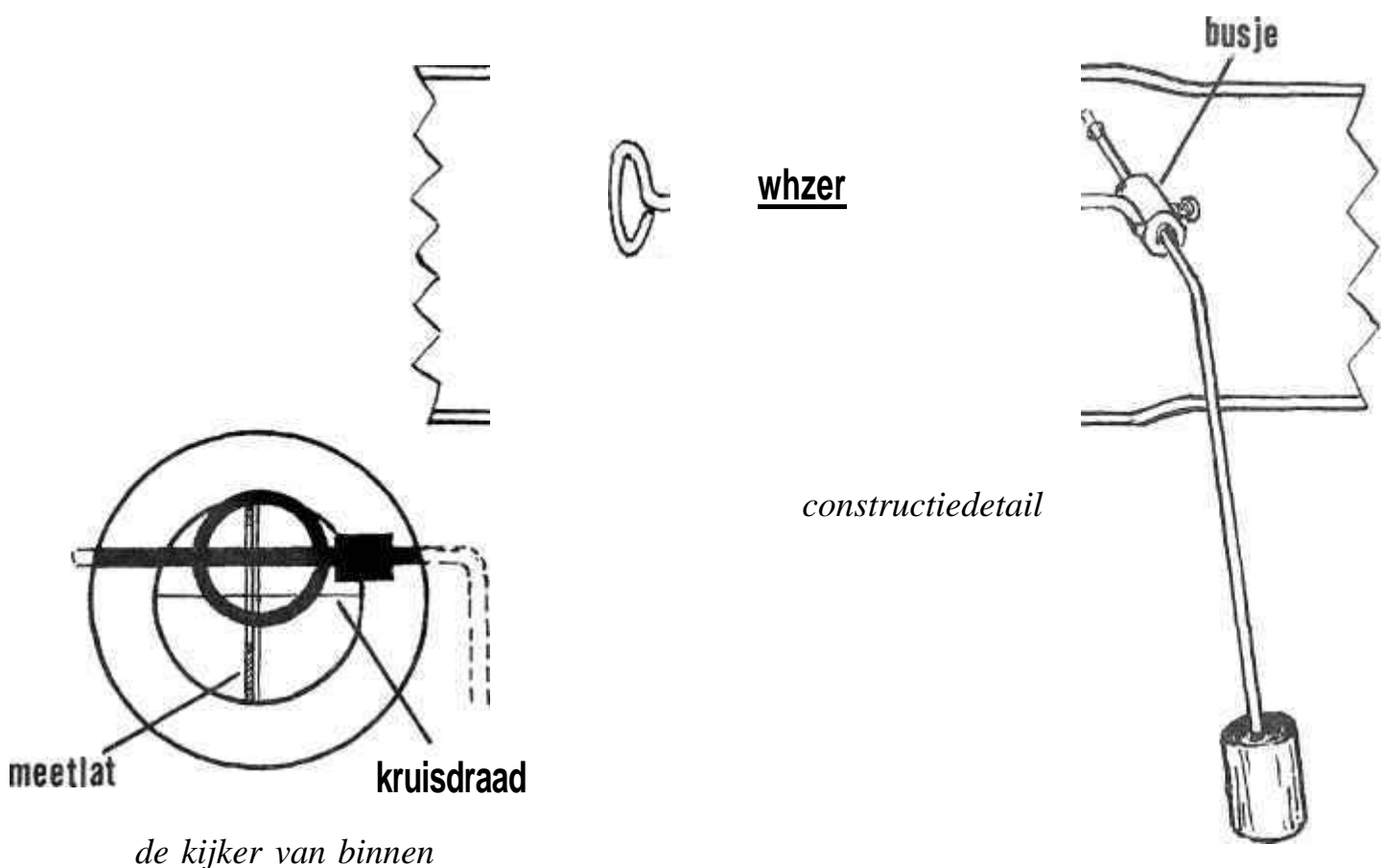
Bij het vervolg van deze constructiebeschrijving is het aanbevelenswaardig de tekeningen te raadplegen. Het ene einde van de kijker is voorzien van een karton met kijkgat, het andere wordt voorzien van nylon kruisdraden. In het midden bevindt zich een houten steuntje om ontregeling van de horizontaalwijzer te voorkomen.

Een stukje metaaldraad (0 1,5 mm) van 10 cm lengte wordt zodanig haaks omgebogen dat één stuk 4 cm lang is. Aan het einde van het 6 cm lange deel wordt vervolgens een stukje lood bevestigd.

Van een stekker-pen wordt het draadbusje afgezaagd. Een stuk metaaldraad van 7 cm lengte wordt zodanig haaks omgebogen, dat het korte stuk 0,5 cm lang is. Het tegenoverliggende uiteinde wordt tot een cirkeltje gebogen met een diameter van 11 mm. Het cirkeltje wordt nu eveneens haaks omgebogen maar dan in een richting tegenovergesteld aan de haak van het andere uiteinde.

Het korte haakje van 0,5 cm lang wordt, zoals in de tekening van het constructiedetail (1:1) is aangegeven, op het draadbusje vastgesoldeerd. De wijzer is nu gereed. In de (stofzuiger)buis worden op de aangegeven plaats 2 gaatjes geboord. Doordat zij *boven het midden van de buis* liggen zal het wijzerasje het zicht op de eerdergenoemde kruisdraden niet kunnen belemmeren. Het asje van 4 cm wordt nu door de buis en het draadbusje gestoken en met het stelschroefje vastgezet. De buishelften worden nu aan elkaar gezet. De horizontale nylon kruisdraad wordt evenwijdig aan het wijzerasje en de andere draad loodrecht daarop bevestigd. Deze draden kunnen met bijvoorbeeld sellotape worden vastgezet.

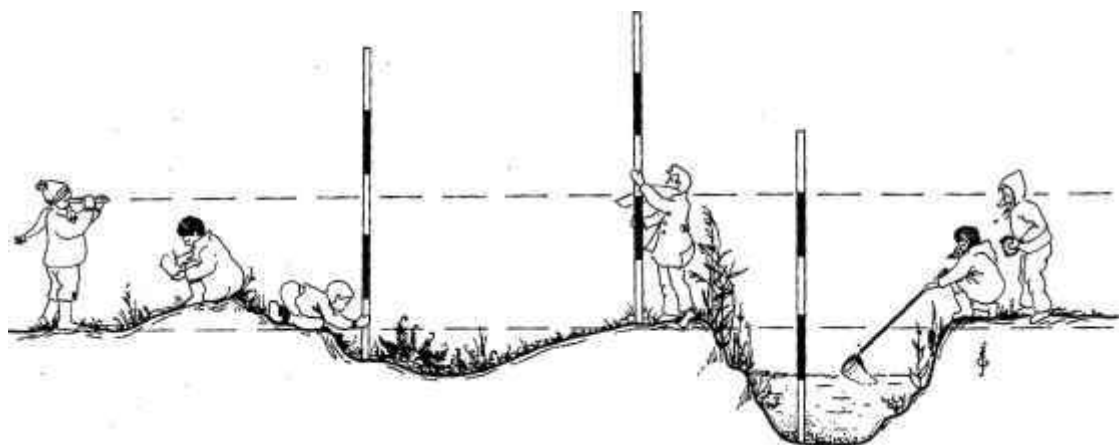
Behalve het hieronder weergegeven constructiedetail in schaal 1 : 1 is links daarvan nog afgebeeld wat de gebruiker tijdens het gebruik kan zien.



Voor het gebruik moet de kijker als volgt geijkt worden:

Bij een kind wordt de afstand van zijn ogen tot de grond gemeten. Deze hoogte wordt dan met krijt aangegeven op een muur. De afstand van de muur tot het kind dient ongeveer 25 meter te zijn en het terrein moet horizontaal vlak zijn (bijvoorbeeld de gang van de school). Als het kind nu door de kijker kijkt en het snijpunt van de kruisdraden op de krijtstreep houdt is de kijker precies horizontaal.

De cirkel van de wijzer moet nu door de wijzeras precies in 2 helften zijn verdeeld (zie linker figuur). Dit kan eventueel bereikt worden door de wijzer met het gewichtje tegen de binnenkant van de buis te duwen en zo te verstellen.



*groepswerk in het terrein*

In bovenstaande tekening is een schets gegeven van het gebruik in de praktijk. Op de plaatsen die gemeten worden is een meetstok afgebeeld. Dit werk moet altijd met een paar kinderen gebeuren, terwijl in de groep ieder zijn taak heeft. Deze taken kunnen zodanig rouleren dat ieder kind ervaring met het hele proces krijgt.

Een kind bedient de kijker en een ander houdt op een bepaalde plaats de meetstok vast. De derde noteert de gegevens die gevonden worden en meet met het meetlint de horizontale afstanden. De verticale afstand ten opzichte van de hoogte van de horizontaalkijker op de plaatsen waar gemeten wordt kan eenvoudig worden vastgesteld. Degene die de meetstok vasthoudt schuift met één hand in verticale richting over de stok. Degene die de kijker vasthoudt hoeft alleen maar te zeggen of de hand omhoog of omlaag moet, en roept „stop” als de hand op het snijpunt van de kruisdraden is aangekomen. De afstand tussen de hand en de basis van de meetstok kan dan worden afgelezen en genoteerd.

Terug op school kan de groep op ruitjespapier volgens een afgesproken schaal een profiel van het gemeten terrein maken.

#### Literatuur

Bell, S. E. et. al. (1971) Wiskunde in wording, deel 11 Grafieken, deel 12 Statistieken. Malmberg, 's-Hertogenbosch.

Dienes, Z. P. en E. W. Golding (1971) Verkenning van de ruimte en praktisch meten. Malmberg, 's-Hertogenbosch.

Nuffield Wiskunde Projekt (1971) Het begin. Wolters-Noordhoff, Groningen.

In het Wiskobasbulletin, uitgegeven door het Instituut voor Ontwikkeling van het Wiskunde Onderwijs is in verschillende jaargangen informatie te vinden over meten en grafisch verwerken van meetresultaten. Verder kan men Blok II van A. Treffers en L. Gilissen, Grafische verwerking en Blok VIII van H. ter Heege en E. de Moor, Meten, van de bijscholingscursus van het IOWO raadplegen.

#### d. Kenmerken vinden

Voorwerpen, organismen en natuurverschijnselen zijn in het algemeen te beschrijven met behulp van hun kenmerken of eigenschappen. Als kinderen dingen leren beschrijven naar hun kenmerken gaat het daarbij om algemene omschrijvingen. Het kind leert algemene kenmerken (kleur, aantal poten, al of niet gevleugeld zijn) abstraheren van de concrete dingen, waardoor ze algemeen toepasbaar worden. Het moet leren dat sommige kenmerken meer bruikbaar zijn dan andere. We gaan er van uit dat kinderen kenmerken eerst in hun eigen, persoonlijk gekleurde termen moeten weergeven, en dat pas in tweede instantie de „vaktaal" wordt ingevoerd. De oorspronkelijke relatie tussen kind en natuur moet niet a priori gehinderd worden door vaktermen. De vaktermen moeten door de kinderen als een onmisbaar alternatief ervaren worden, bijvoorbeeld in verslaggeving aan anderen.

*Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas.*

*Bladeren van bomen of struiken (kenmerk nr 7)*

Raadspelletjes.

In de herfst worden bladeren verzameld in een zo groot mogelijke verscheidenheid en gedroogd in oude telefoonboeken. Daarna wordt een kenmerkenspel gedaan. De klas zit in een kring. In de kring ligt een zo groot mogelijke verscheidenheid aan gedroogde bladeren. De leerkracht begint met een spel, dat ogenschijnlijk niets met de bladeren te maken heeft door te zeggen: „Ik heb een kind in de kring in mijn gedachten, maar ik zeg niet wie. Jullie mogen mij daarover vragen stellen. Ik antwoord alleen maar met „ja" of „nee". Als jullie een vraag stellen die niet met „ja" of „nee" beantwoord kan worden zeg ik niets."

Vragen die de kinderen stellen worden door de leerkracht op het bord genoteerd:

- Is het een jongen? ja
- Heeft hij laarzen aan? nee
- Heeft hij een bril op? ja
- Heeft hij licht haar? nee
- Heeft hij een rode trui aan? ja

antwoord: „Dan is het Jaap".

We herhalen dit nog een of twee keer. De leerkracht stelt dan het probleem aan de orde welke vragen we het beste achtereenvolgens kunnen stellen om zo snel mogelijk tot een oplossing te komen. Discussie volgt. De genoemde mogelijkheden worden op het bord genoteerd en vergeleken. We doen daarna hetzelfde spel voor de bladeren die in de kring liggen. Op het bord komt bijvoorbeeld:

- Is het groot? nee
- Is het erg klein? nee
- Heeft het allemaal uitsteeksels? nee
- Eindigt het in een scherpe punt? ja
- Heeft het een beetje de vorm van een hart? ja

Een leerling wijst een lindeblad aan.

Als een kring één keer het spel met de bladeren gedaan heeft, vraagt de leerkracht, wijzend naar de lijsten op het bord: „Waar vragen jullie steeds naar?"

In de bovenbouw zal waarschijnlijk het begrip „kenmerken" genoemd worden. Anders introduceren we het als een alternatief naast de termen die de kinderen naar voren brengen.

In de onderbouw doen we dat nog niet.

Het kenmerkspelletje wordt nu nog een keer gedaan met de bladeren. In de bovenbouw komt naar aanleiding van de gestelde vragen op het bord:

|                         |     |                    |
|-------------------------|-----|--------------------|
| smal?                   | nee | breed              |
| met grote uitsteeksels? | ja  | grote uitsteeksels |
| met ronde punten        | nee | scherpe punten     |
| met vijf punten?        | ja  | vijf punten        |

kind wijst een blad aan, nadere informatie levert op dat het een esdoorn-blad is.

In het beschrijven en vergelijken van bladeren, organismen of voorwerpen kunnen we met de kinderen bewust zoeken naar belangrijke kenmerken die kunnen dienen om ze van elkaar te onderscheiden.

### *Bomen en struiken (kenmerk nr 7)*

In een emmer staan een aantal wintertakken, afkomstig van 4 tot 6 verschillende soorten, van elke soort enkele exemplaren. Elke groep heeft een emmer met takken.

Opdracht 1 is: Zoek de takken bij elkaar die volgens jullie bij elkaar horen en maak daar groepjes van. De resultaten van deze uitzoekerij worden vanuit de groepen gerapporteerd, zonder de takken te laten zien.

Daarbij zullen de groepen al kenmerken moeten formuleren! De leerkracht vraagt na de rapportage van een groep of de anderen het begrepen hebben. Zo niet dan moet de groep het duidelijker onder woorden brengen. Gebruikte termen die niet begrepen worden moeten worden omschreven, namen van soorten worden niet genoemd.

De verschillende indelingen worden met elkaar vergeleken. De indeling naar soorten ligt voor de hand en zal daarom het meest voorkomen. De takken worden per soort genummerd. Aan elke tak wordt het soortnummer bevestigd.

Opdracht 2 (per groep kinderen uit te voeren): Beschrijf de takken; van elk nummer één tak, zonder erbij te zetten om welk nummer het gaat. De beschrijvingen worden uitgewisseld tussen de groepen onderling.

Opdracht 3: Zoek uit aan de hand van de beschrijvingen die door de kinderen van de andere groep zijn gemaakt over welke takken het gaat. Zet bij elke beschrijving het nummer dat er volgens jullie bij past. Er kan nu samen een lijst worden opgesteld van kenmerken van wintertakken.

Deze zelfgemaakte lijst wordt vergeleken met een lijst van kenmerken in officiële vaktermen. Dit kan het beste gebeuren door middel van een zogenaamd "informatieblad" - een stencil met een duidelijke tekening van een wintertak met de gebruikte vaktermen erbij aangegeven.

Welke woorden vinden we het duidelijkst weergeven wat er bedoeld wordt?

Welke kenmerken hebben wij ontdekt die niet op het informatieblad staan?

Welke staan op het informatieblad die wij niet gevonden hebben?

Vanuit de voorgaande ervaringen kunnen de kinderen begrijpen dat eensluitende terminologie belangrijk is voor de onderlinge communicatie. Zelfgekozen begrippen mogen wel gebruikt worden, mits maar wordt omschreven wat ermee wordt bedoeld. Het aantal en de formulering van de geïntroduceerde kenmerken moet afgestemd worden op de ontwikkelingsfase van de kinderen.

Aan de hand van de officiële vaktermen kunnen dezelfde takken nu opnieuw worden bekeken en beschreven. In de officiële beschrijving ontbreken nog al te vaak kenmerken die betrekking hebben op de reuk-, smaak- en tastzin. Die zullen we aan de beschrijving moeten toevoegen.

Als we op deze wijze intensief met kenmerken bezig zijn geweest kunnen we in Middengroep en Bovenbouw de vergelijkingstabel introduceren

|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6     |
|---|---|---|---|---|---|-------|
| 1. Teken één knop                         |   |   |   |   |   | — — — |
| 2. Wat voor kleur hebben de knopschubben? |   |   |   |   |   |       |
| 3. Zijn er knopschubben behaard of kaal?  |   |   |   |   |   |       |
| 4. Zijn de knopschubben kleverig of niet? |   |   |   |   |   |       |
| 5. Teken een bladlitteken                 |   |   |   |   |   |       |

De aangegeven kenmerken kunnen zijn: door kinderen zelfgevonden kenmerken, de kenmerken volgens de officiële vaktermen of een selectie van beide. Een aantal kenmerken, bijvoorbeeld nummer 1 tot en met 5 kunnen zijn gegeven en de volgende, vanaf 6, moeten door de kinderen geformuleerd worden.

Op een analoge manier kunnen we bezig zijn met onder andere:

- Bloeiende planten (kenmerk nr 6)
- Mossen (kenmerk nr 4)
- Grondsoorten (kenmerk nr 2)
- Gronddieren (kenmerk nr 8)
- Dieren uit bomen en struiken (kenmerk nr 9)
- Stenen (kenmerk nr 15)
- Gebouwen (kenmerk nr 16)
- Poeders (zie onder a)

#### Literatuur

Dienes, Z. P. en E. W. Golding (1972) Logica en logispelletjes. Malmberg, 's-Hertogenbosch.  
Meijers, J. (1971) 75 spelletjes met logiblokken. Malmberg, 's-Hertogenbosch.

#### e. Klassificeren volgens zelfgekozen en/of gegeven criteria en met behulp van determinersleutels

Klassificeren (of ordenen, of groeperen) berust op het inzicht dat de dingen in een verzameling onder een bepaald gezichtspunt aan elkaar gelijk zijn, zonder identiek te zijn.

Het berust op de ontwikkeling van vaardigheden als onderscheiden, verzamelen, beschrijven, vergelijken en kenmerken vinden.

Klassificeren kan plaatsvinden naar zelfgekozen of gegeven criteria. Analoog aan datgene wat onder „d. Kenmerken vinden" werd betoogd willen we ook hier pleiten voor het allereerst classificeren volgens zelfgekozen criteria. Daarna pas komt het ordenen volgens officiële wetenschappelijke criteria. Dezelfde verzameling kan op verschillende manieren ingedeeld worden, al naar gelang het criterium dat men kiest. De officiële wetenschappelijke indeling is maar één van die mogelijkheden. Als de kinderen het principe van indelen kennen, zullen ze ook beter de aard van wetenschappelijke indelingen begrijpen.

Zie aantekeningen hoofdstuk 4.

Klassificatiecriteria kunnen zijn:

- Uiterlijk waarneembare kenmerken.
- Niet direct uiterlijk waarneembare kenmerken, zoals interne structuur. Hierop berust bijvoorbeeld de indeling in gewervelde en ongewervelde dieren. Het kunnen hanteren van dit soort classificatiecriteria veronderstelt enige ervaring en kennis. Het spreken over gewervelde en ongewervelde dieren heeft geen zin als de kinderen niet bezig zijn geweest met beenderen en ander stevigheidsstructuren bij dieren en mensen.
- Kenmerken die er naar verwijzen dat dingen elkaar beïnvloeden, zoals bijvoorbeeld worm en grond, merel en regenworm, zuurstof en ijzer (roesten).

*Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas.*

#### **Orderingsvormen:**

1. We kunnen dingen ordenen in groepen die niets met elkaar te maken hebben (Onderbouw en Middengroep).

Voorbeeld:

Dingen op de grond (kenmerk nr c en nr 15)

Een bepaalde verzameling wordt geordend in de volgende groepen:

bladeren                      stenen                      dieren                      grondsoorten

2. We kunnen dingen ordenen in twee groepen, die we vervolgens weer splitsen in 2 subgroepen, enzovoort, zodat we als het ware een „indelingsboom" krijgen, met steeds vertakkingen in twee richtingen (Bovenbouw).

#### *Bladeren van bomen en struiken (kenmerk nr 7)*

Er wordt verondersteld dat het kenmerkenspel, beschreven op bladzijde 51, vooraf is gegaan. De kinderen hebben alleen of in paren een verzameling van verschillende gedroogde bladeren. De opdracht is: verdeel je bladeren in twee groepen (dit kan ook al in Onderbouw en Middengroep). De kinderen verdelen de bladeren in twee groepen volgens een zelfgekozen criterium. Als ze klaar zijn vraagt de leerkracht aan een kind: „Waarom heb jij je bladeren zo verdeeld?" De leerkracht noteert het genoemde indelingscriterium op het bord en gaat zo alle kinderen langs. Een criterium dat al genoemd is hoeft niet opnieuw genoemd te worden.

Het lijstje op het bord zou er als volgt uit kunnen zien:

groot - klein

smal - breed

met scherpe punten - met „ronde" punten

glimmend - dof

Afhankelijk van wat de klas heeft gedaan met het vinden van kenmerken kunnen we de genoemde indelingscriteria ook abstrakter formuleren, dus respectievelijk

grootte  
breedte

de vorm van de punten

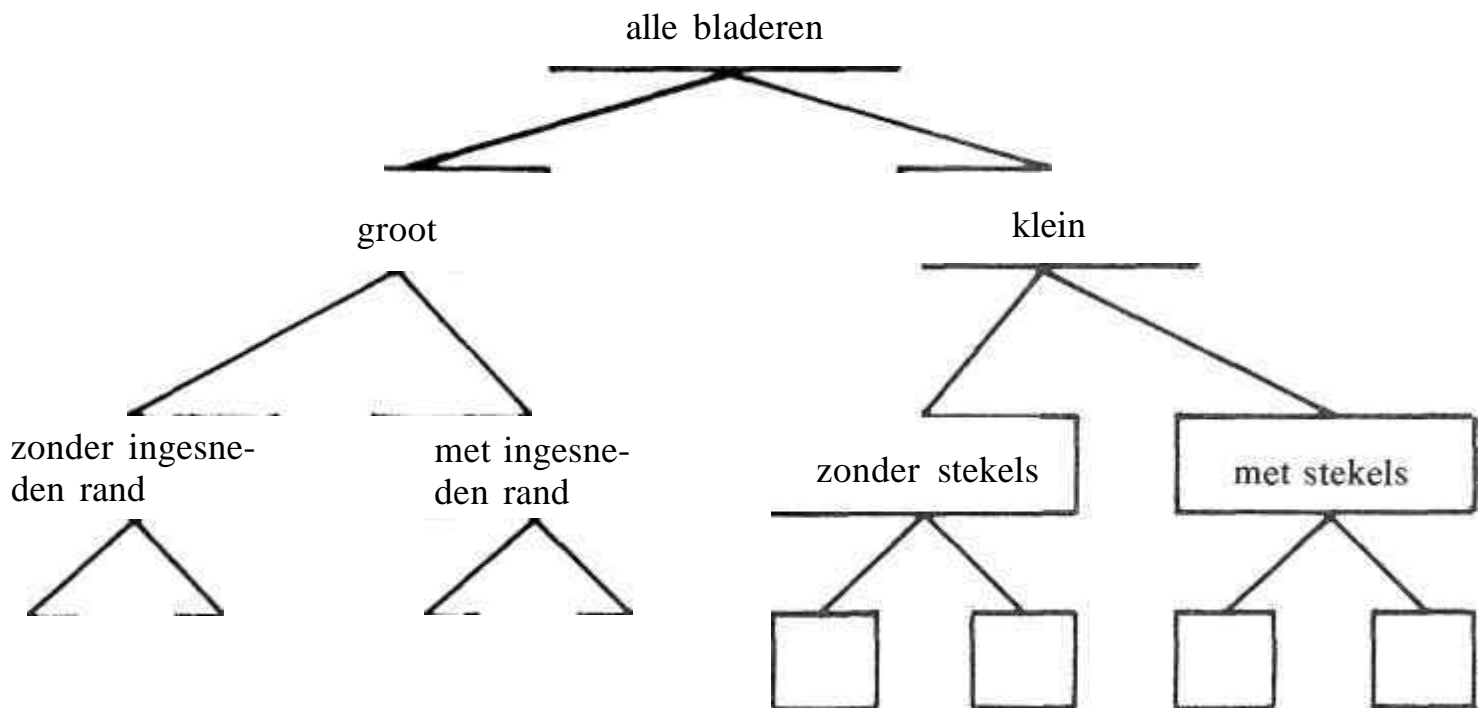
glans

In het begin zullen de kinderen nog maar weinig indelingen hebben. We vragen hen nu alle bladeren weer bij elkaar te doen en ze op een andere manier in te delen. Deze tweede keer mogen de voorbeelden van het bord gebruikt worden, maar kunnen ook nieuwe indelingen bedacht worden. Als de kinderen klaar zijn worden de manieren van indeling weer op het bord genoteerd. Waarschijnlijk is het aantal indelingen sterk toegenomen.

Het vervolg is meer toepasbaar in de Bovenbouw.

We gaan nu in de kring zitten en laten de bladeren in twee groepen verdelen. We zeggen erbij dat we de groepen weer opnieuw in twee groepjes gaan verdelen en die weer, enzovoort. Al discussiërend wordt een indeling gemaakt. Op de plaats waar de oorspronkelijke verzameling bladeren lag, leggen we etiketten met de „groepsnaam" er op. De splitsing geven we aan met papierstroken. Zo ontstaat een soort omgekeerde „boom".

Bijvoorbeeld:



We gaan net zolang door met indelen tot we bij afzonderlijke bladeren uitkomen.

De indelingscriteria worden besproken. Bij „groot" en „klein" worden maten aangegeven (groot: groter dan . . . cm).

Als de kinderen dit hebben gedaan kunnen ze zelf in groepen dezelfde verzameling op enkele manieren indelen en een „indelingsboom" maken op een groot vel papier. Onderaan komen dan de gedroogde bladeren, voorzien van de soortnaam. Om andere gebruikers van deze „indelingsboom" niet direkt het blad en zijn naam te verklappen, worden de bladeren dooreen kartonnen klepje bedekt. De kinderen van een andere groep nemen een blad uit een identieke verzameling en proberen op elke splitsing een keus te doen uit de daar aangegeven alternatieven.

De weg, die gevolgd wordt kan als volgt beschreven worden:

- Is mijn blad groot of klein?.....groot
- Heeft mijn blad een ingesneden rand of niet? .....ingesneden rand

Onderaan gekomen tilt het kind het klepje op om te zien of het bij een gelijksoortig blad is uitgekomen. De fouten van de verschillende indelingsbomen kunnen zo opgespoord worden. Er worden verbeteringen aangebracht. We kunnen determineerbomen ook introduceren voor andere organismen, bijvoorbeeld bodemdieren.

De stap naar het gebruik van een meer verbale determineersleutel, zoals in een eenvoudige flora, is nu gemakkelijk te zetten.

Naast een goed bevonden „indelingsboom" kan nu een determineersleutel gemaakt worden, zoals in een flora wordt gebruikt:

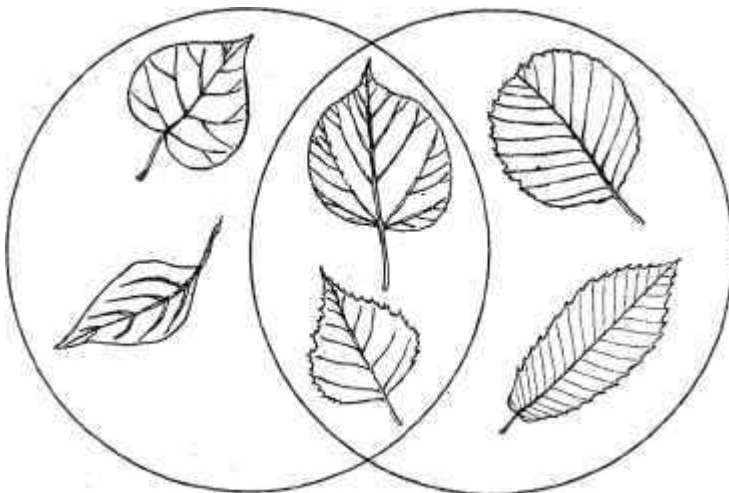
- Vraag 1a. Is het blad groot (langer dan 5 cm.)?  
Zoek dan verder bij vraag 2.
  - b. Is je blad klein (korter dan 5 cm.)?  
Zoek dan verder bij vraag . . .
- Vraag 2a. Heeft je blad een ingesneden rand?  
Zoek dan verder bij vraag 3.
  - b. Heeft je blad geen ingesneden rand?  
Zoek dan verder bij vraag . . .

Enzovoorts, tot we op de naam komen van de bijbehorende boom of struik. Zie voor een gedetailleerde uitwerking van deze problematiek bladzijden tot (bodemdieren).

Een verzameling bladeren van een duidelijk begrensde gebied rond de school is gedroogd, opgeplakt op kaarten en van nummers voorzien. Er staan geen namen bij!

Bij deze verzameling hoort een determineer-boom met aan de eindpunten alleen de naam van de boom of struik waarvan het blad afkomstig is en een determineersleutel, die past op deze verzameling.

### 3. We kunnen dingen ordenen in groepen die elkaar „snijden" (overlappen)



*hartvormig*

*gezaagd*

#### Literatuur

Buter, E. M. (1973) Suggesties voor een didactiek van de Systematiek. Bulletin voor Docenten in de Biologie 27, 18-23.

Dienes, Z. P. en E. W. Golding (1972) Logica en Logispelletjes. Malmberg, 's-Hertogenbosch.

Meijers, J. (1971) 75 Spelletjes met logiblokken. Malmberg, 's-Hertogenbosch.



## f. Naamgeven

Naam-geven is een belangrijke menselijke activiteit. We moeten echter niet een te sterk accent leggen op het onthouden van de officiële namen. Het opzoeken van bepaalde planten- en dierennamen blijft een specialistisch karwei, dat buiten de mogelijkheden ligt van veel volwassenen en zeker van kinderen. Dat is ook niet zo erg.

Als we de officiële naam niet weten, geven we een voorlopige naam („bijnaam“). Als deze bijnaam vergezeld gaat van een beschrijving, is dat voldoende. Kinderen willen wel graag een naam weten. Het is belangrijk dat zij die zelf leren opzoeken. In de Onderbouw levert dit problemen op. We kunnen daar een tentoonstelling maken van algemeen bekende planten en dieren met etiketten erbij.

### f.1. Naamgeven met behulp van boeken

Voordat boeken gebruikt worden moeten de planten en dieren zelf eerst goed bekeken en beschreven zijn. Boeken met goede platen zijn belangrijk. Enkele titels van goede en voor kinderen geschikte boeken:

Breda, C. en A. van (1974) Jeugdflora. Ploegsma, Amsterdam.

Christiansen, S. H. en H. Anthon (1974) Nieuwe flora in kleur, Moussault, Baarn.

Lyneborg, L., en R. G. den Hoed (1968) Ongewervelde dieren in bos en veld, Ongewervelde dieren langs wegen en paden, Ongewervelde dieren van duin en hei. Moussault, Baarn. Vedel, H. en J. Lange (1970) Bomen en struiken in bos en veld.

Moussault, Baarn.

Kiaer, E. (1973) Tuinheesters en -bomen in kleur 1 en 2. Moussault, Baarn.

Brink, F. H. v.d. (1972) Zoogdierengids. Elsevier, Amsterdam.

IJsseling, M. A. en A. Scheygrond (1967) Wat is dat voor een dier? Thieme Zutphen.

Prud'homme van Reine, W. J. (1967) Wat vind ik in sloot en plas? Thieme, Zutphen.

Prud'homme van Reine, W. J. (1956) Wat vind ik aan het strand? Thieme, Zutphen.

Zie voor de vogelboeken bladzijde 30.

### f.2. Naamgeven met behulp van determineersleutels

Deze zijn zelf te maken, zoals beschreven is op bladzijde 55 en volgende.

Het boek van Vedel & Lange, Bomen en struiken in bos en veld bevat een determineersleutel met afbeeldingen. Voor de leerlingen van de basisschool zijn de Eenvoudige flora voor alle jaargetijden van A. van Iersel en de Geïllustreerde flora van Nederland van Heimans, Heinsius en Thijsse te moeilijk.

Beide boeken kunnen geschikt zijn voor kinderen, die veel ervaring hebben in het waarnemen, kenmerken vinden en klassificeren van planten en het wordt daarom aanbevolen deze in school beschikbaar te hebben.

## g. Bronnen hanteren

Primair zijn konkrete ervaringen met voorwerpen, organismen, mensen en verschijnselen. Maar niet alles kan zelf ontdekt worden. Veel van datgene dat anderen vóór ons ontdekt hebben is neergelegd in schriftelijke bronnen en in audiovisueel materiaal. De kinderen moeten leren hun eigen ervaringen te toetsen aan wat anderen daarover geschreven, getekend, gefotografeerd en gefilmd hebben. Ze moeten leren verschillende bronnen kritisch met elkaar te vergelijken. In dit verband kan een centraal in de school opgezet dokumentatie- en mediacentrum goede diensten bewijzen. Als een dergelijk centrum niet aanwezig is kan per onderwerp de nodige dokumentatie bijeen gebracht worden. De Openbare Bibliotheek is een belangrijke bron van informatie. Het gebruik van bronnen omvat het hanteren van registers, het maken van samenvattingen en het in eigen woorden weergeven.

## Literatuur

Freudenthal-Lutter, S. C. J. et. al. (1972-1975) Naar een didaktiek voor wereldoriëntatie I t/m VIII Pedomorfose vanaf nr 14 tot en met nr 25.

Langermans, Th. en C. Verbeek (1974) Wereldoriëntatie, uitgangspunten voor realiseringswijzen. Katholiek Pedagogisch Centrum, V Hertogenbosch.

## RELATIES

### **h. Verzorgen van levende organismen**

Verzorgen heeft naast de directe zorg voor het instandhouden van het organisme relaties met een aantal andere doelen.

Door verzorgen leren kinderen een stuk verantwoordelijkheid dragen voor het welzijn van levende organismen. Door verzorgen leren ze bovendien veel over factoren, die het leven van organismen beïnvloeden, zoals voeding, ruimte (beweging!), soortgenoten. Het kan zowel buiten als in de klas plaatsvinden:

- Buiten in de vorm van tuinieren, voederen van vogels, zorgen voor nestgelegenheid voor vogels.
- Binnen door het houden van kleine huisdieren en andere levende organismen.

Het probleem van het inrichten van een juiste „woonplaats" (habitat, „biotoop") in de klas kan voor kinderen in Middengroep en Bovenbouw een interessant probleem zijn.

Als we pissebedden in de klas willen houden, leidt dit tot het probleem:, „Hoe leven ze buiten" ? - „Waar voelen ze zich prettig?"

We kunnen buiten het leven van pissebedden bestuderen.

De opgedane ervaringen kunnen we toetsen aan de literatuur.

### **Literatuur**

Bleyerveld, C. A. et. al. (1975) Vingeroefening 1 - Vogels in de Winter. Commissie Modernisering Leerplan Biologie, Zeist.

Illies, J. (1968) Insekten waarnemen en kweken. Thieme, Zutphen.

Lemstra- van Ingen Schenau C.F. (1976) Planten op school en in huis.

Stichting Koninklijke Rotterdamse Diergaarde, Postbus 532, Rotterdam.

Nes, J. A. van, (1964) Het Nederlandse zoetwateraquarium. Thieme, Zutphen.

Soper, T. Leven met de vogels, Wereldvenster, Baarn.

Zwart, P. (1976) Dieren op school en in huis. Stichting Koninklijke Rotterdamse Diergaarde, Postbus 532, Rotterdam.

In het kader van het Educational Use of Living Organisms (EULO) project verschenen:

Wray, J. D. (1974) Recommended Practice for schools relating to the use of living organisms and material of living origin.

Wray, J. D. (1974) Animal Accomodation for schools.

Wray, J. D. (1974) Small Mammals.

Deze boeken zijn te bestellen bij het Bureau van de Redactie Bulletin voor Docenten in de Biologie, Huis te Landelaan 384, Rijswijk (ZH) 2103.



## **i. Het hanteren en maken van kaarten**

Kaarten zijn een belangrijk middel bij het oriënteren in de omgeving en bij het verzamelen, ordenen en presenteren van gegevens.

Plattegronden van schoollokaal, schoolterrein, buurt en eventueel stad of dorp spelen soms op school een rol, maar alleen in het kader van voorbereiding op het werken met grootschalige kaarten. Wat betreft het „lezen" van kaarten is het belangrijk dat de kinderen in aanraking komen met meerdere typen kaarten:

stadsplattegrond  
toeristenkaart  
topografische kaart  
thematische kaarten.

Ze moeten al werkend hiermee de mogelijkheden en beperkingen van de verschillende kaarttypen ontdekken.

Terwijl de omgeving verkend wordt, kunnen de kinderen verzamelde gegevens intekenen op kopieën van bestaande kaarten of op zelfgemaakte kaarten. Dit kan zowel betrekking hebben op een studieveldje („miniveldje") van  $1\text{m}^2$  als op grotere terreinen.

Vaardigheden die verder bij de oriëntatie in de schoolomgeving geleerd kunnen worden:

—oriëntatie met behulp van zonnestrans (schaduwstok!) en kompas

- met coördinaten werken bij de plaatsbepaling
- eenvoudige plattegrond maken
- van een hoogtekarte een driedimensionaal model van de werkelijkheid maken.
- symbolen kunnen kiezen en interpreteren
- legenda opstellen
- iets op schaal tekenen

### **i.1. De opbouw van vaardigheden in kaartgebruik**

*Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas.*

Elke aardrijkskundemethode geeft een leergang kaartbegrip. De hier gegeven suggesties moeten dan ook als aanvulling daarop gezien worden.

In Onderbouw en Middengroep kan een motiverend startpunt liggen in het tekenen van de weg van school naar huis. Er zijn interessante verschillen te zien tussen produkten van verschillende kinderen. Sommigen tekenen huizen en bomen in vogelvluchtperspektief, anderen gaan al meer in de richting van loodrechte projectie. Ook de mate waarin symbolen worden gebruikt en de wijze van kleurgebruik variëren sterk. De gemaakte kaarten worden opgehangen en aan de kinderen wordt gevraagd welke verschillen ze opmerken. Een kringgesprek volgt. Het is niet de bedoeling dat oordelen als „goed" en „slecht" worden uitgesproken, maar dat verschillen worden gekonstateerd! De kinderen die bij elkaar in de buurt wonen vergelijken hun kaarten nog eens extra goed. De gemaakte kaarten kunnen buiten ook vergeleken worden met de realiteit door in groepjes de aangegeven „schoolwegen" te laten lopen.

Op dezelfde manier kunnen we de kinderen ook kaarten laten tekenen van een terrein waar gespeeld is of waar een wandeling is gehouden. De kinderen tekenen doorgaans vooral die dingen, die hen bijzonder aanspreken. Voor de leerkracht levert dit aanduidingen op om nog meer vanuit het kind te kunnen werken.

Er kan met behulp van doosjes een model gebouwd worden van de school met omgeving. Alles wat er is wordt zo nauwkeurig mogelijk weergegeven. Dit kan een klasse-activiteit of een groepsactiviteit zijn. In het laatste geval kunnen de resultaten weer vergeleken worden.

De bouwwerken, bomen, enzovoort moeten niet worden vastgeplakt, omdat ze na het omlijnen ervan verwijderd moeten kunnen worden!

Bij het vergelijken wordt gelet op:

- De onderlinge verhoudingen van gebouwen, wegen enzovoort.
- Wat wel en wat niet afgebeeld is.
- Welke kleuren zijn gebruikt.
- Of er tekens en symbolen gebruikt zijn.

Als blijkt dat bepaalde kleuren, tekens of symbolen voor niet- ingewijden onduidelijk zijn moet er een verklaring van kleuren en tekens toegevoegd worden.

De maquettes kunnen door de groepen getekend worden. De groepsleden zitten met hun tafeltjes in een kring of carré, de maquette staat daarbij op de grond, zodat ze er van boven op kijken. De meeste kinderen zullen het geheel in vogelvluchtperspektief tekenen, anderen meer loodrecht van boven gezien.

De maquettes nemen meestal nogal wat plaats in en zullen een keer opgeruimd moeten worden. Op dat moment kunnen we de mogelijkheid benutten om er een kaart van te maken door de grondvlakken van de bouwwerken en bomen te omlijnen en de zo ontstane figuren in te kleuren. Hoe zullen we dit doen? Zullen we de huizen verschillende kleuren geven of zullen we alle huizen dezelfde kleur geven?" Het abstracte karakter van een kaart kan hierdoor duidelijk gemaakt worden.

De zo ontstane kaarten worden opgehangen, voorzien van een legenda.

Naast het weergeven van de concrete werkelijkheid kunnen in de Middengroep ook verbeelde ruimten weergegeven worden. „In wat voor omgeving zouden jullie graag willen wonen? Als je zelf eens een eiland mocht bedenken waarheen je met vakantie zou gaan, hoe zou dat eiland er dan uitzien?"

De gemaakte kaarten worden opgehangen en moeten voor zichzelf spreken. Er moet dus een opschrift en een legenda bij. De kinderen vertellen over hun kaarten, over hun motiveringen voor het kiezen van zo'n omgeving. Discussie volgt.

In aansluiting op de verschillende wijzen van weergeven van de werkelijkheid kunnen we luchtfoto's vergelijken met een kaart. In het ideale geval hebben we van onze omgeving een kaart, een luchtfoto in vogelvluchtperspektief en een luchtfoto loodrecht genomen. Welke verschillen merken de kinderen op? „Wat zou je het beste kunnen gebruiken om de weg te vinden?"

Laat de kinderen ook kennismaken met een kaart in vogelvluchtperspektief, zoals ze zelf ook zo vaak tekenen!

Op een buurtkaart wordt een route ingetekend, die de kinderen moeten proberen te lopen. Onderweg moeten enkele opdrachten uitgevoerd worden. Een belangrijk punt hierbij is het oriënteren van de kaart, zeker bij het begin van de tocht. Als de kinderen dit nog nooit gedaan hebben kan dit het beste samen gebeuren.

Een iets andere vorm is een kaartleestocht, waarbij de kinderen bovendien enkele foto's meekrijgen die in de buurt genomen zijn. Het gefotografeerde object moet op de kaart ingetekend worden. Zo kunnen we verder gaan, met de stadsplattegrond, de toeristenkaart, de topografische kaart (schaal 1:25.000).

Problemen rond de verdeling en inrichting van een gegeven ruimte nodigen uit tot het werken met kaarten. Het kan heel dichtbij, in het klein beginnen. „Je moet een bepaalde kamer met zijn tweeën delen. Er moeten twee bedden in en de rest mag je zelf invullen. Hoe zou je die kamer inrichten?" Een plattegrond met legenda kan veel verduidelijken. „Komen jullie allebei aanje trekken? Wat waren je wensen?"

Kon je alles krijgen wat je wilde?"

In de klas wil de leerkracht een ontdekhoek inrichten, maar de ruimte is krap. „Hoe lossen we dat probleem op?"

Op het schoolterrein wil men veranderingen aanbrengen. Er moet wat meer groen komen en wat speel-werktuigen. „Hoe zullen we het doen?" Dergelijke probleempjes leiden vanzelf naar ruimtelijke ordening in het groot, bestemmingsplannen en dergelijke.

Kinderen kunnen in de zandtafel een nieuw stuk grond inrichten en samen bespreken wat er allemaal moet komen en hoe de verschillende zaken in de ruimte geordend zullen worden. Na het afwegen van alle belangen wordt van het ontstane plan een kaart gemaakt.

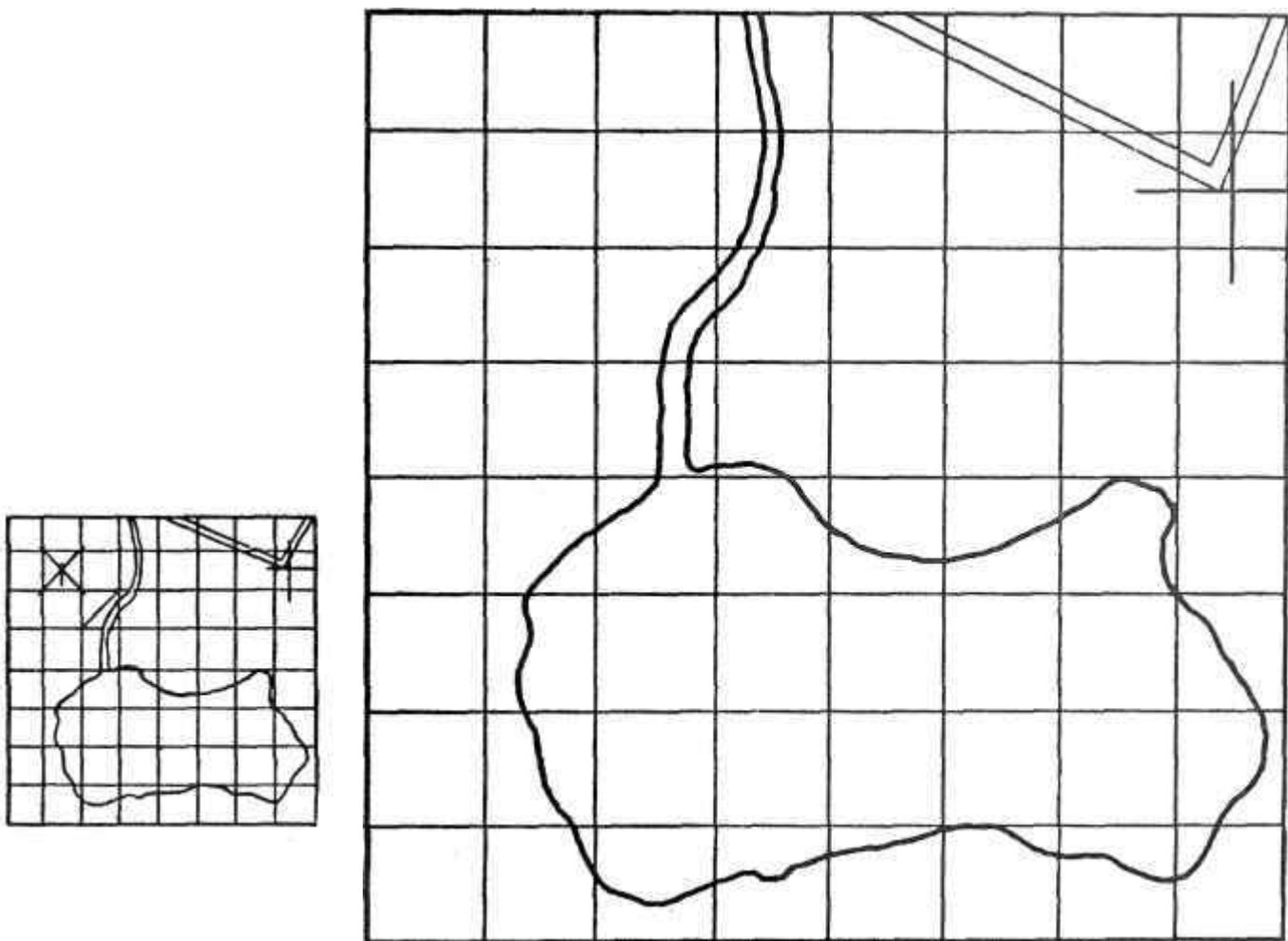
In het nu volgende wordt aangegeven hoe kaarten gebruikt kunnen worden bij het opsporen en weergeven van relaties.

Daarbij worden gegevens uit de omgeving op kaarten ingetekend. Kaarten om deze gegevens op in te tekenen kunnen een bestemmingsplan- of PTT-kaart van de schoolomgeving zijn van het deel van deze kaart, dat het onderzochte gebied omvat, kunnen kopieën gemaakt worden, die als werkkaarten functioneren.

De schaal die we kiezen hangt af van het doel van het onderzoek. Als we grotere eenheden willen intekenen (bijvoorbeeld gebouwen, wegen, en dergelijke hebben we een andere schaal nodig dan bij het intekenen van kleinere details, zoals bijvoorbeeld exemplaren van een plantesoort. In het laatste geval moeten we dikwijls een kaart, vergroten. Dit kan gedaan worden door over het deel van een topografische kaart schaal 1:10.000 of een stadsplattegrond of een PTT- of bestemmingsplankaart een raster te tekenen met hokjes van bijvoorbeeld 1 x 1 cm. De inhoud van de zo ontstane hokjes wordt vervolgens ingetekend op een rooster waarvan de hokjes met de gewenste faktor vergroot zijn en bijvoorbeeld 4 x 4 cm groot zijn. Dit vergroten kan in Bovenbouw door de kinderen gedaan worden, nadat het probleem besproken is. In hoeverre komen ze zelf tot deze oplossing?

Bij dit vergroten kan eventueel ook gebruik worden gemaakt van bijvoorbeeld een „Sketch-master“.

Eventueel worden alleen de meest opvallende onderdelen van het terrein getekend en later details ingevuld.



### Het lezen van hoogtekarten

Op topografische kaarten schaal 1:25.000 en schaal 1:50.000 staan hoogtelijnen aangegeven (zie voorbeeld op bladzijde 24).

Deze kunnen aan kinderen in Bovenbouw informatie geven over de opbouw van het landschap. Bij het plannen van een tocht en bij de studie van veranderingen die samenhangen met hoogteverschillen kunnen hoogtelijnen veel informatie geven.

Hoe komen kinderen tot het begrip dat de aangegeven lijnen een driedimensionaal aspect van de omgeving weergeven?

Het eerste probleem is: Wat betekent het, als er een getal als 50 op de kaart staat. Hoe is dat gemeten?

Wat de methode van meten betreft - deze kunnen de kinderen zelf beoefenen door hoogteverschillen in de omgeving in kaart te brengen volgens de methoden die op bladzijde staan aangegeven.

Wat het nulpunt of uitgangspunt van hoogtemeting betreft, het Nieuw Amsterdams Peil (N. A.P.), kunnen we de kinderen vertellen dat hierbij de zeespiegel als uitgangspunt dient. Een getal 50 op de kaart betekent dus dat dit punt 50 meter boven de zeespiegel gelegen is.

Waarschijnlijk vragen kinderen dan welke zeespiegel wordt bedoeld, die bij eb of bij vloed? De leerkracht geeft dan informatie over het N.A.P.

Om het idee van hoogtelijnen te leren begrijpen krijgen de leerlingen in groepjes een of meer stukken „piepschuim“, ook wel „styrofoam“ genoemd. Dit wordt vaak gebruikt als verpakkingsmateriaal.

Als de kinderen verschillende stukken krijgen moeten ze wel van gelijke dikte zijn, omdat de intervallen tussen de hoogtelijnen op de kaart ook gelijk zijn.

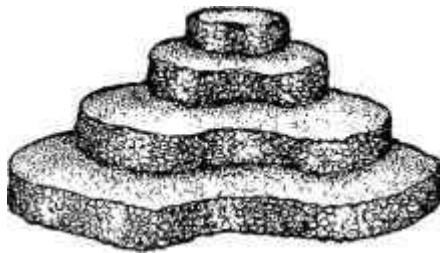
Het piepschuim wordt in stukken verdeeld die afnemen in oppervlakte, zodat daarvan een berg gestapeld kan worden (zie tekening).

De stukken hebben in omtrek een wat grillige vorm. Er ontstaat op deze manier een driedimensionaal model van een heuvel of berg. De zo ontstane berg kan loodrecht van boven getekend worden. We zien dan een aantal in elkaar passende grillige figuren. De kinderen kunnen nog precieser werken en de lagen omlijnen op papier, te beginnen met de grootste. Ze passen in elkaar, de lijnen snijden elkaar niet en de zo ontstane figuur lijkt het meest op de berg.

De lagen kunnen ook omlijnd worden, op verschillende kleuren karton, bijvoorbeeld van groot naar klein achtereenvolgens op rood, groen, geel, blauw en oranje, als er vijf lagen zijn. De omlijnde figuren worden uitgeknipt, daarna worden de ontstane figuren zó op elkaar gelegd, dat zo precies mogelijk wordt weergegeven hoe de berg er uitziet. Verschillende variaties van de berg kunnen worden bedacht, met steile en minder steile hellingen. Het patroon van de figuren die de lagen moeten voorstellen wordt daarbij steeds aangepast.

Als we de verschillende variaties willen vastleggen kunnen de kartonnen figuren op papier worden omlijnd.

Bij de lijnen kunnen getallen gezet worden, die in centimeters of millimeters de hoogte van de lagen in het model aangeven of getallen die op een echte heuvel van toepassing kunnen zijn - dus 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (m), of 50 - 40 - 30 - 20 - 10 (m).



*„Berg“ van platen „piepschuim“ of styrofoam van 5 cm dik.*

Welke getallen staan op de topografische kaart bij de hoogtelijnen? Wat kunnen we zien aan de afstand tussen de hoogtelijnen?

Omgekeerd kunnen de kinderen nu met de kartonnen figuren zelf patronen van hoogtelijnen bedenken en bergen bouwen die daarmee in overeenstemming zijn.

Van de topografische kaart kunnen hoogtelijnen op transparant papier overgetrokken worden en vervolgens met carbonpapier op een stuk piepschuim worden overgebracht. Met het warmtemes (is een gloeidraad in een beugel, die lijkt op die van een figuurzaag) worden de figuren uitgesneden. Laag voor laag wordt zo een model van de omgeving opgebouwd. De lagen worden in goede volgorde op elkaar geplakt, de hoeken worden afgeslepen met staalwol en het geheel wordt bedekt met een laagje gips.

## *Kaarten en te hanteren materialen*

Kaart bestemmingsplan van de schoolomgeving.

PTT-kaart van de schoolomgeving.

Deze en andere kaarten zijn ook op het gemeentehuis verkrijgbaar.

Stadsplattegrond.

Toeristenkaarten van de streek.

Topografische kaart van de omgeving schaal 1:10.000 en 1:25.000.

Hoogtekaart van de omgeving schaal 1:10.000.

Catalogus verkrijgbaar bij de Topografische Dienst, Westvest 9, Delft.

Luchtfoto in vogelvluchtperspektief van de omgeving, inlichtingen bij KLM Aerocarto, afdeling vogelvluchtfotografie, Postbus 7710, Schiphol-0.

Kaart in vogelvluchtperspektief verkrijgbaar bij Grolsch Bierbrouwerijen, Postbus 55, Enschede.

Curvi-meter (afstandsmeter voor het gebruik op kaarten).

Kompas.

Touw van 100 meter lang met om de meter een rood lintje en op de halve meter daar tussenin een blauw lintje eraan bevestigd.

Meetlint.

N.B. De niet opgeplakte kaarten en foto's kunnen het beste op hardboard worden geplakt, behalve de kaarten waarmee men de kinderen buiten wil laten werken. Deze zijn bij voorkeur op linnen geplakt en gevouwen.

## Literatuur

Baayens, M. (1975) Kind, school en aarde. Agon Elsevier, Amsterdam.

Bakker, P. en J. Van Westrhenen (1973) De Kaart, model van de werkelijkheid. Wolters-Noordhoff, Groningen.

Lamain, P. et. al. (1969) Didaktisch kompas. Wolters-Noordhoff, Groningen.

Bell, S. (1971) Wiskunde in wording, deel 6 - kaarten en plattegronden- Malmberg, 's-Hertogenbosch.

Wiskobas bulletin, diverse artikelen over coördinaten, verhoudingen en dergelijke. Uitgave van het Instituut voor Ontwikkeling van het Wiskunde Onderwijs, Utrecht.

## i.2. Onderzoek naar verspreiding van organismen

### *Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas.*

In de Onderbouw komt de verspreiding van organismen aan de orde door steeds te vragen: „Waar heb je het gevonden?" Op tentoonstellingen en in verzamelingen wordt steeds de vindplaats vermeld, dat wil zeggen zowel een topografische aanduiding als een omschrijving van de aard van de vindplaats, bijvoorbeeld „slootkant\"

In Middengroep kunnen we met vergelijkingstabellen werken.

### *Vergelijken van vindplaatsen*

Waar vinden we kleine beestjes?

Naar aanleiding van dit probleem volgt een speurtocht. De woonplaatsen van de dieren worden daarbij zoveel mogelijk intact gelaten. De vondsten kunnen ingevuld worden in een tabel zoals op bladzijde 64. Na de speurtocht worden de resultaten van de groepen ingevuld op een klassikale tabel.

| ^ \ vindplaat-<br>^ v sen<br>beestjes ^ - v . | onder<br>stenen | onder<br>hout | in ruttend<br>hout | op de<br>grond | tussen dode<br>bladeren op<br>de grond | in de grond<br>- bosgrond |  |
|---|-----------------|---------------|--------------------|----------------|--|---------------------------|--|
| regenwormen                                   |                 |               |                    |                |  |                           |  |
| pissebedden                                   |                 |               |                    |                |  |                           |  |
| duizendpoten                                  |                 |               |                    |                |  |                           |  |
| zwarte mieren                                 |                 |               |                    |                |  |                           |  |
| enzovoort                                     |                 |               |                    |                |  |                           |  |

In Bovenbouw kan de verspreiding van organismen in groepjes worden verkend en daarna op een kaart worden ingetekend.

#### *Verspreiding van organismen in kaart gebracht*

Waar groeien madeliefjes op het schoolterrein?

Vanuit het probleem: „Groeit er in het gazon alleen maar gras”, worden de niet-grasachtige planten in het gazon bekeken, vergeleken, op naam gebracht en eventueel verzameld.

„Groeit elke soort overal in het gazon evenveel?” We kiezen één soort uit, bijvoorbeeld het madeliefje. Op het oog proberen we verschillen in de verspreiding vast te stellen. We kunnen het ook precies er doen.

Het gebied wordt in stukken verdeeld, die door groepjes kinderen zullen worden onderzocht op het voorkomen van deze soort. Elk groepje kinderen krijgt een gedetailleerde kaart van het schoolterrein. Er wordt afgesproken dat elke plant op de kaart zal worden aangeduid door een stip van een bepaalde kleur. Een groepje kan het aangewezen terrein indien nodig zelf nog verder in stukken verdelen met behulp van paaltjes.

Door een aangewezen redactie wordt na afloop een verzamelkaart van alle waarnemingen gemaakt. Deze wordt opgehangen en door de klas besproken. De leerkracht kan vragen stellen als: „Wat valt je op? Waar vind je de meeste planten? Hoe zou dat komen?”

Als kinderen opmerken dat de meeste madeliefjes in het gazon voorkomen is dat aanleiding tot het op de kaart duidelijk aangeven van de „landschappen” op het schoolterrein. Daarop kunnen de madeliefjes ingetekend worden. De relatie tussen het voorkomen van deze plantesoort en landschapseenheden wordt op deze manier zichtbaar.

„Zijn er binnen het gazon nog duidelijke verschillen in het voorkomen van madeliefjes op te merken? Als dat wel het geval is, hoe komt dat dan?” De kinderen uiten vermoedens en er wordt besloten één of twee vermoedens nader te onderzoeken. Eén van die vermoedens zou bijvoorbeeld kunnen zijn, dat op die stukken waar veel gelopen wordt minder madeliefjes voorkomen.

Van het grasveld kan een vergrote kaart gemaakt worden. Het grasveld wordt op de kaart verdeeld in een aantal blokken die in het terrein zelf ook zo onopvallend mogelijk worden aangeduid. Onopvallend (bijvoorbeeld vanuit het schoolgebouw) kan er gedurende een schoolweek tijdens pauzes en na schooltijd geobserveerd worden waar er op het grasveld gelopen wordt. Kinderen kunnen een „betredingskaart” van het gazon maken door op de kaart een bepaald teken te zetten, bijvoorbeeld een driehoekje als een bepaald blok betreden wordt. Na een week wordt hierover een verzamelkaart gemaakt. Op een tweede kaart worden de madeliefjes ingetekend. De kaarten worden vergeleken. Is er een duidelijk verband te zien?

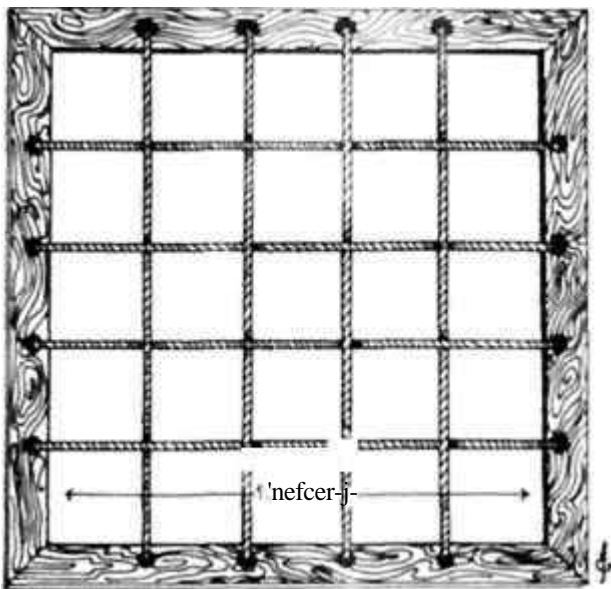


Andere voorbeelden waarmee men dit kan doen:

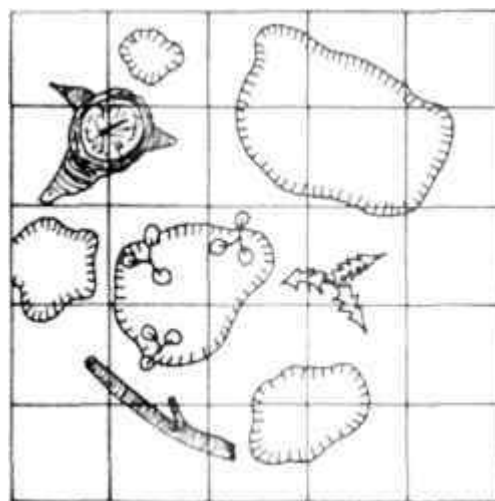
- Bomen in de wijk.
  - Vogels in een bepaald terrein; met vlaggetjes op de kaart aan te duiden als de kaart op prikbord hangt; op het vlaggetje de soort en de datum vermelden.
  - Mos op het schoolterrein.
  - Meer plantesoorten in hetzelfde terrein; komen ze dikwijls samen voor?
  - Eén plantesoort en het verschil in bodem,
- » Waar leven wormen en hoeveel? Is er een verband met bodemverschillen?

### Miniveldje

Een aantrekkelijke manier om kaarten te leren maken van een klein gebied is het karteren van „miniveldjes\*“, studieveldjes van 1 x 1 m. Daarvan kunnen kaarten gemaakt worden. Indien mogelijk wordt daarbij een raster gebruikt zoals hieronder getekend.



kaan:



legenda:

- gras
- madeliefje
- paardebloem
- hout

plaat:  
datum:  
schaal:

### Transect

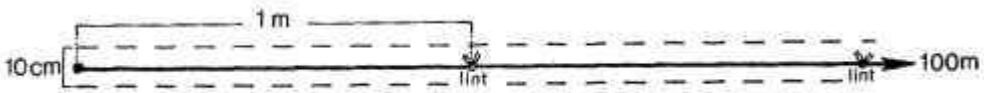
Als kinderen in Bovenbouw ervaring hebben in het werken met kaarten bij het onderzoeken van ruimtelijke spreiding kunnen we onderzoek gaan doen door de „transsectmethode“ te gebruiken.

Er wordt een gebied uitgekozen waarin overgangen voorkomen van hoog-laag, nat-droog, meer en minder betreden of bereden (langs een pad), van bos, naar open veld.

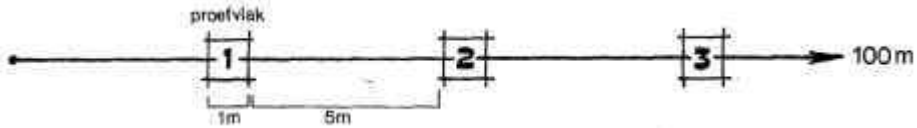
In dat gebied wordt een lijn of smalle strook uitgezet in dezelfde richting als de overgang verloopt. Langs die lijn of in die strook wordt het voorkomen van één of enkele soorten organismen geobserveerd en geregistreerd. Nadat alle gegevens verzameld en geordend zijn wordt nagegaan of er een verband bestaat tussen de overgang en het voorkomen van de betreffende soort(en).

Enkele leerlingen zetten een traject van 100 m. uit door een touw te spannen, waarin om de meter een lint zit. We kunnen nu langs deze lijn tellen hoeveel paardebloemen onder het touw voorkomen op de eerste meter van het traject, de tweede meter, enzovoort. De leerlingen kunnen in groepen een deel van het traject tellen. Van de resultaten kan een lijn- of staafgrafiek gemaakt worden. Is er verband te ontdekken tussen de overgang in milieu-omstandigheden en het verloop van de aantallen? Op een kaart van het gebied kan een traject getekend worden. We kunnen ook om de 5 m vierkanten van 1m uitzetten door latjes neer te leggen en daarin de aantallen te laten tellen door verschillende groepen leerlingen. Hierbij tellen we dus met vaste onderbrekingen.

In schema:  
 continue telling langs de lijn over een breedte van 10 cm



telling met onderbrekingen in proefvlakken van 1 m<sup>2</sup>



De gegevens van de tellingen worden verzameld in een tabel. Van de tabel kan een staaf- of lijngrafiek gemaakt worden. Het transekt kan op een kaart ingetekend worden. Ontdekken we verschuivingen in de aantallen die samenhangen met de overgang in milieu-omstandigheden?

| plantssoort:   | mijmer |    |    | k | vlak: |   |  |  |
|----------------|--------|----|----|---|-------|---|--|--|
|                | 1      | 2  | 3  |   | 5     | 6 |  |  |
| fsaardebloem   | 0      | 5  |    |   |       |   |  |  |
| boterbloem     | 9      | 8  | 12 |   |       |   |  |  |
| ereprijs       | 2      | 6  |    |   |       |   |  |  |
| gras           | 10     | 40 | 90 |   |       |   |  |  |
|                |        |    |    |   |       |   |  |  |
| bijzonderheden |        |    |    |   |       |   |  |  |
|                |        |    |    |   |       |   |  |  |
|                |        |    |    |   |       |   |  |  |

**Literatuur**

Didaktiek der Biologie, P.D.I. R.U. Utrecht, (1976). Het didaktisch gebruik van de schooltuin. Bulletin voor Docenten in de Biologie 40, 27-29.

### i.3. De lokalisatie van gebouwen, wegen, wijzen van grondgebruik

Op dezelfde manier als voor organismen is aangegeven kunnen ook gebouwen, wegen, enzovoorts, op kaarten worden aangegeven.

*Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas*

#### *Bouwwerken (kenmerk nr 16)*

Waar zijn gebouwen van 100 jaar en ouder, van 75-100jaar, van 25-50 jaar, van 10-25 jaar, van 5-10 en minder dan 5 jaar oud? Wat is het oudste deel van onze wijk of woonplaats? Hoe zijn de gebouwen onderhouden? Waarvoor dienen ze? Waar zijn winkels? Kantoren? Waar werken onze ouders? Hoe ver is dat van huis? (met curvimeter op de kaart meten!)

Waar wonen de kinderen van onze klas? Waar wonen de klanten van een bepaalde winkel?

#### *Recreatie (kenmerk nr 23)*

Waar zijn de kinderen in het weekend gaan wandelen? Op een kaart van de omgeving wordt aangegeven welke gebieden zijn bezocht. Dit onderzoek wordt eventueel uitgebreid tot kinderen van andere klassen.

Hoe kunnen we op de kaart aangeven of een gebied meer of minder bezocht is? Welk gebied is het drukst bezocht? Welk gebied het minst druk?

Deze gegevens kunnen worden vergeleken met die van beheerders van de terreinen, de gemeente en dergelijke instanties.

Welke motieven hebben de mensen om in een bepaald gebied te gaan wandelen? Heeft druk bezoek schadelijke gevolgen voor het terrein en het planten- en dierenleven daar ter plaatse?



„Recreatie'

foto : R. J. Mulder, Wassenaar (ZH)

## **j. Onderzoeken van relaties (experimenteren/beschrijven)**

Experimenteren heeft een aantal kenmerkende aspecten:

- Waarneming - bijvoorbeeld pissebedden onder stenen
- Probleemstelling -, „Hoe komt het dat pissebedden vooral onder stenen gevonden worden?“
- Vooronderstellingen uiten
  - „Ik vermoed dat het komt omdat pissebedden graag in het donker zitten“.
  - „Ik vermoed dat het komt omdat pissebedden graag in een vochtige omgeving zitten“.
- Experimenten ontwerpen om de vooronderstellingen te toetsen; daarbij moeten de factoren die onderzocht worden, gevarieerd worden. De andere factoren moeten gelijk blijven. Als we willen nagaan of een donkere omgeving van invloed is, moeten we de pissebedden de keus bieden tussen een lichte en een donkere omgeving, waarbij vochtigheid en temperatuur van die twee omgevingen gelijk zijn.
- Conclusies trekken: We moeten voorzichtig zijn met het trekken van conclusies. Kunnen we bijvoorbeeld zeggen dat pissebedden altijd liever een donkere omgeving kiezen?

Het experimenteren kan beter binnen gebeuren. We moeten ons ervan bewust zijn dat het probleem daardoor vereenvoudigd wordt.

Vanuit waarnemingen buiten rijzen problemen die binnen, in het lokaal, verder onderzocht worden. De resultaten van dit onderzoek kunnen daarna buiten getoetst worden.

Ook buiten-experimenten zijn mogelijk, bijvoorbeeld het overplaatsen van planten in een pot van een lichte - naar een schaduwrijke - standplaats.

*Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas*

### **j.1. Vorm en functie bij levende organismen en bij door de mens geconstrueerde zaken**

#### **Verspreiding van planten (kenmerken 6, 7)**

Op allerlei plaatsen tussen straatstenen en tegels, in borders en in gazons komen planten op die daar niet door de mens gezaaid zijn. De „ouder“-plant, waarvan het zaad afkomstig is, groeit op enige afstand van de betreffende plant.

*Voorbeeld paardebloem (mei-september)*

Middengroep en Bovenbouw

Waar vinden we paardebloemen? (zie verspreidingsonderzoek). Zijn er paardebloemen die wat geïsoleerd staan? Op welke afstand bevinden deze zich tot andere planten van deze soort? Tekenen op schaal! Hoe komt die eenzame paardebloem daar? Laat de kinderen veronderstellingen uiten en deze met elkaar bespreken.

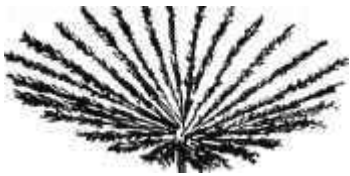
Een veronderstelling die zeker geuit wordt is, dat de paardebloem is „komen aanwaaien“. De kinderen kennen allemaal het vruchtpluis van deze plant. We kunnen dit vruchtpluis beter gaan bekijken. Teken een bloemhoofdje met vruchtjes en één vruchtje met pluis. Hoeveel vruchtjes zitten er in één bloemhoofdje? Van een aantal bloemhoofdjes de vruchtjes tellen en de aantallen grafisch weergeven.

Laat de kinderen eens een enkele vrucht wegblazen en die op zijn weg volgen. In welke richting gaat hij? Steeds in dezelfde richting? Waar komt hij weer op de grond? Hoe groot is de grootste door de lucht afgelegde afstand? (Laat zelf nieuwe probleempjes bedenken!)

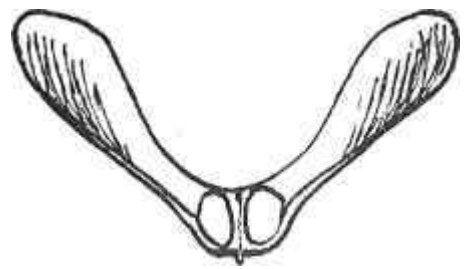
Observeer eens een poosje enkele paardebloemplanten waarvan de vruchten rijp zijn. Onder welke omstandigheden verlaten de meeste vruchtjes de plant?

- bij zonnig en kalm weer
- zonnig en winderig weer
- bewolkt en kalm weer
- bewolkt en winderig weer
- regenachtig weer (heeft vocht invloed? Welke?) >
- regenachtig en winderig weer?

Probeer de aantallen te schatten. Observeer steeds even lang. Waarom moetje steeds even lang waarnemen? Bekijk de pluis nauwkeurig met een loep. Hoe is de „parachute“ gebouwd? Tekenen! Vergelijk met vruchtpluis van andere planten, bijvoorbeeld distels (augustus-september).



*paardebloem*  
*vruchtje met één zaad*



*esdoorn*  
*vrucht met twee zaden*

Waarvoor dient het pluis?

We proberen dit uit. We nemen enkele even grote paardebloemvruchten (of nog beter - van de Gele Morgenster) en laten er één onaangeroerd, knippen van één alle pluis weg, van één de helft van het pluis, van één een kwart en van één driekwart.

We laten ze binnen vallen en vergelijken de tijd die ze erover doen om de grond te bereiken (stopwatch!). Discussieer met de kinderen over de opzet van dit experiment! Ze hebben een sterk gevoel voor „fair play” - het moet een „eerlijke wedstrijd” zijn. Wat moeten we bij alle gelijk houden? Wat is verschillend? Herhaal het experiment enkele keren. Doe hetzelfde experiment buiten bij wind van verschillende sterkte, te bepalen met een zelfgemaakte windsnelheidsmeter (bladzijde 34).

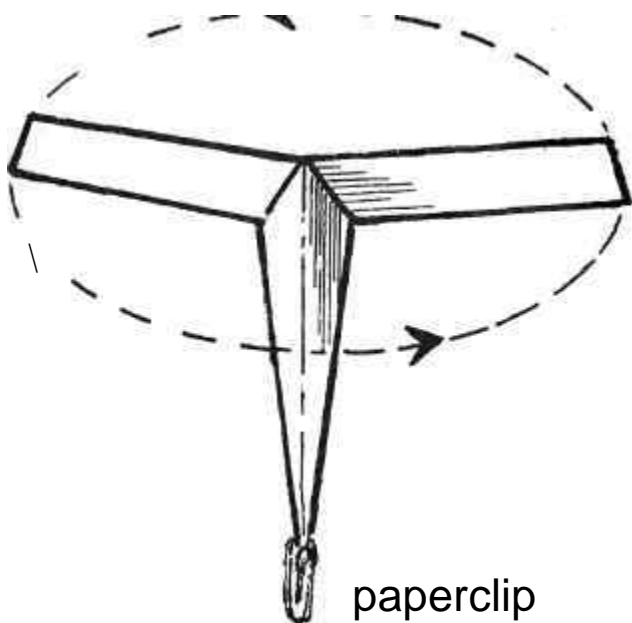
Met behulp van een kraal aan een veer vastgemaakt kunnen we de werking van het vruchtpluis nabootsen en een namaakvrucht laten reizen. We maken een parachute van een zakdoek met touwtjes aan de hoeken en een steen eraan en proberen die uit.

*Voorbeeld esdoorn (september-november)*

Op veel plaatsen vinden we deze bomen met hun gevleugelde vruchten, die bij kinderen onder de naam „neusjes” bekend zijn.

Waar vinden we jonge esdoornplanten?

Hoe groot is de afstand tot de dichtstbijzijnde oude esdoornboom? Hoe komen ze daar? Hoe bewegen de esdoornvruchten door de lucht? Gooi er één in de lucht en bekijk het vallen. Beschrijf de reis door de lucht en vergelijk deze met die van onderstaand papieren vliegtuigje.



*papieren vliegtuig*



*veer met kraal*

Waarvoor heeft de vrucht een vleugel? Vergelijk de valtijd van de vruchten met en zonder vleugel, liefst van 5 meter hoogte.

Bespreek hoe dit een eerlijk experiment kan zijn. Herhaal deze proef meermalen. Maak hiervan een staafdiagram. Doe hetzelfde met andere gevleugelde vruchten, bijvoorbeeld van de es, zaden van dennen uit droge dennekegels.

Geef de resultaten weer in de vorm van verhoudingen:

valtijd met vleugel

valtijd zonder vleugel

Hoe is deze verhouding bij verschillende soorten? Hoe zijn de verschillen te verklaren?

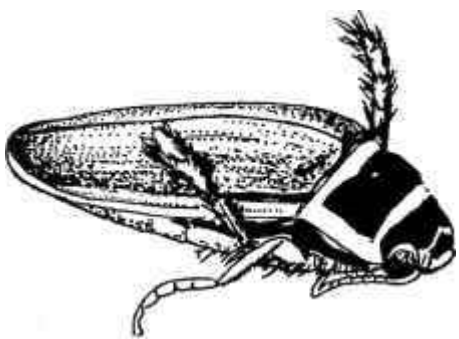
Bedenk zelf nog andere experimenten met esdoornvruchten en andere gevleugelde vruchten en zaden.

Ook andere manieren van zaadverspreiding kunnen onderzocht worden naar analogie van bovenstaande voorbeelden.

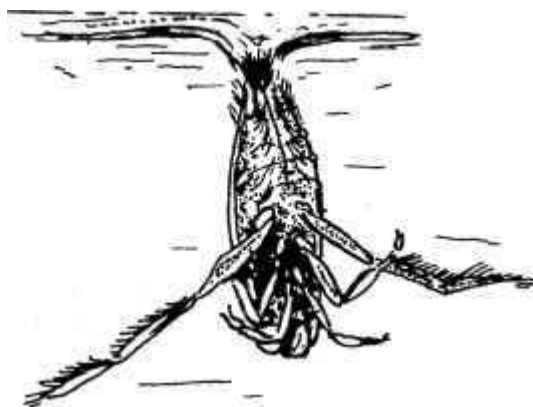
### Voortbeweging

*Voorbeeld waterdieren (kenmerk nr 12)*

Van gevangen waterdieren wordt de voortbeweging waargenomen en onderling vergeleken. Hoe kunnen dieren zich zo goed voortbewegen in het water? Kinderen nemen bij waterinsekten de roeipoten waar. De poten kunnen bekeken en getekend worden, waarbij de lange haren opvallen.



*geelgerande watertor*



*bootsmannetje*

Heeft de vorm van de dieren ook te maken met de voortbeweging in het water? Waar lijkt de vorm van de dieren op? (vis, boot). Waarvoor dient deze vorm?

De kinderen kunnen modellen maken van plasticine. Deze modellen kunnen ze laten vallen door een lange plastic buis met water die op een melkfles is geplaatst. De aansluiting van buis en fles wordt met aquarium-kit waterdicht gemaakt. Hoe lang doen de verschillende vormen erover om de bodem van de fles te bereiken?

Welke vorm beweegt het snelst door het water?

*Voorbeeld poten van andere dieren*

- Vergelijk en beschrijf de bouw en functie van de poten van een honingbij, een loopkever en een mol.
- Van eenden, roofvogels en reigers.
- Van het paard en de kat.

## Ademhaling

*Voorbeeld Waterdieren: (kenmerk nr 12)*

Vissen ademen door kieuwen. Dit kan aangetoond worden door vlak voor de bek met een druppelpipet een beetje vloeistof gekleurd met oostindische inkt te druppelen. We kunnen dan goed zien hoe de gekleurde vloeistof bij de kieuwdeksels er weer uitkomt. Veel waterinsekten nemen een luchtvoorraad mee onder water. We kunnen dat zien aan een zilveren bel onder het lijf of achter het lijf. Wat kunnen we er nog meer over te weten komen door goed waar te nemen? Hoe lang doen ze met hun luchtvoorraad? Waar bewaren ze hun luchtvoorraad? Hoe verversen ze hun luchtvoorraad?



*waterspinnen met nest*

*Uit:*

*L. L. Brederveld - L P. D. W. Payens*

*„De Wereld van Plant en Dier" deel 2*

*H.J. Dieben N.V., 'sGravenhage 1966*

## Voeding

*Voorbeeld vogels: snavels (kenmerk nr 11)*

De snavels van bijvoorbeeld mussen, koolmezen, eenden, grutto's en roofvogels zijn allemaal anders gebouwd. Waarvoor dient deze vorm? Hoe zoeken deze vogels voedsel?

Bij opgezette vogels en aan verzamelde vogelschedels kan de vorm goed waargenomen worden, evenals aan goed plaatmateriaal.

De functie kan buiten waargenomen worden. De relatie tussen snavelvorm, voedsel en wijze van voedselzoeken kan zo duidelijk worden.

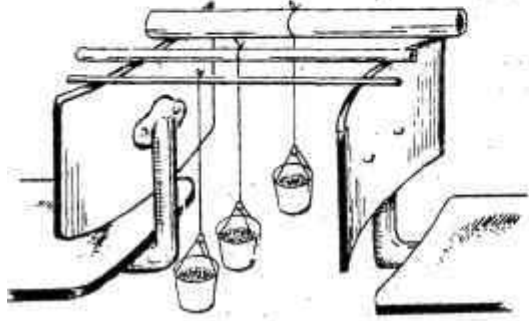
## Konstruktie

*Voorbeeld bouwwerken: stevigheidsstructuren (kenmerk nr 16)*

In allerlei door de mens gemaakte konstrukties komen stevigheidsstructuren voor, die op dezelfde principes berusten als konstrukties in de natuur.

Een bekend voorbeeld waarbij met een minimum aan materiaal een maximum aan stevigheid wordt bereikt is de buis-konstruktie. In de natuur vinden we deze buiskonstruktie bij stengels van planten zoals: riet en granen. Hoe kunnen deze planten de wind weerstaan? De stengels kunnen doorgesneden worden om te zien hoe ze gebouwd zijn. Een stuk stengel kan tussen de leuningen van twee stoelen gelegd worden en er kan met een touwtje een bakje met gewichtjes aan gehangen worden. Bij welk gewicht knikt de stengel door?

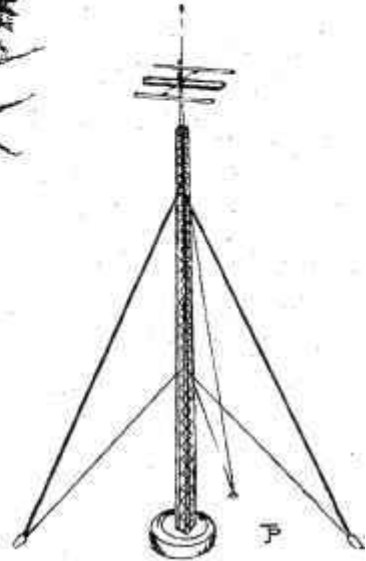
Een reep papier van 20 cm breed wordt opgerold rond een potlood. Zo ontstaat een buisje. De rand wordt vastgeplakt. Een evengrote strook wordt zeer stijf opgerold - waardoor een massieve staaf ontstaat. Met deze even lange buis en staaf wordt dezelfde proef gedaan als met de plantestengel. Welke is de sterkste?



*sterkte proef*



*net*



*t.v.-antenne*

Bij welke dingen in de omgeving zijn ook buiskonstrukties gebruikt? Let bijvoorbeeld op hoge t.v.-masten en lantarenpalen, vooral als het hard waait!

Op dezelfde manier kunnen we vergelijkenderwijs bezig zijn met boogkonstrukties. De boogkonstruktie vinden we bij bruggen, in oudere gebouwen, de holte van onze voet.

We kunnen een stuk stevig karton op twee stenen leggen en midden op de zo ontstane brug ge wichtjes zetten. Van dezelfde strook karton kan ook een boog gemaakt worden en de proef kan herhaald worden. Welke konstruktie zakt het eerst door?

#### Literatuur

Gray, J. (1960) Hoe dieren vliegen. Elsevier, Amsterdam.

Lintvelt, G. A. et al. Bronnenboek Biologie, deel 1. Samson, Alphen a/d Rijn.

Nijkamp, J. A. en M. J. C. Kolvoort (1970) Zien en ontdekken. Wolters-Noordhoff, Groningen.

Schippers, H. (1973) Het papieren vliegtuigjesboek. Bakker, 's-Gravenhage.

#### j.2. De relatie tussen abiotische factoren en levende organismen

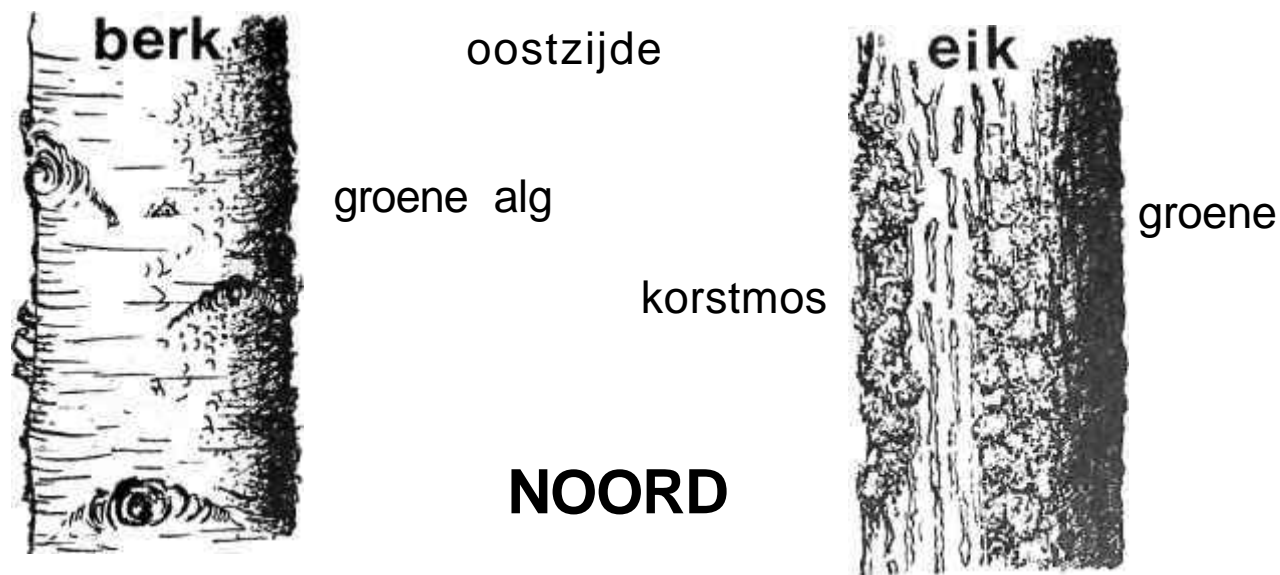
*Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas*

Als we onderzoek hebben gedaan naar het voorkomen van bepaalde planten en dieren kunnen er vragen gesteld worden waarom een soort een voorkeur heeft voor een bepaald milieu.

*Voorbeeld: Begroeiing van muurtjes, bomen en paaltjes (kenmerk nr 19 en 20).*

Voor bovenbouw.





Waar groeit het meest? We kunnen dit min of meer nauwkeurig bepalen. Een vrij grote nauwkeurigheid kan bereikt worden door een rooster te gebruiken met vierkantjes van 1 x 1 cm. op doorzichtig materiaal getekend. Dit rooster kan op de muur gelegd worden en de oppervlakte van de begroeiing kan, eventueel per soort of groep (bijvoorbeeld alle mossen, korstmossen) bepaald worden. Na de beschrijving rijst de vraag: „Hoe komt het dat dit mos hier wel (of veel) voorkomt en daar niet (of weinig)?”

- Mos groeit wel (of meer) aan de ene kant van de muur en niet (of weinig) aan de andere kant
- De ene kant van een boom is veel sterker begroeid met algen en korstmossen dan de andere kant.

Er volgt discussie over deze vraag. Een aantal veronderstellingen wordt geuit. We vragen de kinderen een manier te bedenken om te onderzoeken of die veronderstellingen juist zijn. Een veronderstelling waar men al snel opkomt is de invloed van licht, temperatuur en vochtigheid.

*Voorbeeld: De invloed van licht, temperatuur en vochtigheid (kenmerk nr 19 en 20).*

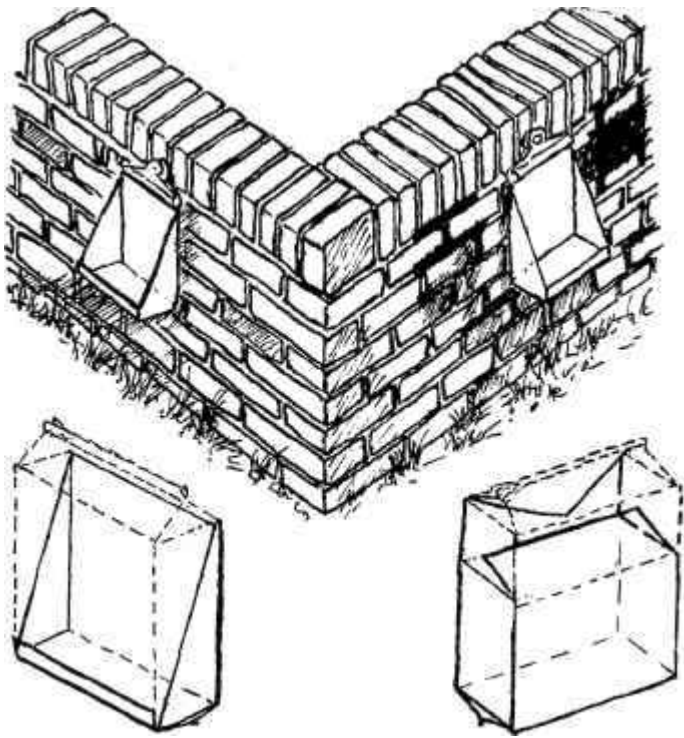
De belichting van organismen is sterk afhankelijk van het voorkomen van schaduwen en de hoek van lichtinval gedurende kortere of langere tijd.

**De temperatuur** hangt evenals het licht vooral af van de zonneshijn. Hoe lang schijnt de zon op delen van deze muur of boom? Hoe is de gang van de zon in de loop van de dag? Hoe warm is het aan verschillende kanten van de muur? We kunnen dit regelmatig meten en de meetresultaten van verschillende kanten van de muur in een grafiek uitzetten.

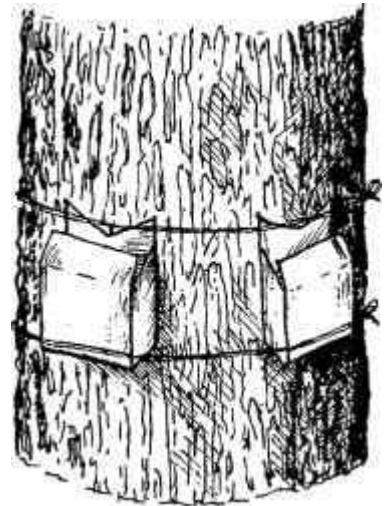
De temperatuur heeft invloed op de verdamping en veroorzaakt uitdroging. Dit kan binnen experimenteel benaderd worden door potten met water op verschillende plaatsen (onder andere boven de verwarming) te zetten en de daling van het waterpeil regelmatig bij te houden.

**De vochtigheid** hangt ook af van de wind. De wind veroorzaakt verdamping en dus ook uitdroging. We doen een proefje door twee stroken papier die in een bakje water gelegen hebben over een draadje te drogen te hangen. Een laten we gewoon hangen en op de andere richten we een luchtstroom, bijvoorbeeld van een stofzuiger of haardroger. Waar komt buiten de wind meestal vandaan. Met behulp van een windvaantje kunnen we dit regelmatig waarnemen. De vochtigheid hangt vanzelfsprekend ook af van de neerslag. Het effect van de neerslag hangt weer af van de overheersende windrichting. Door aan twee kanten van een muurtje met plasticine een platte bak te bevestigen kan de neerslag opgevangen en vergeleken worden. We kunnen ook een regenmeter aan beide kanten neerzetten. We doen dit enkele keren bij verschillende windrichtingen en maken een grafiek van de resultaten.

We moeten er wel aan denken dat de factoren wind, neerslag en temperatuur elkaar kunnen tegenwerken.



*Zo knip je waterverzamelbakjes uit een melkkarton*



*waterverzamelbakje op een hoogte van 1,5 meter aan een boom bevestigd.*

### j. 3. De relatie tussen levende organismen **onderling (biotische factoren)**

#### *Relaties tussen verschillende soorten.*

Bij het verkennen van de schoolomgeving leren we een groot aantal verschillende organismen kennen. We kunnen ook waarnemen dat verschillende organismen met elkaar te maken hebben - de merel die een worm uit de grond trekt en opeet; bijen die op bloemen zitten; spinnen die allerlei dieren in hun web vangen; kleine dieren die wegkruipen tussen het gras. Het is zeer belangrijk dat de kinderen oog krijgen voor deze onderlinge relaties. Zie aantekeningen, hoofdstuk 2.

*Beschrijvingen van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas.*

Wat eten kruis spinnen?

Zoek naar prooiresten in webben. Maak daar een lijst van. Probeer te zien te krijgen hoe een spin een prooi vangt. Gooi een klein propje in het web. Wat gebeurt er? (Als het geen reacties van de spin oplevert nog eens proberen, of bij een ander web!)

Voedselketen maken. Op kaartjes schrijven we:

vlieg                      kruiaspin

We verbinden de kaartjes door papierstroken waarop we schrijven „gegeten door“.

Vanaf klas 4 kunnen we de stap zetten naar meer schematische (geformaliseerde) vormen, bijvoorbeeld:

vlieg                      kruis spin

Het maken van voedselketens leidt tot voortgezette waarneming en het raadplegen van boeken.

Verspreiding van de brede weegbree.

De brede weegbree groeit waar veel gelopen wordt. Het is een „tredplant". Zie voor de opzet van een onderzoekje naar de verspreiding van deze plant en de invloed van betreding (bladzijde 63).

N.B. De indianen noemden deze plant „het voetspoor van het bleekgezicht".

Onderzoek van mini-veldjes (Middengroep en Bovenbouw).

Het is nuttig en bevredigend om zich te concentreren op een klein, afgebakend terrein. De kinderen krijgen de opdracht om in groepjes een stuk grond op te zoeken en daarin een studieterrein van 50 x 50 cm of 1 x 1 m af te bakenen. Dit afbakenen kan gebeuren door stokken of latjes neer te leggen (Zie bladzijde 65).

Bespreek en schrijf op waarom je dit stuk terrein hebt uitgekozen. Maak een gedetailleerde kaart van het studieveld. Zie voor aanwijzingen bladzijde 65. Teken op die kaart alle bijzonderheden aan: De planten, vindplaatsen van dieren, stenen, hout, enzovoort. Geef er een verklaring van gebruikte tekens en kleuren bij.

Welke soorten planten staan in het veld? Probeer deze planten op te zoeken in een flora en maak, als dat niet lukt, een beschrijving van de planten. In Onderbouw en Middengroep kunnen we deze opdracht toespitsen door te vragen alleen de planten met bloemen op te schrijven.

Zoek de dieren in het veldje. Wat doen ze? Waar leven ze? Gebruiken ze planten en dood materiaal als voedsel en om zich er in of onder te verbergen? Vang enkele dieren, beschrijf ze, probeer de naam te weten te komen, geef ze anders een „bijnaam".

Probeer in een tekening of een schema te laten zien wat de levende wezens in je mini-veld met elkaar te maken hebben. Doe aanvullend onderzoek in de klas. Vergelijk de resultaten van het onderzoek van verschillende minivelden. Zoek nieuwe problemen die je kunt onderzoeken.

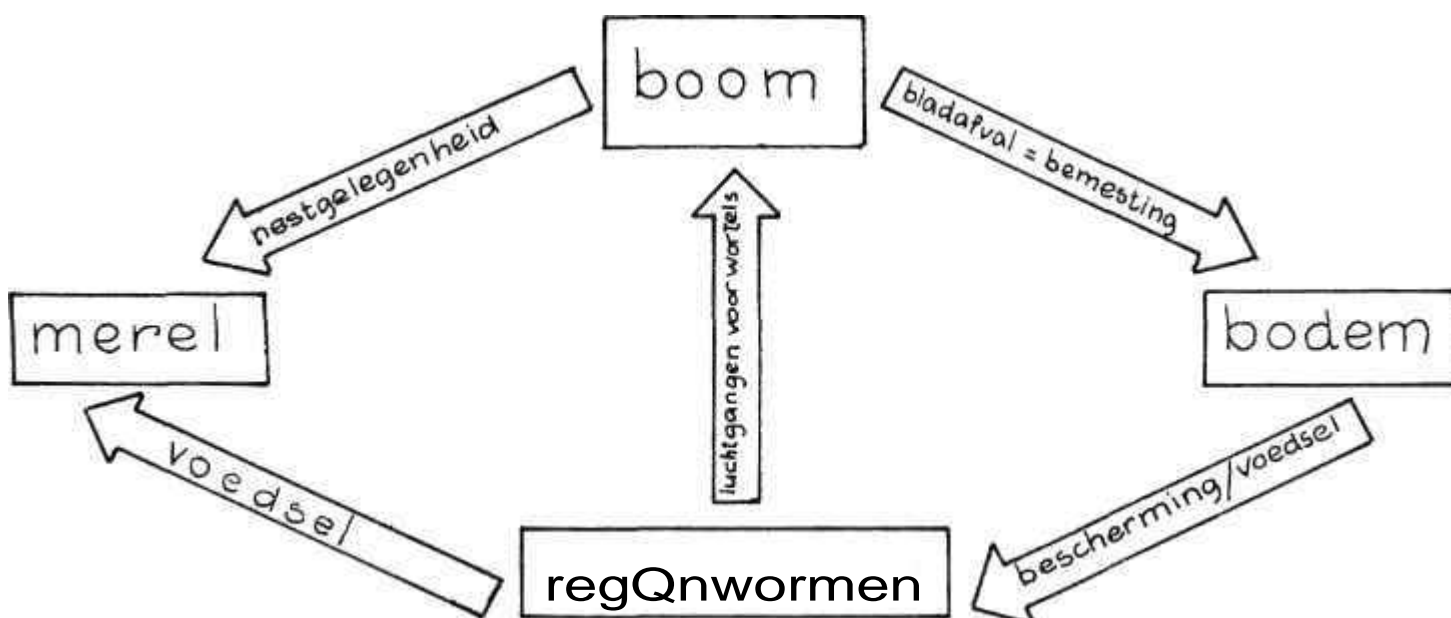
Invloed van maaien op het gazon.

Laat eens een hoek van het gazon niet maaien.

Beschrijf de uitgangssituatie en hoe het verandert.

Relaties op het schoolterrein.

Wat hebben de levende wezens op het schoolterrein met elkaar te maken? Dit veronderstelt vanzelfsprekend een intensieve verkenning van verschillende delen van het schoolterrein. We kunnen dit buiten bestuderen en als resultaat daarvan op het prikbord een schema maken, waarbij de relatie op uit papieren geknipte pijlen wordt geschreven. Eventueel vindt in de klas nadere studie plaats van de relaties tussen planten onderling, tussen dieren en planten en tussen dieren onderling. We doen verstandig ons te beperken tot slechts enkele relaties.



Voorbeeld van een schema op het prikbord.

Samenvattend:

Tussen verschillende soorten kunnen de volgende relaties bestaan:

- van eten en gegeten worden
- beschutting
- betreding (het ontstaan van paadjes en het voorkomen van tredplanten)
- samenwerking (symbiose)
- parasitisme

#### *Relaties binnen één soort*

De kinderen zien dieren vechten, baltsen en paren (vooral vogels). Ze kunnen erop gewezen worden dat planten onderling strijd voeren om licht en ruimte. We vinden hier aanknopingspunten voor het aan de orde stellen van het gedrag van mensen.

#### *Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas*

Het begroeien van een stuk grond.

In de tuin verwijderen we van een stuk grond van 1 x 1 m alle planten. Met tussenpozen van enkele dagen houdt een groep kinderen bij wat er gebeurt. Van elke observatie wordt een kaartje gemaakt met bijbehorende beschrijving. Van tevoren moet uiteraard duidelijk worden afgesproken hoe er waargenomen zal worden; zeker als verschillende groepjes kinderen de periodieke waarnemingen verrichten.

Er moet gelet worden op welke soorten planten het veld gaan begroeien:

- Vorm (tekenen)
- Aantal per soort. " • •
- Verdeling over het oppervlak.
- Hoogte en overige ruimte die ze innemen.

Door vergelijking van de verslagen van de verschillende groepen kinderen worden veranderingen vastgesteld.

De mogelijkheid bestaat, dat de veranderingen ons een indruk geven over de concurrentie tussen planten van éénzelfde soort en tussen planten van verschillende soorten.

In de klas kan de concurrentie tussen planten van eenzelfde soort experimenteel benaderd worden door in drie even grote bloempotten met eenzelfde hoeveelheid grond achtereenvolgens 1, 10 en 100 zaden te zaaien en na te gaan wat er vervolgens gebeurt. Welke factoren moeten we gelijk houden om eerlijk te kunnen vergelijken?

Andere voorbeelden van relaties binnen één soort:

- Balts en paring bij eenden en bij mussen. :•••
- Vechten van dieren.
- Territoriumgedrag, bijvoorbeeld de zang van verschillende vogelsoorten.

#### **j.4. Niet levende en dode materialen en de natuurlijke omgeving**

Dit onderdeel is belangrijk in verband met problemen van bodemvervuiling en het zorgvuldig omgaan met materialen en grondstoffen.

#### *Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas.*

De verwerking van stenen onder invloed van het weer en de plantengroei.

Kunnen we onderscheid maken tussen oude en nieuwe muurtjes en stoepanden? Waaraan is dat te zien?

Is er verschil in hardheid tussen het oppervlak van oude en nieuwe stenen? We kunnen dit onderzoeken door met een dikke spijker over de stenen te krassen. Wat kunnen we ontdekken over de begroeiing van muren en stoepranden? Zoek stoepranden eens af met een loep. Groeien mossen, korstmossen en algen op oude of op nieuwe muren en stoepranden? Hoe komt het dat de steen verandert? Deze verandering noem je verwerking. Wat voor woord hoor je in verwerking? Is er verband tussen de soort steen en het meer of minder voorkomen van muurbegroeiing?

We kunnen de relatie leggen met de verwerking van rotsen en het ontstaan van grond. Op bladzijde 73 is al geschreven over de studie van muurbegroeiingen.

#### Roesten van metalen

Dit verschijnsel kan in de omgeving bestudeerd worden aan ijzeren hekken, en metalen voorwerpen, die als afval gevonden worden. Binnen is het roesten nader te bestuderen. Waardoor roest ijzer? De kinderen kunnen veronderstellingen uiten en noteren.

Daarna doen we een experiment met drie spijkers die blankgeschuurd worden. Elke spijker wordt in een droog reageerbuisje gedaan. Het eerste buisje sluiten we af met een kurk. Wat zit er behalve de spijker nog meer in het buisje? Het tweede buisje vullen we met gekookt water, zodat de spijker helemaal onder water zit. Waarom nemen we gekookt water? (dan is de lucht uit het water!) Buisje 2 wordt ook met een stop afgesloten.

In het derde reageerbuisje doen we de spijker met een paar druppels water en dit buisje sluiten we ook af.

Welke spijker gaat het eerst roesten? Waardoor gaat ijzer roesten? We proberen nu roestwerende middelen. Welk middel is het beste? Welke metalen roesten snel? Welke niet?

Welke metalen zijn in gebruik in onze omgeving? Welke roestwerende middelen zijn daarbij gebruikt? Hoe kunnen we onze fiets het beste onderhouden? Welke extra roestveroorzakende factor is er in de winter? (zout!) Kunnen we daarmee een proef bedenken?

#### Rotten van hout

In welke toestand bevindt zich het hout van paaltjes en hekken in de omgeving? Hoe is dat met afvalhout? Hoe is dat met levende bomen? De rol van schimmels komt hierbij aan de orde.

Onder welke omstandigheden rot hout het snelst?

Hoe is het rotten van hout te voorkomen? Welke houtbeschermende middelen zijn er? We kunnen er enkele testen. Wat doet de plantsoendienst met een boom waarvan ze een tak afgezaagd hebben?

We kunnen in dit verband ook een relatie leggen met methoden voor het bewaren van voedsel. Sinaasappel, brood en kaas kunnen door schimmel aangetast worden. Onder welke omstandigheden kunnen we hierop het best schimmels kweken?

#### Literatuur

Völker, D. et. al. (1971) Wat is dit, wat is dat, deel 3, 44. Dijkstra, Groningen.

#### k. Construeren

Het construeren van apparatuur staat meestal in dienst van een andere activiteit.

*Beschrijving van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas*

- Maken van voorwerpen van gevonden afvalmateriaal (recycling).
- Maken van werktuigen en modellen ervan.
- Maken van maquettes.
- Maken van apparatuur voor experimenten.
- Maken van apparatuur voor het verzamelen van dieren; schepnetten.
- Maken van apparatuur voor het verzorgen van dieren; voor het voeren van vogels.
- Maken van bakken om dieren in te houden, zoals aquaria, terraria.
- Maken van plantenbakken.
- Maken van nestkastjes en vogelkooitjes.

## I. Interviews afnemen, vragenlijsten opstellen.

Dit is een belangrijke methode om aan informatie te komen over de levenswijze en de meningen van mensen. Het kan aansluiten bij methoden van vragen stellen, zoals op bladzijde 51 staat aangegeven.

*Beschrijvingen van het doel aan de hand van suggesties voor activiteiten in de klas.*

### - *Interviewen van bekenden.*

In onderbouw kunnen de kinderen met behulp van de bandrecorder andere kinderen interviewen. Elke week kan één kind uit de klas ondervraagd worden over het huis waar hij woont, welk eten hij graag/niet graag eet. Samen met de kinderen kunnen vragen opgesteld worden. De kinderen of de leerkracht kunnen de vragen met antwoorden noteren in een speciaal boek op groot formaat. Dit boek levert weer „lees-stof” voor andere kinderen.

Zo kunnen volwassenen in de school, ouders, grootouders (over vroeger) en andere mensen in de buurt ondervraagd worden.

In Middengroep kan hetzelfde gebeuren, waarbij de ondervraagtechniek en het opstellen van de vragen bewuster ter discussie gesteld worden.

### - *Interviewen van vreemden.*

In Middengroep en Bovenbouw kan gewerkt worden met vragenlijsten om gegevens over grotere groepen mensen te verzamelen.

- Vernieling plantsoenen: Wat vindt men hiervan? Wat kost dat?  
Waarom zou dat gedaan worden? Wat kunnen we er zelf aan doen?  
Wat kan er verder tegen gedaan worden?
- Houdt U van dieren? Houdt U van alle dieren?  
Ook van spinnen?
- Wat zijn de-gevaarlijkste kruispunten in de wijk? Wat zijn gevaarlijke punten om over te steken?

De kinderen moeten ook spontane, niet voorbereide vraaggesprekken kunnen houden.

### - *Open vraaggesprek.*

In de omgeving bevindt zich een autobandenbedrijf. De oude banden liggen in grote stapels buiten, wat geen fraai gezicht is. Een vraaggesprek met de eigenaar van het bedrijf brengt aan het licht, dat hij volgens eigen zeggen allerlei pogingen heeft gedaan om ze in de buurt van zijn woonplaats kwijt te raken, maar dat lukt niet. Veel verder weg kan het wel, maar dat kost zoveel, dat het de draagkracht van zijn bedrijf te boven gaat. De man begint over onze weggooimaatschappij en de noodzaak van recycling. Hij heeft ook een mening over aard en herkomst van de weerstanden tegen recycling. Een stuk sociale- en milieuproblematiek komt naar voren, waar mét de Bovenbouw op kan worden doorgegaan (vast afval, rubber, de kosten van afvalverwerking; wie betaalt dan?)

Zie aantekeningen: hoofdstuk 2.

### Literatuur

Dekkers, P. (1976) Zakelijk stellen, zonder taalboek. Opvoedkundige Brochurenreeks, Tilburg.

## VERANDERING

m. Onderzoeken van

m.1. Levensgeschiedenis van organismen

We kunnen hierbij in de klas het beste beginnen met de studie van de levensgeschiedenis van organismen, onder zoveel mogelijk gecontroleerde omstandigheden. De kinderen kunnen allerlei zaden zaaien en de groei en ontwikkeling volgen en vastleggen in tekeningen en grafieken.

Het zelfde kan gedaan worden met de levensgeschiedenissen van vlinders (van ei, rups, pop, vlinder), kikkers, meelwormen. Welke factoren hebben invloed op het leven van deze plant of dier? Als kinderen ervaring hebben met de studie van groeiende en zich ontwikkelende organismen kunnen ze buiten het leven van één organisme bestuderen, bijvoorbeeld een boom of kruidachtige plant. De kinderen kiezen één kruidachtige plant of boom in de omgeving uit, leggen de uitgangssituatie vast, volgen en beschrijven de ontwikkeling.

Literatuur

Vouwblad „Lang zullen ze leven". Uitgave Ministerie van CRM, Rijswijk.

**m.2. Natuurlijke ontwikkelingen in het landschap en de invloed daarop van de mens (Bovenbouw)**

- Het begroeien van een kaal stuk grond.

Op bladzijde 76 werd dit al wat meer uitgewerkt.

Vragen die in dit verband daaraan toegevoegd kunnen worden zijn:

Hoe kwamen de planten daar?

Groeiden ze vanuit het aangrenzend deel naar binnen (bijvoorbeeld door een wortelstok) of groeiden ze uit zaden. Als we in het begin een grondmonster nemen kan bepaald worden of de zaden er al waren of er later in terecht gekomen zijn.

De grondmonsters kunnen onderzocht worden met een loep of we kunnen een beetje grond uit ons proefveldje of van een plaats er vlak naast in een bakje doen, mee naar binnen nemen en vochtig houden. Komen daar planten uit, dan zaten er al zaden in.

- Een stoep die begroeid is.

Wat groeit er tussen de stenen van een stoep?

Waarom raakt de stoep juist daar begroeid en raakt een stoep ergens anders niet begroeid?

Waar komen de planten vandaan?

- Een verwaarloosd stuk tuin

Een stuk van het gazon wordt niet gemaaid. Een deel van de border wordt niet meer gewied. De uitgangssituatie wordt beschreven. Periodiek wordt de ontwikkeling vastgelegd in tekeningen, door het meten van planten, door het maken van foto's en dia's.

Als oude gegevens bewaard blijven kunnen deze onderzoeken volgende jaren voortgezet worden.

Van hieruit kan de ontwikkeling in water- en moerasvegetaties (bijvoorbeeld een vijver die dichtgroeit) en op een heide die dichtgroeit door boomopslag, aan de orde komen. De noodzaak van natuurbeheer voor het handhaven van landschappelijke diversiteit kan op die manier duidelijk worden. Een praktisch stuk natuurbeheer kan hieraan gekoppeld worden, zoals tuinonderhoud, tuinaanleg, boompjes opruimen op de heide onder deskundige leiding, bosbeheer en hulp bij knotwilgen snoeien.

**Literatuur:** Schooltuinnummer Bulletin voor Docenten in de Biologie 40 (1976). Baan, G. v.d. (zj). Het land dat ons is toevertrouwd, Instituut voor Natuurbeschermingseducatie Amsterdam.

Bemmel, A.C.V. van (zj) Vaderlandse Natuurlijke historie, Instituut voor Natuurbeschermingseducatie, Amsterdam.

Schimmel, H. J. W. (1973) Leven en laten leven, Instituut voor Natuurbeschermingseducatie, Amsterdam.

### **m.3. Verandering in de omgeving**

Hoe is deze omgeving ontstaan? Wat was er vroeger? (Middengroep en Bovenbouw)

Op oude topografische kaarten en oude luchtfoto's en prenten en met andere historische bronnen kunnen veranderingen bestudeerd worden. Oude topografische namen geven aanknopingspunten. Oude mensen, gemeentelijke instanties, oudheidkundige verenigingen en hobbyisten met betrekking tot de plaatselijke-geschiedenis kunnen rijke bronnen van informatie zijn.

De geschiedenis van de streek kan bestudeerd worden. De geologische geschiedenis van de streek kan aan de orde komen aan de hand van het reliëf, studie van de grond en vondsten van stenen.

Welke veranderingen zijn nu aan de gang? Deze veranderingen kunnen geconstateerd, vastgelegd en besproken worden. Wat vinden we ervan?

#### **Literatuur**

Oude topografische kaarten zijn te koop bij de Topografische dienst te Delft, (zie bladzijde 63).

Oude luchtfoto's bij KLM-Aerocarto (zie bladzijde 63).

Muller, J. (1973) De bulldozer schuift verder, of de verandering van een landschap. Heuff, Nieuwkoop.

Muller, J. (1976) In het spoor van de dragline of de verandering van de stad. Heuff, Nieuwkoop.

Jong, G. de (1975) Kind, school en geschiedenis. Agon Elsevier, Amsterdam.

Zonneveld, J. I. S. (1976) Tussen de bergen en de zeeën. Geologische geschiedenis van de Lage Landen. Bohn, Scheltema & Holkema, Amsterdam.

### **m.4. Toekomstplannen voor de omgeving**

Als we het belangrijk vinden dat kinderen kritisch leren denken over veranderingen moeten ze bewust bezig zijn met de toekomstplannen voor de omgeving.

Hoe ontstaat een plan?

Op grond van welke plannen is of wordt onze omgeving ingericht? Bij de gemeente kunnen de kinderen hierover informatie inwinnen. Het bestemmingsplan kan bekeken worden. Wat vinden we ervan? Met welke belangen is rekening gehouden? Wat missen we erin? Dit laatste kan voor de kinderen zeer concreet zijn, bijvoorbeeld speelruimte, een voetbalveld. Is er ook plaats voor natuur? Het ontstaan van een plan kan nagebootst worden door zelf een plan te maken voor een denkbeeldig terrein. Als wij daar een bestemming voor mochten bedenken, hoe zou dat dan kunnen? Op kaarten worden de alternatieven aangegeven. Wie beslist over het bestemmingsplan?

#### **Literatuur:**

Splunder, L. A. van (1972) Hoofdlijnen van ruimtelijke ordening en volkshuisvesting, Kluwer Deventer.

Zundert, J. W. van (1973) Het bestemmingsplan, Samson, Alphen aan de Rijn.



### m.5. Wensen **tot** verandering

Deze zijn vast te stellen door het afnemen van interviews.

Uitwerpselen van honden op speelterreinen, stoepen, plantsoenen. Hoe denken de mensen hierover? Wie hebben er last van? Hoeveel honden zijn er in onze wijk? Waar worden die uitgelaten? Hoeveel keer per dag? Zijn er verschillen tussen de meningen van hondebezitters en niet-hondebezitters? Hoe kunnen we dit probleem oplossen?

Groen in de wijk

Is er genoeg groen in onze wijk? Hoe kan onze wijk aantrekkelijker gemaakt worden?

### m.6. **Het** weer

Op bladzijde 33 werd dit al aan de orde gesteld. Ook bij de bespreking van de andere doelen is een en ander over het weer aan de orde gekomen.

In Bovenbouw kan het verschil tussen weer en klimaat aan de orde komen door gedurende een maand de maximum- en minimumtemperatuur te meten en de hoeveelheid neerslag per dag. Van de metingen wordt een gecombineerde grafiek gemaakt. Na deze maand proberen we een antwoord te vinden op de vragen:

- Wat was de warmste dag?
- Wat was de koudste dag?
- Wat was de warmste week?
- Wat was de koudste week?
- Wat was de natste dag?
- Wat was de droogste dag?
- Wat was de natste week?
- Wat was de droogste week?

Om te kunnen vergelijken zal een gemiddelde berekend moeten worden: het gemiddelde van maximum- en minimum temperatuur per dag om de dagen te kunnen vergelijken; een weekgemiddelde om de weken te kunnen vergelijken.

Wat voor informatie gaat verloren als je met dag- en weekgemiddelden werkt? We zien niet meer wat de maximum- en minimumtemperatuur op die bepaalde dag was.

Wat is het maandgemiddelde voor temperatuur en neerslag? Bij het KNMI zijn de resultaten van een 30-jarige waarneming (klimatogram) aan te vragen, ook van een waarnemingspost in de omgeving.

Op deze manier kunnen de kinderen leren, dat het klimaat een abstraktie is en het weer een concrete toestand.

### m.7. **Veranderingen in verband met jaargetijden.**

Kinderen moeten gewezen worden op het ritme van de jaargetijden. Bepaalde, vaste verschijnselen moeten gedurende een geheel jaar bestudeerd worden. Er kan een natuurkalender gemaakt en bijgehouden worden. De data worden genoteerd van:

De eerste bloei van . . . . . (planten uit de omgeving invullen) was op . . . . .

De eerste merel zong op . . . . .

De eerste sneeuw viel op . . . . .

De eerste zwaluw werd gezien op . . . . .

Op de overgang herfst-winter en winter-lente kunnen weer waarnemingen en metingen van schaduwen verricht worden.

In Bovenbouw kan naar aanleiding hiervan verteld of gelezen worden over het ontstaan van de jaargetijden.

Bij periodieke waarnemingen aan één organisme (kruidachtige plant of boom) of aan een klein gebied, kan op seizoenaspecten gelet worden.

### **Literatuur**

Baayens, M. et. al. Opbouw-Kennis der Natuur - nr NI00 Elsevier, Amsterdam.

Uit verricht onderzoek in de omgeving van de school kan de behoefte ontstaan om iets te doen ter verbetering van de situatie:

- Opruimactie.
  - Voorlichting van de buurt door middel van een tentoonstelling, waarbij kinderen zelf een toelichting geven, via een zelfgemaakte krant of via de plaatselijke krant. Positieve en negatieve aspecten van de buurt kunnen hierin belicht worden. Ideeën voor veranderingen (bijvoorbeeld de aanleg van een natuur-tuin) kunnen zo gelanceerd worden.
  - Aktie voor het Wereldnatuurfonds door het lidmaatschap van de Wildlife Rangers.
  - Benaderen van officiële personen (via een brief of een persoonlijk gesprek) over plannen, ideeën, bezwaren of met vragen naar aanleiding van bepaalde gebeurtenissen (het omhakken van bomen).
  - Verrichten van praktisch natuurbeheer: tuinaanleg, parkaanleg.
  - Leden werven voor verenigingen, zoals de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.
- Bij akties kan samenwerking gezocht worden met anderen.

## Van inventarisatie naar relatieschema

### Overzicht van **het hoofdstuk**

Er wordt geschetst hoe men na de inventarisatie kan komen tot een planning van activiteiten in de klas. Een belangrijk instrument daarbij is het relatieschema. Een dergelijk relatieschema kan tot stand komen via een aantal stappen, te beginnen met gedachtewisseling over het onderwerp. In het inventarisatiemodel worden vervolgens verdere mogelijkheden opgespoord. De ongestructureerde lijst wordt voorts geordend in „werkvelden" voor het werk in de klas. Na verdere aanvulling per werkveld kan het relatieschema afgemaakt worden en ontstaan schema's zoals men op bladzijde 88 tot en met 90 kan vinden.

### 1. Hoe verder?

In dit hoofdstuk gaan we ervan uit dat het inventarisatiemodel uit hoofdstuk 2 is gebruikt. Het kan gebruikt zijn:

- Door een schoolteam.
- Door individuele onderwijzenden.
- Door kinderen, in de vorm van een eenvoudige vragenlijst.

De omgeving kan geïnventariseerd zijn:

- Op een deel van de aangegeven kenmerken.
- Op alle aangegeven kenmerken.

Het resultaat van deze inventarisatie bestaat uit de antwoorden op de vragen uit de lijst van omgevingskenmerken. Deze antwoorden komen in het schoolwerkplan. Het schoolteam kan hierop steeds terugvallen. Ze weten nu immers wat er in de schoolomgeving te vinden is.

Hoe kan men nu verder gaan?

Het gaat er om, dat de kinderen aspecten van de schoolomgeving nader bestuderen. Maar niet alles kan tegelijk aangepakt worden. Er moet, liefst samen met de kinderen, uit de inventarisatie een keuze gemaakt worden. Criteria voor deze keuze zijn tenminste:

- Het onderwerp moet de kinderen interesseren.
- De leerkracht moet enkele konkrete mogelijkheden zien, die dit onderwerp biedt. Hij moet zelf over de informatie en kennis beschikken om die gestalte te geven.

Men kan bij het kiezen van een onderwerp uitgaan van een kenmerk van de schoolomgeving, zoals bijvoorbeeld „grond". (Naar aanleiding van kenmerk nr 2: „Welke soorten grond en bodem zijn er?")

Men kan óók uitgaan van de doelen, die de school zich stelt en waarvan een aantal in de horizontale band van het inventarisatiemodel te vinden is. Een voorbeeld is „ruiken" (naar aanleiding van doel a: „Onderscheiden: Alle zintuigen gebruiken").

### 2. Het maken van relatieschema's

Laten we aannemen dat het onderwerp „grond" wordt gekozen, naar aanleiding van kenmerk nr 2: „Welke soorten grond en bodem zijn er?"

Het is belangrijk te weten wat de schoolomgeving biedt. Het is voor de leerkracht ook van belang om van tevoren globaal te weten wat er bij het gekozen onderwerp aan de orde zou kunnen komen (dus niet moet komen) en welke leeractiviteiten daarbij mogelijk zijn. We kunnen dan anticiperen op wat de kinderen inbrengen, bijvoorbeeld door vast na te denken over de organisatie en het verzamelen van dokumentatie- en te hanteren materialen. We maken

een plan zonder dat de gang van zaken van tevoren precies vastgelegd wordt. Op deze manier ontstaat een „open“ plan. (zie ook bladzijde 12). De mogelijke deel-onderwerpen en activiteiten en relaties daartussen, kunnen zichtbaar gemaakt worden in een schema. We noemen dit een relatieschema.

In dit hoofdstuk vindt men op bladzijde 88 tot en met bladzijde 90 enkele voorbeelden van dergelijke relatieschema's over „grond“.

Hoe maak je nu zo'n relatieschema?

Er zou kunnen worden volstaan met het aanbieden van deze drie relatieschema's. Alleen door het zelf maken van relatieschema's leert men ermee werken. Daarom wordt hier in een vijftal stappen geschetst hoe men dergelijke relatieschema's kan maken.

• *Stap 1: Opsommen, kritisch bespreken en vastleggen van onderwerpen en activiteiten*

Welke deelonderwerpen en leeractiviteiten met betrekking tot het onderwerp vindt men belangrijk voor de kinderen? In dit stadium is de indeling in leerjaren nog niet van belang. Ook moet men zich niet laten hinderen door vakgrenzen, maar zoveel mogelijk denken vanuit het onderwerp zelf. Het resultaat is een ongeordende lijst met deelonderwerpen en leeractiviteiten.

Het resultaat van de bespreking over „grond“ kan er zo uitzien:

|                  |                       |                    |
|------------------|-----------------------|--------------------|
| grondsoorten     | ertsen                | sporen zoeken      |
| spreekwoorden    | bodemdieren           | zuurgraad          |
| bijbelverhalen - | bouwmaterialen        | ontstaan           |
| gelijkenissen    | handenarbeid met klei | erosie             |
| bodemonderzoek   | grondprijs            | aardbeving         |
| grondwater       | oppervlakte           | stenen             |
| delfstoffen      | vervuiling            | ijstijden          |
|                  | bemesting             | landaanwinning     |
| landbouw         | bebouwing             | ontginning         |
| fossielen        | begraven              | verdediging        |
| profiel maken    | kleur                 | planten            |
| grondvesten      | samenstelling         | gelaagdheid        |
| vastigheid       |                       | waar wonen mensen? |

• *Stap 2: Koppeling aan omgevingskenmerken en doelen uit het inventarisatiemodel.*

Bovenstaande lijst wordt aangevuld door:

- Het nalopen van de lijst met omgevingskenmerken uit het inventarisatiemodel op zaken die ook met „grond“ te maken hebben.

Dit levert bijvoorbeeld als aanvulling op:

- Naar aanleiding van kenmerk nr 1: „Welke verschillende landschappen en wijzen van grondgebruik zijn er“?:  
Grondgebruik in de wijk
- Naar aanleiding van kenmerk nr 7: „Groeien er bomen of struiken“?:  
De invloed van bomen en struiken op de samenstelling van de bodem.
- Naar aanleiding van kenmerk nr 15: „Wat voor dode en levenloze materialen vinden we op en in de grond“?:

Menselijk afval, bodemverontreiniging.

- Het nalopen van de doelen in het inventarisatiemodel.

Dit levert bijvoorbeeld als aanvulling op:

- Naar aanleiding van doel b: „Verzamelen“:  
Verzamelen van grondsoorten, stenen en bodemdieren.

- Naar aanleiding van doel e: „Klassificeren volgens zelfgekozen of gegeven criteria en met behulp van determineersleutels“:  
Een determineersleutel maken met betrekking tot bodemdieren.
- Naar aanleiding van doel j 4: „Het onderzoeken van de relatie tussen niet-levende en dode materialen en de natuurlijke omgeving“:  
Verteringsproeven met verschillende materialen.
- Naar aanleiding van doel m 2: „Onderzoeken van natuurlijke ontwikkelingen in het landschap en de invloed daarop van de mens<sup>11</sup>“:  
Geologische geschiedenis van Nederland.
- Naar aanleiding van doel m 4: „onderzoeken van de toekomstplannen van de omgeving“:  
bestemmingsplan.

We zijn nu in feite bezig kenmerken van de schoolomgeving en doelen aan elkaar te koppelen. Dit levert mogelijke activiteiten op. In het inventarisatiemodel zijn enkele hierboven genoemde voorbeelden ingevuld.

Het resultaat van stap 2 is de lijst van stap 1, aangevuld met deelonderwerpen en leeractiviteiten ontleend aan het nalopen van het inventarisatiemodel. Deze lijst is nog ongeordend. Een deel ervan zou er als volgt uit kunnen zien:

### **een deel van de lijst van stap 1**

sporen zoeken  
 zuurgraad  
 ontstaan  
 erosie  
 aardbeving  
 stenen  
 ijstijden  
 landaanwinning  
 ontginning  
 verdediging  
 planten  
 gelaagdheid  
 waar wonen mensen?

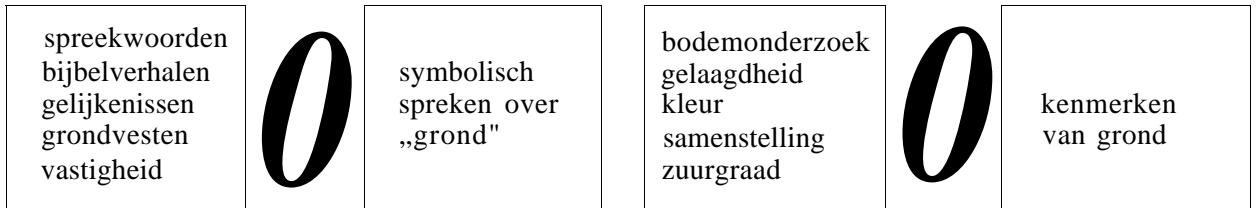
### **aanvullingen in stap 2**

grondgebruik in de wijk  
 bestemmingsplan  
 bomen en struiken en de bodem  
 menselijk afval  
 bodemverontreiniging  
 verzamelen grondsoorten  
 verzamelen stenen  
 verzamelen bodemdieren  
 determineersleutel maken  
     voor bodemdieren  
 verteringsproeven  
 geologische geschiedenis  
     van Nederland

• *Stap 3: Ordening*

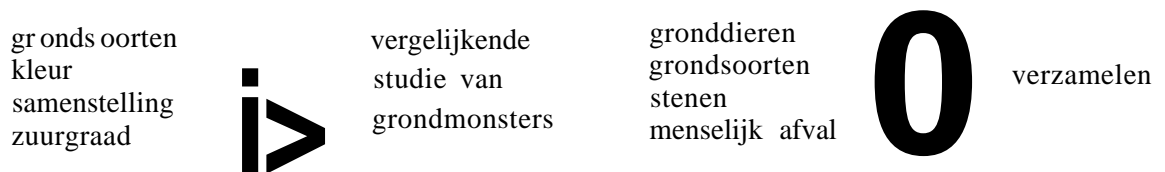
De ongestructureerde lijst van stap 2 moet geordend worden. Soms ordent men op inhoudelijke gronden: aan het onderwerp zitten . . . kanten.

Voorbeelden:



Soms ordent men op praktische gronden: met het onderwerp kun je . . . verschillende dingen doen.

Voorbeeld:



In de meeste gevallen komen beide ordeningsvormen naast elkaar voor. Het resultaat is een ordening van de in stap 1 en 2 gegroeide lijst in „werkvelden“. Deze werkvelden zijn in de gegeven relatieschema's onderstreept of omcirkeld. Zie bladzijde 88 tot en met 90.

• *Stap 4: Verdere uitwerking per werkveld*

Nu kan systematischer dan bij de voorgaande stappen, per werkveld worden nagegaan, wat er verder nog voor de kinderen te ervaren is.

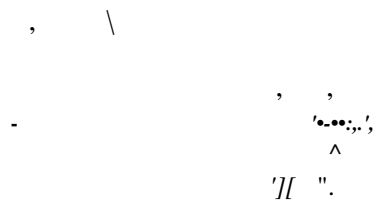
Voorbeeld:

Kenmerken van grond (voorbeeld van stap 3):

- bodemonderzoek
- gelaagdheid
- kleur**
- samenstelling
- zuurgraad

Er wordt aan toegevoegd:

- grond met loupe bekijken
- ruiken
- testen van stevigheid
- temperaturen meten

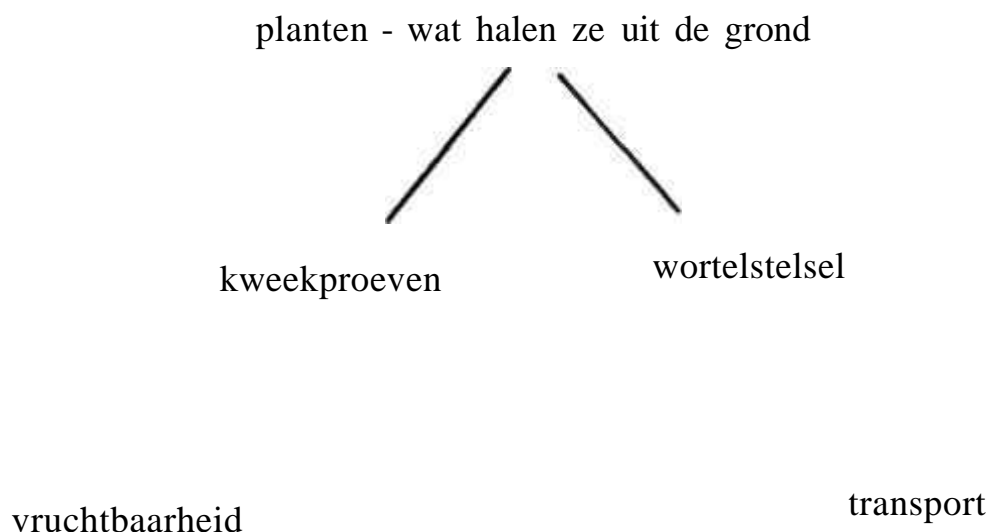


Het resultaat is een aangevuld lijstje van deelonderwerpen en leeractiviteiten per werkveld.

- *Stap 5: Het maken van een relatieschema*

De aangevulde werkvelden worden nu om het centrale onderwerp gegroepeerd. Binnen de werkvelden worden mogelijke relaties door streepjes of pijltjes aangegeven. Deze streepjes of pijltjes kunnen slaan op inhoudelijke relaties - „dit" heeft te maken met „dat".

Voorbeeld:



De streepjes of pijltjes kunnen ook slaan op de volgorde in het onderwijsleerproces - „dit" komt na „dat" -

Voorbeeld:

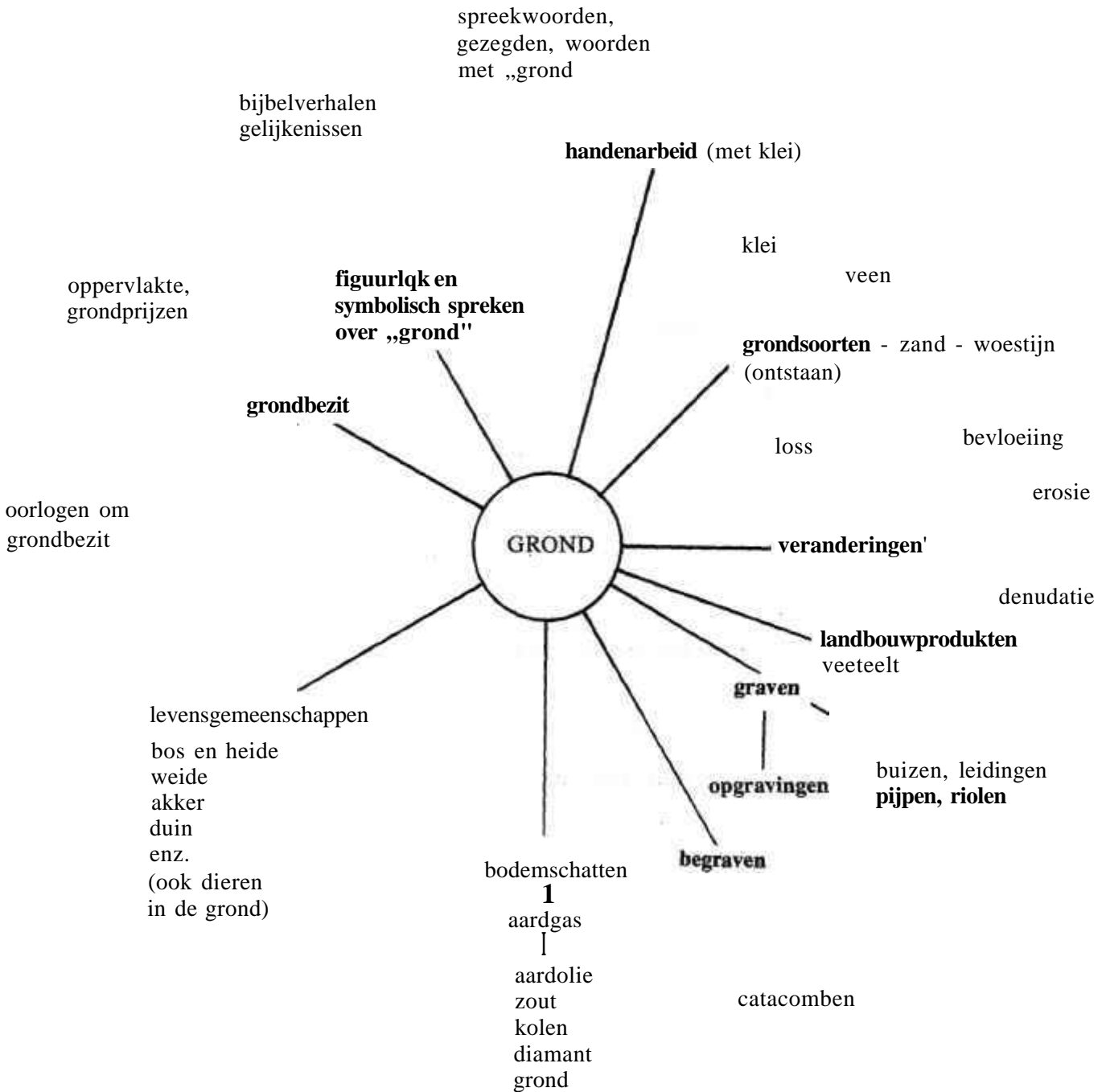
grond nader bekijken - gebruik loep - onderscheiden gronddeeltjes      klassificeren

N.B. De aangegeven relaties zijn mogelijke relaties, géén noodzakelijke!

De op de volgende bladzijden afgedrukte relatieschema's zijn in de schoolpraktijk ontstaan. Ze zijn onderling niet vergelijkbaar, hoogstens vertonen ze een toenemende „kompleetheid".

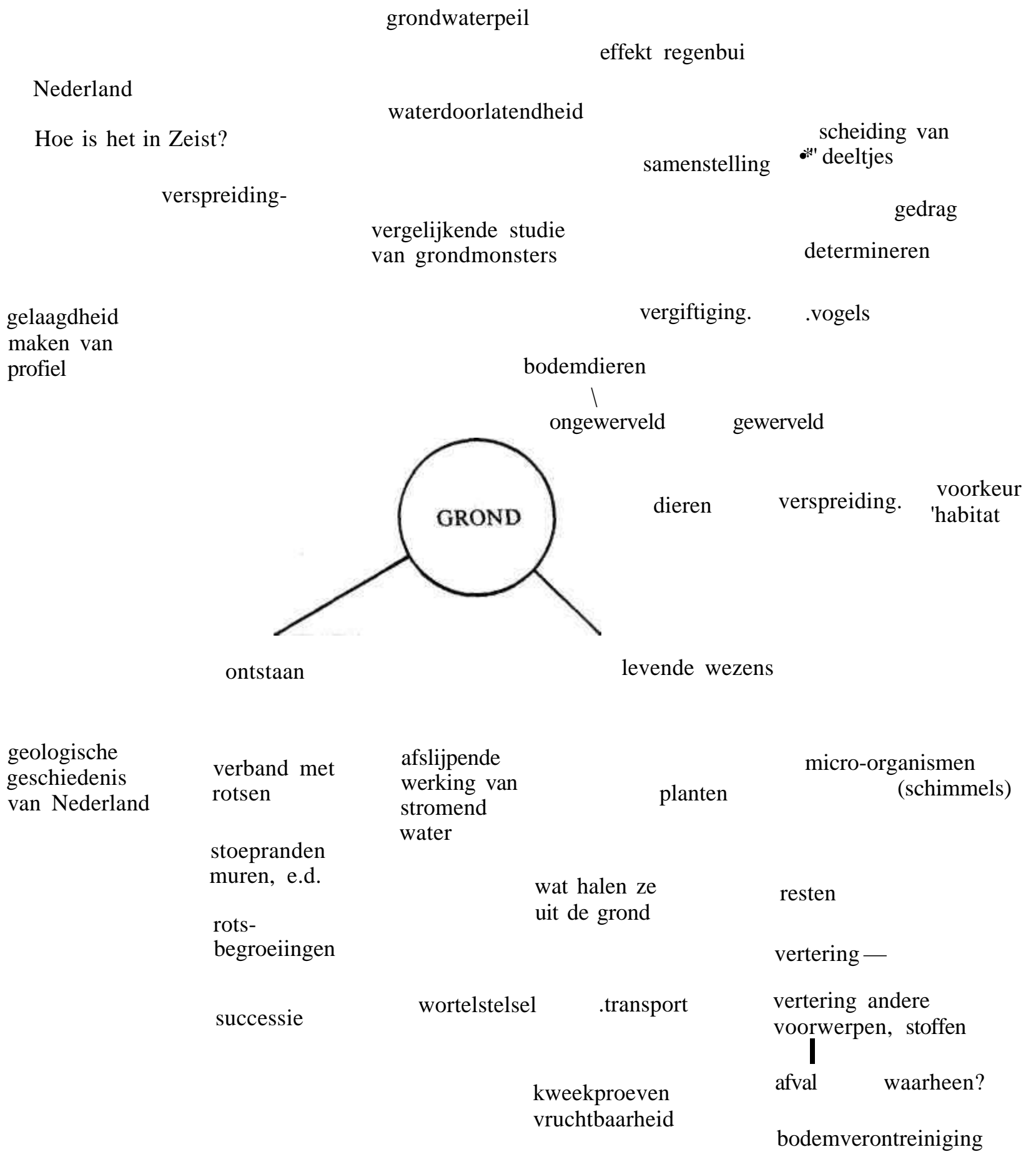
De op de volgende bladzijden afgedrukte relatieschema's zijn in de schoolpraktijk ontstaan. Ze zijn onderling niet vergelijkbaar, hoogstens vertonen ze een toenemende „kompleetheid“.

RELATIESCHEMA!

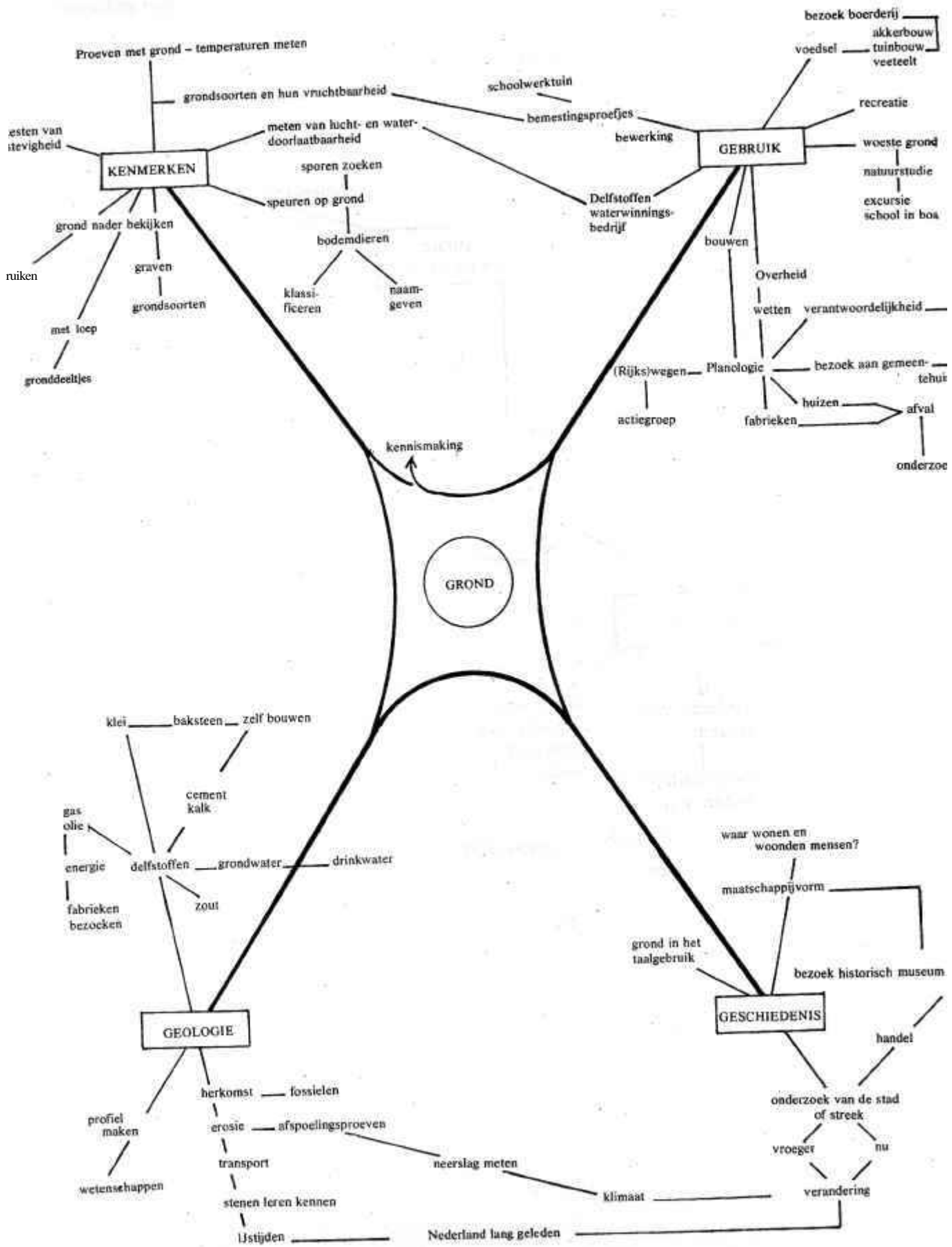




RELATIESCHEMA 2



# RELATIESCHEMA 3



- organismen.
- 3. De lokalisatie van gebouwen, wegen wijzen van grondgebruik.
- j Onderzoeken van relaties.**  
(experimenteren/beschrijven)
- 1. Vorm en functie bij levende organismen en bij door de mens geconstrueerde zaken.
- 2. De relatie tussen abiotische factoren en levende organismen.  
men onderling (biotische factoren).
- 3. De relatie tussen levende organismen onderling (biotische factoren).
- 4. Niet levende en dode materialen en
- k. Construeren**
- L Interviews** afnemen, **vragenlijsten** oi

## VERANDERING

- tn. Onderzoeken van:
  1. Levensgeschiedenissen van organismen.
  2. Natuurlijke ontwikkelingen in het landschap en de invloed daarop van de mens.
  3. Verandering in de omgeving
  4. Toekomstplannen voor de omgeving.
  5. Wensen tot verandering
  6. Het weer.
  7. Veranderingen i.v.m. jaargetijden.

A K T I V I T E T E N V E R

### **3. Enkele afsluitende opmerkingen**

- Mogelijkheden die het opstellen van en het werken met relatieschema's biedt:
  - Het verdiept het inzicht in het onderwerp.
  - Het brengt het schoolteam op aanvankelijk niet onderkende mogelijkheden.
  - Het geeft houvast en vormt een richtlijn in een meer gesloten werkvorm.
  - Het anticipeert op hetgeen kinderen willen onderzoeken in een meer open werkvorm.
  - Het verdiept bij onderwijzer en kinderen het inzicht dat alle dingen met elkaar samenhangen en dat onze handelingen ver-rijkende konsekwenties kunnen hebben. Hierdoor zullen onderwijzer en kinderen bewust de wereld om hen heen waarnemen en onderzoeken.
  
- Het is wenselijk om naast het gebruik van het opgestelde relatieschema, ook een relatieschema te maken van het werkelijke verloop van de activiteiten. Bij de afronding van het thema kan dit dienst doen als samenvattend overzicht en tevens als rapportage van de activiteiten.
  
- Onderwijzenden denken vaak dat zij te weinig kennis bezitten om een relatieschema op te stellen. Het vinden van informatiemateriaal kost nogal wat tijd. Bij de ontwikkeling van het relatieschema is er al op gewezen, dat eenvoudige informatie al binnen de school gevonden kan worden. Tijdens de activiteiten zal blijken dat de vooraf geïnvesteerde tijd goed besteed is.
  
- Een gegeven relatieschema kan als dwingend worden ervaren. Met nadruk moet nogmaals gezegd worden dat zowel onderwerpen als activiteiten steeds weer ter keuze staan. Dit hangt samen met wat men met het onderwijs wil bereiken.

## Van relatieschema naar activiteit

### 1. Inleiding.

Samenvatting van wat tot nu toe aan de orde is geweest?

a. *De school maakt kennis met het inventarisatiemodel en gaat ermee werken.*

Dit kan op verschillende manieren gebeuren:

- Het hele schoolteam werkt met het model, bijvoorbeeld tijdens een teambijeenkomst.
- Individuele leerkrachten gebruiken het model, bijvoorbeeld bij de voorbereiding van hun lessen.
- Een groep leerlingen werkt met het model of een deel ervan, bijvoorbeeld bij de uitvoering van bepaalde plannen. In dit geval zullen de vragen anders geformuleerd moeten worden.

Iedereen is vrij om het hele model, gedeelten ervan of een bepaalde variant te gebruiken.

Het resultaat is:

- Een opsomming van kenmerken van de schoolomgeving
- Een opsomming van doelen.

b. *Er wordt een onderwerp gekozen*

Uit de gehele inventarisatie wordt een onderwerp gekozen. Dit onderwerp kan betrekking hebben op een speciaal kenmerk van de omgeving, bijvoorbeeld vogels - bomen en struiken - grond.

c. *Er wordt besproken, wat op dit onderwerp betrekking kan hebben*

Het gekozen onderwerp wordt op een groot vel papier of op het schoolbord gezet en iedereen noteert wat hem/haar te binnen schiet met betrekking tot dit onderwerp. Als bronnen kunnen fungeren:

- De rest van het inventarisatiemodel.
- Eigen kennis en ervaring.
- Het aanwezige schoolmateriaal.

Het resultaat is: een relatieschema.

d. *Overwegingen bij de verdere uitwerking van het gekozen onderwerp*

- Welk deel onderwerp uit het relatieschema wordt gekozen?
- Welke activiteiten zijn met betrekking tot dit deelonderwerp te ontwikkelen?
- Waarom wordt dit deelonderwerp of worden deze leeractiviteiten gekozen, met andere woorden wat kunnen kinderen ervan leren?
- Welke hulpmiddelen en materialen zijn nodig bij de realisering?

Deze vragen hangen samen met de situatie in de school:

- Werkt de school klassikaal of is er sprake van een meer flexibele organisatie (stam- en niveaugroepen)?
- Hoe wordt er een plan gemaakt; doet de onderwijzende dit alleen of in samenspel met zijn leerlingen of ligt het accent op het plannen maken door de kinderen?
- Hoe is de inrichting van de klas; zijn er ontdekhoeken; worden de wanden benut (bijvoorbeeld als tentoonstellingsruimte); hoe wordt het materiaal opgeborgen?
- Hoe zijn de tafels van de leerlingen gegroepeerd; hebben ze een vaste opstelling, of wisselt deze met de verschillende activiteiten?
- Hoe wordt de tijd ingedeeld; hanteert men een strak rooster of kent men een meer ritmisch weekplan?
- Hoe is de sfeer op school; gaan leerkrachten en kinderen op een vriendschappelijke manier met elkaar om of kan men spreken van een bepaalde „afstand“?

Samenvattend zou men kunnen vragen: „Hoe wordt er gewerkt?" Met deze vraag als uitgangspunt kwamen we in Vingeroefening 1: „Vogels in de winter" tot een drietal werkwijzen:

1. Een meer gesloten werkwijze
2. Een tussenvorm
3. Een meer open werkwijze

Voor een uitwerking van deze werkwijzen verwijzen we naar hoofdstuk 3 van de Aantekeningen.

## 2. Uitwerking van het onderwerp GROND

*Opzet en overzicht van de inhoud.*

We gaan nu het tot nu toe beschreven proces - van inventarisatiemodel tot activiteit- besluiten met de beschrijving van een aantal activiteiten die de leerkracht in zijn werksituatie kan ontwikkelen.

We gaan er daarbij vanuit dat:

- Een schoolteam heeft gewerkt met het inventarisatiemodel.
- Na de discussie is besloten het onderwerp GROND nader te gaan uitwerken.
- Het onderwerp in een relatieschema is geplaatst (zie hoofdstuk 3).
- De individuele leerkracht dat relatieschema als uitgangspunt gebruikt voor de activiteiten in zijn klas. Al werkend zullen vorm en inhoud per klas gaan variëren.

Over deze uitwerking van het onderwerp grond willen we enkele algemene opmerkingen maken, uitmondend in een gedetailleerde inhoudsopgave:

- Het onderwerp grond wordt uitgewerkt voor de gehele lagere school, onderverdeeld in drie groepen:
  - Onderbouw
  - Middengroep
  - Bovenbouw

De kleuterschool wordt hier buiten beschouwing gelaten, omdat we daar nog geen ervaringen hebben opgedaan.

- Per groep gebeurt het volgende:
  - Uit een relatieschema wordt een aantal onderwerpen gekozen.
  - Bij dit onderwerp wordt een aantal activiteiten uitgewerkt.
  - Aangegeven wordt wat kinderen ervan kunnen leren. Hiervoor wordt verwezen naar de doelen uit het inventarisatiemodel.
  - Er wordt aangegeven welke hulpmiddelen en materialen nodig zijn.
- De onderwerpen zijn zo gekozen dat ze ook los van elkaar te gebruiken zijn. Dit laatste is van belang als een zesde klas wel enkele suggesties nader wil uitwerken, maar de leerlingen in de voorgaande jaren nog niet op deze manier hebben gewerkt.
- De hele uitwerking heeft het karakter van suggesties; het kan ook anders en het programma is beslist niet volledig. Per activiteit staan eigenlijk steeds twee vragen centraal:
  - a. Wat hebben we ontdekt?
  - b. Wat gaan we verder onderzoeken?
- De suggesties zijn bedoeld als voorbeelden om met het werk te beginnen. Het relatieschema biedt verdere mogelijkheden. Het register kan gebruikt worden om snel uit het gehele pakket een activiteit te kiezen.
- Bij een meer gesloten werkwijze vallen de voorgenomen activiteiten ongeveer samen met enkele lessen, zoals ze op het rooster kunnen staan. Bij een meer open werkwijze worden deze activiteiten meer verspreid. Bij de laatste werkwijze kunnen kinderen hun eigen tijndeling bepalen.
- Het onderwerp grond is in de openbare lagere school aan de Sumatralaan te Zeist uitgeprobeerd in de periode februari-juni 1975.

Van alle activiteiten, die in de openbare school aan de Sumatralaan in Zeist hebben plaatsgevonden, zijn die welke betrekking hebben op „grond" in de volgende bladzijden samengevoegd (bladzijden 94 tot en met 153). Op verschillende plaatsen komen invulformulieren voor. Soms kunnen deze onveranderd worden overgenomen (gekopieerd voor de leerlingen); soms moet men het formaat aanpassen of zelf een formulier ontwerpen.

A. RELATIESCHEMA

B. KEUZE VAN ONDERWERPEN EN AKTIVITEITEN

B.1 Voor de Onderbouw

- KENNISMAKING MET GROND.

1. *Aktiviteiten*
  - voorbereiding
  - introductie
  - instructie buiten
  - terug in school
  - opruimen
  - vervolgactiviteiten
2. *Wat kinderen ervan kunnen leren.*
3. *Hulpmiddelen en materialen.*

- SPEUREN OP DE GROND.

- Aktiviteiten*  
voorbereiding  
introductie  
buiten speuren  
terug in school  
tentoonstelling inrichten  
schrijven en lezen  
ordeningsspelletjes  
begeleiding tijdens het werk  
verslaggeving en evaluatie  
vervolgactiviteiten
2. *Wat kinderen ervan kunnen leren.*
  3. *Hulpmiddelen en materialen.*

B.2 Voor de Middengroep

- GROND NADER BEKEKEN

- Aktiviteiten*  
voorbereiding  
introductie  
buitenwerk  
binnenwerk  
waarnemings opdrachten  
vervolgactiviteiten
2. *Wat kinderen ervan kunnen leren.*
  3. *Hulpmiddelen en materialen.*

- ENKELE PROEVEN MET GROND.

- Aktiviteiten*  
voorbereiding  
introductie  
grond verzamelen t  
werken aan de proeven  
verder onderzoek  
verslaggeving  
vervolgactiviteiten
- Wat kinderen ervan kunnen leren.*  
*Hulpmiddelen en materialen.*

## OP ZOEK NAAR BODEMDIEREN.

*Aktiviteiten*  
voorbereiding  
introductie  
buitenwerk  
speuren in de grond  
één dier nader bekeken: de regenworm  
vraag een dier naar zijn kenmerken  
verslaggeving  
• vervolgactiviteiten  
**2.** *Wat kinderen ervan kunnen leren*  
**3.** *Hulpmiddelen en materialen.*

### B.3. Voor de Bovenbouw

#### - GRONDONDERZOEK.

##### *1. Aktiviteiten*

introductie  
schriftelijke instructie

binnenwerk

verslaggeving

- 2.** *Wat kinderen ervan kunnen leren*  
**3.** *Hulpmiddelen en materialen*

#### - VRAAG EEN DIER NAAR ZIJN NAAM.

##### *1. Aktiviteiten*

- voorbereiding
- introductie
- buitenwerk

introductie van het begrip  
verslaggeving  
vervolgactiviteiten

- 2.** *Wat kinderen ervan kunnen leren*  
**3.** *Hulpmiddelen en materialen*

#### - WATER EN

*Aktiviteiten*  
voorbereiding  
introductie  
filtreerproeven  
neerslagonderzoek  
grond - water - planten  
oppervlaktewater-onderzoek  
waterleidingbedrijf  
verslaggeving  
vervolgactiviteiten  
*Wat kinderen ervan kunnen leren*  
*Hulpmiddelen en materialen*

## C. WAT KINDEREN ERVAN KUNNEN LEREN, SAMENVATTING

## D. HULPMIDDELEN EN MATERIALEN

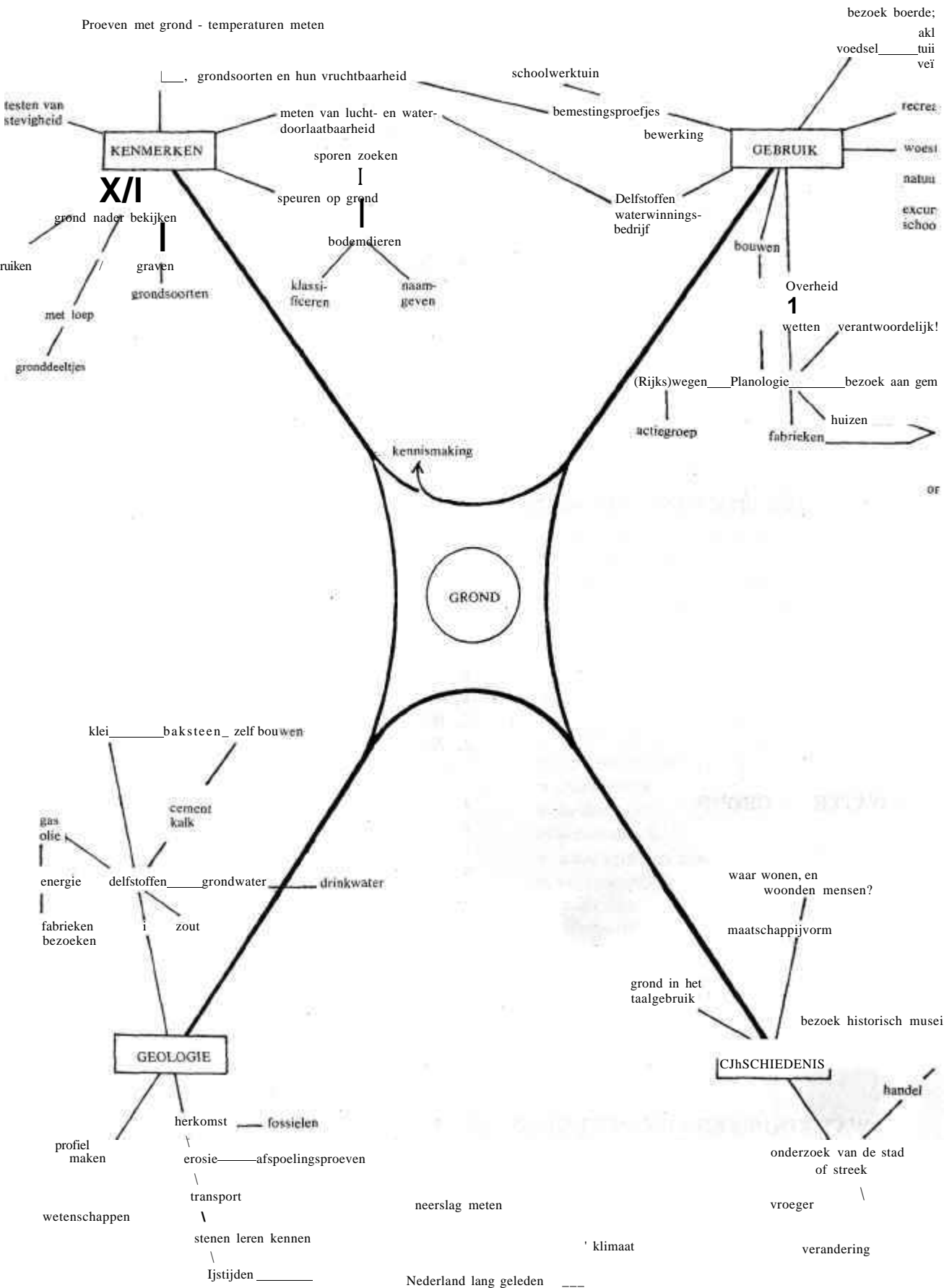
### D.1. Literatuur

### D.2. Materialen en adressen



# A RELATIESCHEMA

Onderstreepte onderwerpen komen in het hoofdstuk „Grond” aan de orde.



## B. KEUZE VAN ONDERWERPEN EN AKTIVITEITEN

### B.1. Voor de Onderbouw

#### KENNISMAKING MET GROND

##### 1. *Aktiviteiten*

###### *m* **Vorbereiding**

- Materialen klaarleggen:

- per leerling een jampotje
- per groep enkele schepjes
- voor elk potje een etiket
- potloden
- loepen
- bordschema in stencilvorm

- Werkgebied kiezen.

###### • **Introductie**

- Zo mogelijk aansluiten bij voorgaande onderwerpen, een bepaalde gebeurtenis, vraag of opmerking van een kind.
- Bedoeling wordt uiteengezet:
  - De klas wordt verdeeld in groepen van vier leerlingen.
  - Elke groep krijgt een aantal jampotten met een onbeschreven etiket erop, een schepje en enkele potloden.
  - Het gebied waar gewerkt wordt, wordt duidelijk aangegeven.

###### • **Instructie buiten**

- Per groep wordt gezocht naar zoveel mogelijk verschillende soorten grond.
- Van elk soort grond iets in een potje scheppen (potjes halfvol); in elk potje één soort grond.
- Op het etiket aangeven waar de grond gevonden werd (bos, schooltuin, park).  
Er kunnen daarvoor tekens worden afgesproken, bijvoorbeeld een klein bos, twee bomen; voor een groot bos drie bomen.
- De groep blijft bij elkaar, „anders weet je niet of je wel verschillende soorten grond hebt”.
- Het gebied wordt nogmaals duidelijk aangegeven.

- Terug **in** school

**Op het bord komt onderstaand schema te staan:**

| KENNISMAKING MET GROND |            |                |               |  |  |
|------------------------|------------|----------------|---------------|--|--|
| naam                   | vindplaats | hoe het voelde | wat er in zat |  |  |
|                        |            |                |               |  |  |
|                        |            |                |               |  |  |
|                        |            |                |               |  |  |
|                        |            |                |               |  |  |
|                        |            |                |               |  |  |

- Elke groep zit bij elkaar en zoekt drie soorten grond uit, die het meest verschillen van elkaar.
- De kinderen krijgen twee aan twee een soort grond en kunnen de volgende opdrachten krijgen:
  - Spreid wat grond uit op je tafel.
  - Voel er eens in.
  - Kijk maar eens wat er allemaal in zit.
  - Kijk eens naar de grond van de andere kinderen in je groep. Zijn er verschillen?
- Nagesprek en overzicht: De hele klas bespreekt deze activiteit.
  - Enkele vragen die centraal staan:
    - Welke „soorten grond" heeft iedere groep?
    - Welke namen zijn aan deze soorten gegeven?
    - Waar is de grond gevonden?
    - Welke verschillen zijn opgemerkt?

N.B. Onder soorten grond wordt hier verstaan wat kinderen verschillende soorten vinden. Verschil in kleur wordt dan eveneens verschil in soort.

- Opruimen

- De drie meest verschillende grondsoorten worden bewaard voor eventuele vervolgvormen
- Andere soorten worden teruggebracht.
- Vervolgactiviteiten (eventueel in de ontdekhoek, suggesties op kaartjes)
  - Met de loep grond bekijken: Wat vind je erin?
  - De gevonden grondsoort vergelijken met zand uit de zandbak van het schoolterrein. Wat zijn de verschillen? Hoe ziet dat zand eruit? Hoe voelt het aan?
  - Geblinddoekt proberen te ontdekken wat voor soort grond het is.
  - Wat gebeurt er als we water bij de grond doen? En bij het zand? Kunnen we verschillen ontdekken?
  - Het bordoverzicht - zie boven - kan ook in de vorm van een werkblad aan de kinderen gegeven worden. Eerst instructie met één soort; rubriek voor rubriek met de kinderen samen invullen.
  - De kinderen krijgen de volgende vraag voorgelegd: „Wat zou je nog meer met grond willen doen; over grond willen ontdekken?"
  - Wie kan nog andere grondsoorten vinden?

## 2. Wat kinderen ervan kunnen leren.

- Het leren hanteren van een loep.
  - Het besef krijgen dat je met een loep meer kunt zien.
  - Het zelf iets willen uitzoeken.
  - Het kunnen noteren van informatie in tabelvorm.
  - Het idee krijgen, dat aan grond heel wat te ontdekken is.
  - Het gebruiken van zoveel mogelijk zintuigen bij het onderzoeken van grond.
- Het bovenstaande houdt verband met de doelen uit het inventarisatiemodel:
- a. „Onderscheiden: alle zintuigen gebruiken"

## 3. Hulpmiddelen en materialen

- Literatuur; Zie bladzijde 157.
- Materialen:
  - per leerling een jampotje
  - per groepje enkele schepjes
  - voor elk potje een etiket
  - potloden
  - loepen
  - het bordschema in stencilvorm

## SPEUREN OP DE GROND

### 1. *Aktiviteiten*

#### • **Vorbereiding**

- Materialen verzamelen en klaarleggen:
  - enkele jampotten met deksel
  - voor elk kind een plastic of papieren zakje
  - enkele schoendozen
  - enkele lepeltjes
  - etiketten
- Ervoor zorgen dat een tafel klaarstaat.
- Te bezoeken gebied kiezen en grenzen bepalen.
- Een van de ouders vragen mee te gaan als begeleid(st)er. In dat geval de hele opzet met deze doorpraten.
- Ruimte op het prikbord vrijmaken.

#### • **Introductie**

- Zo mogelijk aansluiten bij voorgaande onderwerpen, (bijvoorbeeld: „Van huis naar school" of „Ik speur onderweg")
  - Een geschikt uitgangspunt is: het (voor)lezen van „Max de speurneus". (K. Platt, Blokboekje. Ploegsma, Amsterdam.)
  - Korte instructie:
    - „We gaan straks naar buiten, naar..." gebied wordt genoemd door grenzen aan te geven).  
Jullie mogen daar lopen waar je wilt, mits je geen planten onnodig vertrapt.
    - Je kunt onder stenen en stukken hout kijken of er dieren zitten, maar je moet ze dan weer net zo terugleggen. Ze zijn het dak van het huis van de dieren eronder.
    - We gaan speciaal letten op wat er allemaal op de grond te vinden en te zien is; zijn jullie goede speurders?
    - De kinderen krijgen een zakje, waar ze hun vondsten in kunnen doen. Van belang is dat de kinderen niet zomaar alles meenemen.  
In elk geval zullen ze voor het meenemen van planten en dieren eerst met de leerkracht moeten overleggen.
- (Zie verder bladzijde 39 over „verzamelen").
- De kinderen worden aangemoedigd samen te werken; twee zien meer dan één.
  - Er worden enkele regels afgesproken, onder andere: „Als ik fluit kom je zo gauw mogelijk naar me toe".

#### • **Buiten speuren**

- Begeleiding van de kinderen:
  - Belangstelling tonen:  
„Watheb jij daar?"  
„Waar heb je dat gevonden?"
  - Aanmoedigen tot verder zoeken:  
„Kun je nog meer van zulke dingen vinden? Probeer het eens".  
„Ga eens kijken wat zij daar hebben; probeer dat ook eens te vinden".
  - Kinderen aan afgesproken regels herinneren.
- Zorgen voor voorziening met potten, dozen en lepeltjes.
- Op tijd de kinderen bijeenroepen en het materiaal verzamelen.



*Kinderen verzamelen materialen.*

- **Terug in school**

- Materialen worden op de klaargezette tafel gelegd.
  - Planten en bloemen in water of in een potje met aarde.
- Dieren in een „huisje“ dat lijkt op waar ze buiten waren:  
„Wie heeft gezien hoe ze buiten wonen?“  
„Wat hebben we nodig om net zo'n huis te maken?“  
„Wie wil het doen?“  
(Het liefst in een niet te kleine glazen bak).

Opmerking:

- Als de kinderen over het gebeurde willen napraten, moeten ze daarvoor de gelegenheid krijgen.
- Een extra mooie plant, dier of voorwerp nog eens laten zien. Iets vertellen over wat waargenomen is.
- Vragen van de kinderen worden verzameld. Ze krijgen een plaats op het prikbord.

Kort vraaggesprek:

- Hoe vond je het?
- Ging alles volgens de afspraken?
- Hoe vond je de afspraken?
- Zou je het de volgende keer anders willen doen?
- Hoe vond de leerkracht het zelf?

## Tentoonstelling inrichten

- Niet direkt na de speurtocht, bijvoorbeeld bij voorkeur een dag later.
- Instructie:  
„Alles ligt nu door elkaar. Kunnen we er een leuke tentoonstelling van maken? Hoe zullen we dat doen?

### Suggesties:

- Ordenen (kinderen zelf laten uitproberen).
- Etiketten per voorwerp.
- Etiketten per groep.
- Teksten aanbrengen op het prikbord over belevenissen of over de uitgestalde voorwerpen.
- Groepjes kinderen doen voorstellen en verzorgen een deel van de inrichting van de tentoonstelling.
- De tafel kan ook in de gang geplaatst worden, zodat andere klassen kennis nemen van de tentoonstelling.
- Het geheel kan aangevuld worden met wat de kinderen zelf nog vinden in hetzelfde terrein en met tekeningen van planten, dieren, vogels, een plas, enzovoort die we niet mee konden nemen.



*Kinderen ordenen de materialen.*

### • Schrijven en lezen

- Schrijven:
  - Bij het inrichten van de tentoonstelling.
  - Naschrijven van etiketten.
  - Over deze gebeurtenis in het eigen ontdekschrift.
- Lezen:
  - Teksten van de tentoonstelling: stil - hardop.
  - Eventueel bepaalde teksten (voor de hele klas vermenigvuldigd).

- Ordeningsspelletjes
- Materialen:
  - Spulletjes van de eerste verzameltocht, vooral het materiaal, dat toen met gebruikt werd voor de tentoonstelling.
  - Extra materiaal, bijvoorbeeld , „rommeltjes" die buiten zijn gevonden, (ook kunnen gebruikt worden: takken en stenen)
- Materialen worden in een aantal schoendozen gedaan, bijvoorbeeld:
  - Één doos met takjes van allerlei, grootte en vorm.
  - Één doos met stenen.

Er kan gewerkt worden met balansen en diversen gewichts eenheden als grote spijkers, knijkers, centen enzovoort.

- Per doos is er een kaartje met opdrachten.
- Instructie:
  - De klas wordt in evenveel groepen verdeeld als er dozen zijn.
  - Elke groep kiest in de klas of daarbuiten een plaats, waar gewerkt wordt.
  - Elke groep krijgt een doos met materiaal dat op de speurtocht is gevonden.
  - In de doos zit een kaartje waarop staat wat er met de inhoud moet gebeuren.
  - De groepen werken gelijktijdig aan de opdrachten.
  - Als een groep klaar is, ruilt deze de doos met een andere groep, die ook klaar is.
  - De groep die helemaal klaar is, mag variaties bedenken.

Enkele voorbeelden van de opdrachten in de schoendoos

- a. Maak van *deze stenen* twee groepjes en probeer voor elk groepje een naam te bedenken.

Waarom geef je ze die naam? Teken de groepjes na, schrijf de naam erbij.

- b. Leg *deze takken* zo in een rij, dat de kortste voorop ligt en de langste achteraan.
- c. Maak van deze verzameling *hout, scherven en rommeltjes* twee groepjes. Kun je ook vertellen, waarom je die groepjes zo hebt gemaakt?
- d. Maak van *deze stenen* twee groepjes. Kun je vertellen, waarom je die groepjes zo maakte?
  - Probeer nu eens twee andere groepen te maken. Je mag de eerste groepjes weer helemaal door elkaar doen.
- e. Leg *deze stenen* zo in een rij dat de kleinste steen voorop ligt en de grootste steen achteraan.
- f. Leg *deze stenen* zo in een rij dat de steen met de lichtste kleur voorop ligt en de steen met de donkerste kleur achteraan.
- g. Leg *deze stenen* zo in een rij dat de lichtste steen voorop ligt en de zwaarste achteraan.
- h. *Gade stenen* in deze doos eens wegen op de weegschaal. Probeer eens te ontdekken of de kleinste steen ook de lichtste is.

- Begeleiding tijdens het werk:
  - Van groepje naar groepje gaan en toch totaal overzicht houden.
  - De groepen niet toestaan te haastig een beroep op de leerkracht te doen.
  - Vragen stellen:
    - „Waarom heb je dit zo gedaan?
    - Waren jullie het met elkaar eens?
    - Kun je het ook anders indelen?
    - Waarom heb je de groep die naam gegeven?
    - Ik zie niet helemaal goed wat je hebt getekend. Vertel er eens wat van".
  - Aan het slot ervoor zorgen dat alles weer in de dozen zit.
  - De dozen worden opgeborgen in een „ontdekhoek".



idenen zijn bezig met ordeningsspelletjes.

- **Verslaggeving en evaluatie**

Van elk kind in de groep worden door de leerkracht zoveel mogelijk de activiteiten genoteerd.  
Dit kan op de volgende manier:

**VERSLAGGEVING SPEURTOCHT ORDENINGSSPELLETJES.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



- Vervolgactiviteiten

- Iets maken van de gevonden voorwerpen (bijvoorbeeld van de takjes en de stenen).
- Een tekening maken van ons gebied.
- Meer vertellen over ons gebied; vergelijken met andere gebieden in de buurt.
- Verzamelen en ordenen met behulp van rekenmateriaal (logiblokken).
- Het opzoeken van diersporen.
- Één vondst verder uitwerken, bijvoorbeeld gevallen bladeren:  
Van welke boom is het blad?  
Hoe ziet het blad er uit?  
Hoe is het blad hier gekomen?

## 2. *Wat kunnen kinderen ervan leren*

- Het in groepen samenwerken.
- Het kunnen wegen met behulp van een schaalbalans en willekeurige gewichtseenheden.
- Het besef dat grote voorwerpen lichter kunnen zijn dan kleinere en omgekeerd. (Een begin van het begrip soortelijke massa).
- Levende organismen op de juiste wijze verzorgen.
- Voorwerpen en organismen uit de grond kunnen klassificeren volgens zelfgekozen of gegeven criteria.

Het bovenstaande houdt verband met de doelen uit het Inventarisatiemodel: c. „beschrijven, vergelijken, verslaggeven“, d. „kenmerken vinden“, e. „klassificeren“ en h. „verzorgen van levende organismen“.

## 3. *Hulpmiddelen en materialen*

- Literatuur: Zie bladzijde 157.
- Materialen:  
plastic zakken, doosjes, jampotten  
Lepeltjes (om dieren in potten te doen)  
Drie balansen  
Diverse andere weegapparaten  
Gewichtseenheden als grote spijkers, centen, knikkers, enzovoort  
Blok met gewichten  
Tafel  
Schoenendozen  
Etiketten  
Fluit  
Potjes met water en aarde  
Kaartjes voor tentoonstellingstafel en schoenendozen  
Viltstiften  
Extra materiaal voor ordeningsspelletjes  
Verslaggevingsformulier, verslaggeving speurtocht en ordeningsspelletjes  
Grote potten of glazen bakken.

## B.2. Voor de Middengroep

### - GROND NADER BEKEKEN

#### 1. *Aktiviteiten*

- **Voorbereiding**

- Buiten in de zandbak zijn aanwezig:

- enkele emmers water
- schepjes
- plastic bekken

- In de klas is aanwezig:

- papier en potloden
- drie bakken grond

(klei-scherpzand en tuinaarde)

- loepen
- kleine bakjes
- verwerkingspapier

- **Introductie**

- Opdracht: Schrijf op watje het eerst te binnen schiet over watje met grond zou kunnen doen of wat je er van wilt weten.

Bloemlezing uit de vragen en opmerkingen van de kinderen.

Gemaakt tijdens de lessen aan de openbare lagere school aan de Sumatralaan te Zeist in het schooljaar 1974-1975.

- a. Waarom is de grond niet één kleur?
- b. Wat leeft er allemaal in de grond?
- c. Hoe diep zit het water in de grond?
- d. Hoe komt het dat er lucht in de aarde zit?
- e. Boven in de grond is de kleur bruinachtig zwart en als je een stuk graaft krijg je lichtgeel.
- f. Hoe komt het dat het zand aan het strand schuin loopt?
- g. Zitten er wel kleine beestjes in de grond?
- h. Waarom zakt het water in de rivier niet door de modder?
- i. Hoe is zand ontstaan?
- j. Is er in andere landen hetzelfde zand als hier?

- Korte bespreking van de opmerkingen.

- **Buitenwerk**

- De klas wordt verdeeld in groepen van vier leerlingen.
- Elke groep maakt een zandberg in de zandbak.
- Met behulp van de bekertjes en de emmers water laten de kinderen water stromen vanaf de top van de zandbergen.
- De kinderen kunnen ook beginnen met spelen in de zandbak. Het hanteringsmateriaal is aanwezig en vrij door de kinderen te gebruiken.
- Nadat de kinderen een tijd gewerkt hebben met het water komen ze bij elkaar.
- Centraal staat de vraag: „Wat gebeurt er?“
- De kinderen bespreken met elkaar wat ze zien en kunnen hun activiteit nog even voortzetten.



*Kinderen spelen in de zandbak*

- **Waarnemingsopdrachten**

- De klas wordt verdeeld in groepjes van twee leerlingen.
- Elk groepje heeft drie bakjes met verschillende grondsoorten gevuld bijvoorbeeld met klei, scherp zand en tuinaarde
- Opdracht:
  - Bekijk de drie bakjes en probeer te ontdekken of er verschillen zijn.
  - Schrijf die verschillen eens op.
  - Kijk door de loep naar de verschillende soorten. Zie je verschillen?
  - Kun je die verschillen tekenen?
  - Voel je ook verschillen? Ruik je verschillen?
- Per groepje kunnen de gegevens verwerkt worden op onderstaand formulier.

GROND NADER BEKEKEN.

Bloemlezing uit de opmerkingen

- a. Donkere grond lijkt bruine suiker.
- b. Er zitten glazige steentjes in.
- c. Het ene zand is zachter dan het andere.
- d. In één potje heeft het zand andere kleuren.
- e. Waarom zitten er altijd wormen onder de grond?
- f. Zand is eigenlijk steentjes.
- g. Het is plakkerig.
- h. Het ene is zacht en het andere is hard en het fijnste waait met de wind mee.
- i. Als je schudt met het witte zand, dan gaat het schuiven.
- j. Is net klei en voelt ook brokkelig aan.

- Vervolgactiviteiten
- De kinderen worden steeds aangemoedigd te formuleren wat ze verder willen gaan onderzoeken. Ze kunnen hun suggesties op papier zetten. Op het prikbord kan ruimte gemaakt worden om deze suggesties bijeen te brengen.
- Uitgangspunt kan steeds het klassikale relatie-schema zijn.
- Klassikaal wordt dokumentatiemateriaal verzameld (platen, folders, boeken.).

## 2. *Wat kinderen ervan kunnen leren*

- Vragen stellen die waarschijnlijk door onderzoek beantwoord kunnen worden.
  - Op verschillende manieren verslag uitbrengen over de ervaringen opgedaan tijdens de waarnemingen.
  - Aan de hand van enkele opdrachten nauwkeurig leren waarnemen.
  - Dat er verschillende grondsoorten zijn.
  - Dat de grondsoorten te maken hebben met het ontstaan van ons land.
- Het bovenstaande houdt verband met de doelen uit het Inventarisatiemodel:
- a. „onderscheiden" en c. „beschrijven, vergelijken, verslaggeven".

## 3. *Hulpmiddelen en materialen*

- Literatuur: zie bladzijde 157.
- Materialen:
  - Enkele emmers water
  - Schepjes
  - Plastic bekertjes
  - Papier en potloden
  - Drie bakken grond: klei, scherp zand (uit de zandbak), zwarte grond (tuinaarde)
  - Loepen, per twee leerlingen één
  - Kleine bakjes (drie per twee leerlingen)
  - Verwerkingspapier: Grond nader bekeken, bladzijde 109»

## ENKELE PROEVEN MET GROND

### L *Aktiviteiten*

#### • **Vorbereiding**

- Proefopstelling tafels
  - Tien tafels worden zodanig opgesteld dat de leerlingen er ongehinderd aan kunnen werken
  - Op elke tafel ligt een kaartje met een opdracht en het benodigde materiaal
  - Schematische opzet op bladzijde **114**
  - Op het prikbord is ruimte vrijgemaakt om verwerkingspapieren op te hangen.
  - Er is in de klas een plaats vrijgemaakt om proefopstellingen na afloop neer te zetten.
  - De leerkracht heeft twee terreinen globaal verkend.
- Keuze van de terreinen kan ook samen met de kinderen gemaakt worden.

- Zo mogelijk aansluiten bij voorgaande onderwerpen (eventueel herinneren aan activiteiten in de vorige klas).
- Korte instructie:
  - Jullie zien hier tien tafels staan met allerlei voorwerpen erop. Wie weet waar deze mee te maken hebben?
  - Het onderwerp grond wordt geïntroduceerd.
  - We gaan proeven doen met grond. We halen van twee terreinen grond en gaan die in de klas onderzoeken. De gebieden worden aangegeven als gebied A en gebied B.
  - Aan elke proef kunnen vier leerlingen werken; twee verzamelen grond van gebied A en de andere twee grond van gebied B. Alle leerlingen bekijken beide gebieden.
  - Elke groep neemt bakjes en schepjes mee.
  - Groepen kunnen spontaan ontstaan of door de leerkracht geformeerd worden.
  - Er wordt een bepaalde tijd van terugkomst afgesproken.

#### • **Grond verzamelen**

- Elke groep van vier leerlingen scheidt zowel in gebied A als in gebied B twee bakjes grond.
- Op de afgesproken tijd komen de leerlingen in de klas terug.

#### *Opmerking*

In deze opzet zijn twintig leerlingen met de proeven bezig. Als de leerkracht de hele klas wil laten meedoen en het aantal leerlingen is meer dan twintig, dan kan hij enkele proeven dubbel in de proefopstelling opnemen.

#### • **Werken aan de proeven**

- Elke groep kiest een proef uit waaraan gewerkt wordt.
- Naast het proefmateriaal en de opdracht ligt op elke tafel een verwerkingspapier.
- Elke groep vult dit verwerkingspapier in. De proefopstellingen komen met de verwerkingspapieren na afloop op een afgesproken plaats. De verwerkingspapieren komen op het prikbord en de proefopstellingen ervoor.
- Het is bij al deze proeven niet noodzakelijk dat er verschillen gevonden worden.

- **Verder onderzoek**

- Niet alle proeven behoeven door de leerlingen gedaan te worden; ze functioneren meer als startactiviteiten.
- Elke groep formuleert na afloop van de proef wat ze verder zou willen onderzoeken of welke vragen bij de groep opkwamen.
- Deze vragen en opmerkingen worden verzameld en krijgen ook een plaats op het prikbord.
- Ze kunnen startpunten voor verdere activiteiten zijn.

- **Verslaggeving**

- De kinderen krijgen de gelegenheid de verwerkingspapieren op te nemen in hun individuele verslag.
- Per groep kan er aan de hele klas een gecombineerd verslag uitgebracht worden over de verschillende proeven.
- Verslagen en tekeningen worden besproken.

- **Vervolgactiviteiten**

- Zie: „Verder onderzoek" en „relatie-schema".

## 2. *Wat kinderen ervan kunnen leren:*

- Zorgvuldigheid in de keuze van verslaggeving van de gevonden resultaten.
- Bereidheid om de resultaten van eigen werk en dat van andere kritisch te onderzoeken.
- Het opzetten van een eenvoudig onderzoek, waar enkele zaken met elkaar worden vergeleken en ten aanzien waarvan konklusies worden getrokken.
- Ontdekken dat er zich in grond levende organismen en niet-levende voorwerpen bevinden.
- Ontdekken dat grond een filtreerfunctie kan hebben.
- Ontdekken hoe de bodem in grote lijnen opgebouwd kan zijn.

Het bovenstaande houdt verband met de doelen uit het Inventarisatiemodel: c. „beschrijven, vergelijken, verslaggeven".

## 3. *Hulpmiddelen en materialen*

- Literatuur: zie bladzijde 157.
- Materialen: zie opsomming per proef
- Bij proef 4A-B kunnen de leerlingen zelf een manier van tellen ontwerpen.
- Voor het buitenwerk:
  - schepjes
  - per groep, twee bakjes.



*Kinderen bezig met enkele grondproeven*



SCHEMATISCHE OPZET:

PROEF 1 A

- grondsoort A
- één fles water
- papier/potlood
- opdracht 1 A

PROEF 1 B

- grondsoort B
- één fles water
- papier/potlood
- opdracht 1 B

PROEF 2 A

- grondsoort A
- petrischalen
- papier/potlood
- opdracht 2 A

PROEF 2 B

- grondsoort B
- petrischalen
- papier/potlood
- opdracht 2 B

PROEF 3 A

- grondsoort A
- loepen
- papier/potlood
- opdracht 3 A

PROEF 3 B

- grondsoort B
- loepen
- papier/potlood
- opdracht 3 B

PROEF 4 A

- grondsoort A
- filterbakje
- enkele filterzakjes
- glazen pot (koffiepot)
- beker water
- papier/potlood
- opdracht 4 A

PROEF 4 B

- grondsoort 4 B
- filterbakje
- enkele filterzakjes
- glazen pot (koffiepot)
- beker water
- papier/potlood
- opdracht 4 B

PROEF 5 A

- grondsoort A
- weegschaal
- papier/potlood
- opdracht 5 A

PROEF 5 B

- grondsoort B
- weegschaal
- papier/potlood
- opdracht 5 B

N.B. Zie voor de opdrachten: blz. 115-119.

## OVERZICHT VAN DE VERSCHILLENDE OPDRACHTEN

### proef 1 A. Bezinkingsproef

Doe de inhoud van het bakje (grondsoort A) in de fles. Vul de fles met water, niet helemaal tot de rand. Sluit de fles met het deksel. Schud de fles flink, zodat de grond zich in de hele fles verspreidt. Zet de fles op de aangegeven plaats neer en kom er niet meer aan. Bekijk wat er gebeurt, schrijf dit op en teken er bij.

Voor deze proef heb je enkele dagen nodig.

Als je proef 1 A en 1 B gedaan hebt en de spullen hebt opgeruimd, kun je rustig gaan meedoen aan een andere proef (of wisselen met anderen).

### Proef 1 B

Doe precies zoals bij proef 1 A maar gebruik nu grondsoort B

Zie ook 2 B bladzijde 116 en 3 A en 3 B bladzijde 117.

|                        |                     |                        |              |              |
|------------------------|---------------------|------------------------|--------------|--------------|
| Verwerking proef 1 A-B |                     | Proef gedaan op: ..... |              |              |
|                        |                     | Door: .....            |              |              |
|                        |                     | En: .....              |              |              |
|                        | Wat er veranderd is |                        | Tekening     |              |
| Na                     | grondsoort A        | grondsoort B           | grondsoort A | grondsoort B |
| 1 dag                  |                     |                        |              |              |
| 2 dagen                |                     |                        |              |              |
| 3 dagen                |                     |                        |              |              |
| Wat we hebben ontdekt. |                     |                        |              |              |

Proef 2 A. Bodemdieren

Spreid de grondsoort A uit op een tafel. Kijk of er kleine dieren in te vinden zijn. Verzamel die in een klein schaaltje. Verzamel ook andere voorwerpen die je ontdekt en doe die in een ander schaaltje.

Zet de schaaltjes op de aangegeven plaats.

Schrijf zo goed mogelijk op wat je gevonden hebt en maak er tekeningen bij.

Als je proef 2 A en 2 B gedaan hebt en de spullen hebt opgeruimd, kun je rustig gaan meedoen aan een andere proef (of wisselen met anderen).

Proef 2 B

Doe precies zoals bij proef 2 A maar gebruik nu grondsoort B

|                           |                           |                        |
|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| Verwerking proef 2 A-B    |                           | Proef gedaan op: ..... |
|                           |                           | Door: ..... ••         |
|                           |                           | En: .....              |
| In grondsoort A vonden we | In grondsoort B vonden we |                        |
|                           |                           |                        |
| Wat we hebben ontdekt:    |                           |                        |
|                           |                           |                        |

Proef 3 A. Werken met de loep

Spreid de grondsoort A uit op een tafeltje. Bekijk een gedeelte van deze grond onder de loep. Teken wat je ziet.

Proef 3 B

Doe precies zoals bij Proef 3 A maar gebruik nu grondsoort B.

Verwerking proef 3 A-B  
Werken met de loep

Proef gedaan op: .....  
Door: .....  
En: .....

Hieronder tekenen we een gedeelte van grondsoort A, zoals we dat onder de loep zagen.

Hieronder tekenen we een gedeelte van grondsoort B, zoals we dat onder de loep zagen.

Wat we hebben ontdekt:

Proef 4 A. Filtreerproef

Zet het filterbakje op het schaalpje of de glazen pot. Doe een filterzakje in het bakje en vul dit zakje met grondsoort A. Grond even aandrukken. Giet één beker water in het filterzakje. Hoeveel tellen duurt het voordat de eerste druppels te voorschijn komen? Schrijf je antwoord (en) op en teken er bij als je dat kunt. Zet na afloop de hele proef op de aangegeven plaats. Schrijf ook op op welke manier je hebt geteld.

Proef 4 B

Doe precies zoals bij proef 4 A, maar gebruik nu grondsoort B.

|  |   |
|--|---|
| Proef gedaan op: .....<br>Door: .....<br>En: .....:.....:..... |   |
| Uitwerking proef 4 A-B<br>Filtreerproef                        |   |
| Filtreerproef met grondsoort A                                 | Filtreerproef met grondsoort B •                          |
| De eerste druppels kwamen te voorschijn<br>na... tellen        | De eerste druppels kwamen te voorschijn<br>na ... tellen. |
| Wat we hebben ontdekt en hoe we hebben geteld                  |   |

### Proef 5 A. Weegproef

Pak een hoeveelheid van grondsoort A, bijvoorbeeld 400 gram en spreid die uit op een schoteltje. Zet dit op een droge en als het kan warme plaats (verwarming). Weeg dit schoteltje, voordat je het op de verwarming zet en daarna elke dag op dezelfde tijd, een paar dagen achtereen.

### Proef 5 B

Doe precies zoals bij proef 5 A, maar gebruik nu grondsoort B.

Uitwerking proef 5 A-B

Proef gedaan op: ...

Door: ...

En: ...

|         | GEWICHT      |              |
|---------|--------------|--------------|
|         | Grondsoort A | Grondsoort B |
| 1 dag   |              |              |
| 2 dagen |              |              |
| 3 dagen |              |              |
| ...     |              |              |

Wat we hebben ontdekt:

# OP ZOEK NAAR BODEMDIEREN

## 1, *Aktiviteiten*

- Voorbereiding
  - Per tafel zijn aanwezig:
    - bakje
    - petrischaaltje
    - verschillende soorten loepen
    - vragenformulier
    - liniaal
    - schepje
- Introductie
  - Er kan verband gelegd worden „Grond nader bekijken" of met „enkele proeven met grond".
  - In deze bijeenkomst wordt gespeurd naar leven in de grond.
  - Korte instructie:
    - Iedere leerling gaat straks naar buiten en schept grond in zijn bakje.
    - Hij zorgt ervoor enkele diertjes mee te scheppen en onthoud de diepte waarop de diertjes gevonden worden.
    - Het gebied wordt aangegeven en een tijd van terugkomst afgesproken.
  - Aandacht wordt besteed aan het omgaan met materiaal; levend en niet levend.
- Buitenwerk
  - Leerlingen verzamelen grond.
  - Buiten wordt speciaal gelet op het in acht nemen van de spelregels.
- Speuren in de grond
  - De leerlingen komen op de afgesproken tijd terug in de klas.
  - Ze spreiden de grond uit op hun tafels (contrasterende ondergrond gebruiken).
  - Ze verkennen eerst globaal de grond.
  - De dieren worden eerst vluchtig bekeken. Hierbij wordt de loep gebruikt.
  - De leerlingen praten met elkaar over hun ontdekkingen.
  - Ze krijgen vragenformulieren en proberen de vragen te beantwoorden.
  - Het vragenformulier kan er uitzien zoals is afgebeeld op bladzijde 121.
  - De antwoorden kunnen in trefwoorden op een groot vel papier gezet worden.
  - De leerlingen krijgen de vraag voorgelegd: Wat willen we nu verder gaan onderzoeken? Suggesties komen ook op een groot vel papier.
  - Deze vellen komen op het prikbord.
  - Bij het opruimen worden de dieren zoveel mogelijk teruggebracht naar de plaats, waar ze gevonden zijn.
  - Er wordt grond bewaard voor een wormenkast of een wormenkwekerij. De gevonden regenwormen kunnen erin gedaan worden. (Denk er aan de bladeren bovenop te leggen en het geheel donker te houden).

Zoeken naar dieren in de grond. Ingevuld door

| Vragen: <sup>^ ^ ^ ^ - - ^</sup> <sub>^ ^ _ ^ ^ ^ ^</sub> Dieren | 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|---|
| 1. Waar vond je het diertje?                                     |   |   |   |
| 2. Hoe diep zat het?   |   |   |   |
| 3. Welke naam zou je geven?                                      |   |   |   |
| 4. Welke kleuren heeft het?                                      |   |   |   |
| 5. Hoeveel poten tel je?   |   |   |   |
| 6. Zie je verschillende delen aan het lichaam?                   |   |   |   |
| 7. Hoe lang is het diertje?                                      |   |   |   |
| 8. Zijn er voelsprietten?  |   |   |   |
| 9. Heeft het vleugels  |   |   |   |
| 10. Kun me met de loep de ogen duidelijk zien?                   |   |   |   |
| 11. Wat zal dit diertje eten?                                    |   |   |   |
| 12. Tekening   |   |   |   |



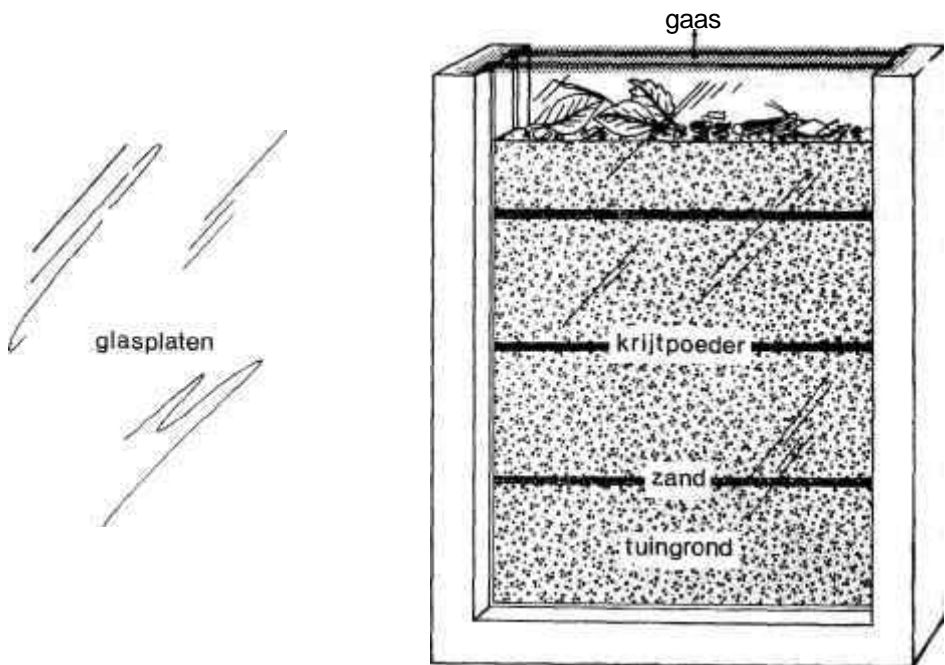
### Bloemlezing van antwoorden op vraag 3

- glibbertje
- jantje
- langsnuit
- kriebelbeest
- blauwtje
- griezelpoot
- pissebed
- sloompie de slak
- prikkeltje
- ronde\* zwarte, blauwe tor
- slijmbal
- glimpje

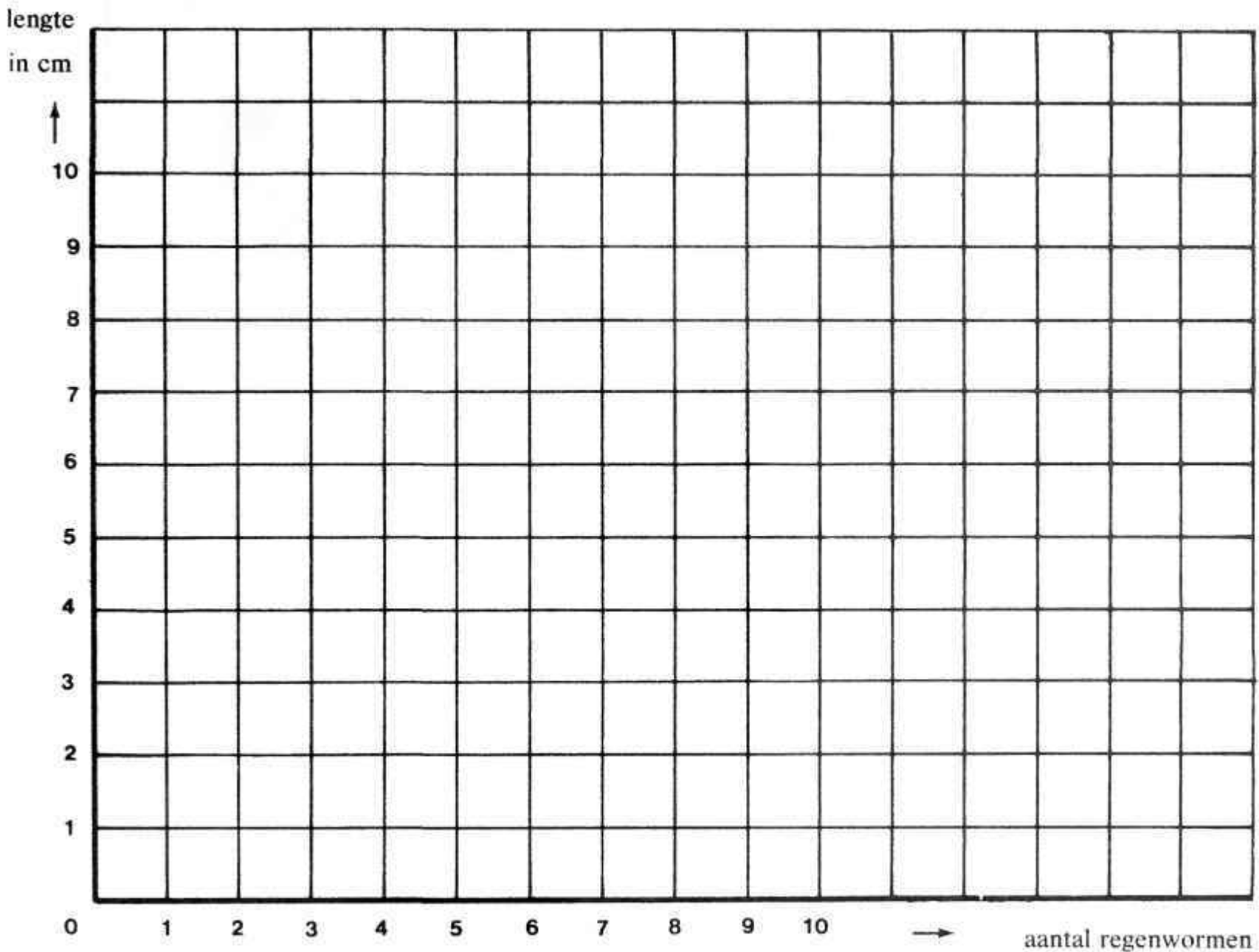
### Eén dier nader bekeken, bijvoorbeeld de regenworm

#### - Er zijn twee mogelijkheden:

- de regenworm uit de vorige activiteit (zoeken naar dieren in de grond) gebruiken.
- de kinderen gaan opnieuw in groepjes, naar buiten, naar aangegeven plaatsen, en proberen regenwormen uit de grond te halen, (spade in grond en tikken tegen de steel.)
- Er wordt van uitgegaan dat beide mogelijkheden worden toegepast: er zijn dus regenwormen in de „wormenkast" en regenwormen die door de kinderen speciaal voor deze activiteiten worden verzameld.
- De regenwormen worden in de petrischalen gelegd. Pas op voor uitdrogen!
- In de klas werken de groepjes samen.
- Op een vel papier wordt de vindplaats (plattegrond) getekend.
- Het aantal gevonden regenwormen wordt genoteerd.



- **De kinderen kunnen de lengte van de wormen meten;** de gegevens komen in een grafiek. (Het meten kan als probleem gesteld worden: Zoek eens een methode uit. Men komt tot een afspraak of men geeft de manier aan).



- Deze grafiek komt ook op een groot vel papier.
- De regenwormen worden beschreven (uitwendige bouw: segmenten).
- De kinderen kunnen de voortbeweging bekijken (borstels).
- Ze kunnen luisteren naar het kruipen op een krant.
- Door een loep kunnen ze de borstels bekijken.
- Ze kunnen een proef nemen, waarin de kinderen de voorkeur van regenwormen voor een vochtige omgeving vaststellen (wat doet een regenworm die in een bak wordt gelegd en „kan kiezen" tussen een nat en een droog gedeelte?)
- Er kan wat informatie gegeven worden over de voortplanting en over het nut van de regenworm (zie literatuur bladzijde 157).
- De regenwormen in de wormenkast worden gedurende enkele dagen geobserveerd. De leerlingen houden een verslag bij.

*Opmerking:*

De leerkracht zal een keuze moeten maken. Hebben andere klassen ook aandacht aan de regenworm besteed?

Elke activiteit wordt besloten met de vraag naar verder onderzoek.



*Kinderen zoeken buiten naar bodemdieren*

- **Vraag een dier naar zijn kenmerken**

- De kinderen hebben hun dier in de klas, of gaan buiten opnieuw een dier zoeken.
- Kenmerkenspel:
  - De leerkracht neemt een leerling in gedachten.
  - De leerlingen stellen vragen of maken opmerkingen.
  - Het antwoord op de vragen is alleen ja of nee.
  - Op het bord komen de antwoorden in trefwoorden, bijvoorbeeld:

|              |               |
|--------------|---------------|
| lang haar    | - blond haar  |
| bril         | - gele blouse |
| jongen       | - geen bril   |
| gym schoenen | - sandalen    |

JAN

YVONNE

- Het spel kan enkele malen herhaald worden.
- De leerlingen kunnen dit spel zelf doen.
- Op dezelfde wijze doen de kinderen het raadspel voor hun eigen dieren.
- Er volgt een kort klasgesprek; waar wordt steeds naar gevraagd? Het begrip *kenmerken* wordt op deze manier ingeleid.
- Opdracht:
  - De kinderen moeten nu van, „hun eigen dier" (door hen zelf al beschreven aan de hand van de 12 vragen op het formulier „zoeken naar dieren in de grond") enkele kenmerken opschrijven.
  - Ze maken daarbij weer gebruik van een loep.
  - Van de gevonden kenmerken wordt een verzameling gemaakt.

## Bloemlezing uit de gevonden kenmerken

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 26 poten                      | • ongeveer 6 mm lang           |
| er zitten spleten in het lijf | • 50 cm. diep in de grond      |
| voelsprietten aan kop         | • pissebed: gordels            |
| banden om zijn lijf           | • slak met huisje op zijn rug. |
| geen pootjes, veel kleuren    |                                |

### • Verslaggeving

We maken gebruik van:

- Het vragenformulier: „zoeken naar dieren in de grond“.
- Vellen papier op het prikbord: „Wat willen we nu verder gaan onderzoeken?“ „Vindplaats wormen.“ „Grafiek met lengte van de wormen“. „Verslag observatie van de wormen in de wormenkast“.
- Lijstje met kenmerken van gevonden dieren.

De kinderen kunnen klassikale verslaggeving omwerken tot eigen verslaggeving.

### • Vervolgactiviteiten

- Zie „Verder onderzoek“ en „Relatie-schema“.

## 2. Wat kinderen ervan kunnen leren

- Belangstelling hebben voor het vergelijken en ordenen van levende organismen.
- Bereidheid materiaal te verzamelen voor observatie en onderzoek.
- Vermogen om eenvoudige grafische voorstellingen te gebruiken voor het weergeven van feiten.
- Inzicht in de levensbehoeften van organismen en daarmee bij hun verzorging rekening houden.
- Bereidheid processen regelmatig waar te nemen en vast te leggen.
- Het trekken van conclusies uit veranderingen.
- Plezier in het bekijken van bodem dieren.
- Het vermogen om bodemdieren te groeperen naar waarneembare kenmerken.
- Plezier in het onderzoeken van de verscheidenheid van levende organismen in de omgeving. Het bovenstaande houdt verband met de doelen uit het Inventarisatiemodel: b. „verzamelen“, c. „beschrijven, vergelijken, verslaggeven“, d. „kenmerken vinden“, f. „naamgeven“, h. „verzorgen van levende organismen“, i2. „onderzoek naar verspreiding van organismen“, j2. „de relatie tussen abiotische factoren en levende organismen“.

## 3. Hulpmiddelen en materialen

- Literatuur: Zie bladzijde 157.
- Materialen:
  - Voor elke leerling een bakje
  - Petrischaaltjes
  - Loepen, indien mogelijk verschillende typen
  - Vragenformulier: „Zoeken naar dieren in de grond“
  - Schepje
  - Enkele grote vellen papier
  - Wormenkast (kan gemaakt worden door twee glasplaten met daartussen een rubber slang. Het geheel wordt met klemmen vastgehouden.
  - Grafiekenpapier
  - Liniaal
  - Zaklantaarn

### B.3 Voor de **bovenbouw**

#### **GRONDONDERZOEK**

##### 1. *Aktiviteiten*

- Voorbereiding
  - In de buurt van de school kiest de leerkracht een proefterrein uit, waarvan hij vermoedt voldoende verschillen in grondsoort te zullen aantreffen, bijvoorbeeld in een hoek van het schoolterrein.
  - Het benodigde materiaal ligt klaar.
  - Denk eraan dat beslist niet overal gegraven kan worden (Als in de buurt van de school door gemeentewerken gegraven wordt kunnen we hiervan gebruik maken).
- Introductie
  - Zo mogelijk aansluiten bij voorgaande onderwerpen uit het relatieschema.
  - De bedoeling wordt uiteengezet:
    - De klas gaat grondonderzoek doen.
    - De kinderen werken in vier groepen.
    - Elke groep krijgt schriftelijke instructie, verwerkingspapieren, een meetlat of duimstok, een grote spade, vijf melkkartons, potloden, een metaal-thermometer en een plastic zak.
    - Het gebied wordt duidelijk aangegeven.
- Schriftelijke instructie
  - In de klas worden de groepen geformeerd.
  - Elke groep krijgt schriftelijke instructie.
  - Deze instructie kan er als volgt uitzien, zie bladzijde 127.



*Kinderen bezig met het maken van een bodemprofiel.*

## Grondonderzoek buiten

Lees onderstaande punten 1 tot en met 11 eerst helemaal door. Praat er met elkaar over. Als er onduidelijke dingen in staan vraag dan uitleg aan je onderwijzer. Probeer **het** werk zo goed mogelijk te verdelen.

1. Ga naar **buiten** en zoek het gebied op dat is aangegeven met dit teken: A
2. Zet in dit gebied een proefterrein uit van 50 bij 50 cm.
3. Beschrijf zo goed mogelijk dit proefterrein. Gebruik hiervoor het formulier: „Beschrijving van het proefterrein”.
4. Als het proefterrein begroeid is, verwijder dan heel voorzichtig deze begroeiing en doe deze in een zak.
5. Graaf nu de aarde van het proefterrein 10 cm. af. Vul een melkkarton met deze aarde.
6. Doe dit vijf keer, zodat de afgraving 50 cm. diep wordt.
7. Meet in elke laag eerst de temperatuur en probeer vast te stellen of de laag vochtig is of niet. Gebruik hierbij het formulier: „Beschrijving van grondlagen”.
8. Geef de verschillende kartons een nummer. De plastic zak met begroeiing nr 0. De andere kartons nr 1 tot en met 5.
9. Steek de vier wanden van de kuil zo glad mogelijk af. De diepte moet 50 cm. blijven.
10. Teken één van de vier wanden zo precies mogelijk na. Denk hierbij vooral aan de schaal en aan de kleuren. Gebruik hiervoor het formulier „Tekening van één wand”.
11. Verzamel alle materiaal en neem dit mee naar de klas. Daar kun je verder gaan met het werk.

**Beschrijving van het proefterrein**

**Grondonderzoek gedaan door:**

**Datum:** .....

.....

**Weer:** .....

.....

**Temperatuur:** .....

Hieronder beschrijven we in het kort het terrein

**Hieronder vertellen we iets van de begroeiing. We noemen het aantal verschillende soorten (namen hoeft niet).**

Hieronder proberen we een schets van het terrein te maken. (Misschien kun je hierbij een kaart gebruiken, die in de school aanwezig is).

Zie voor hanteren van kaarten bladzijde 59 en volgende.

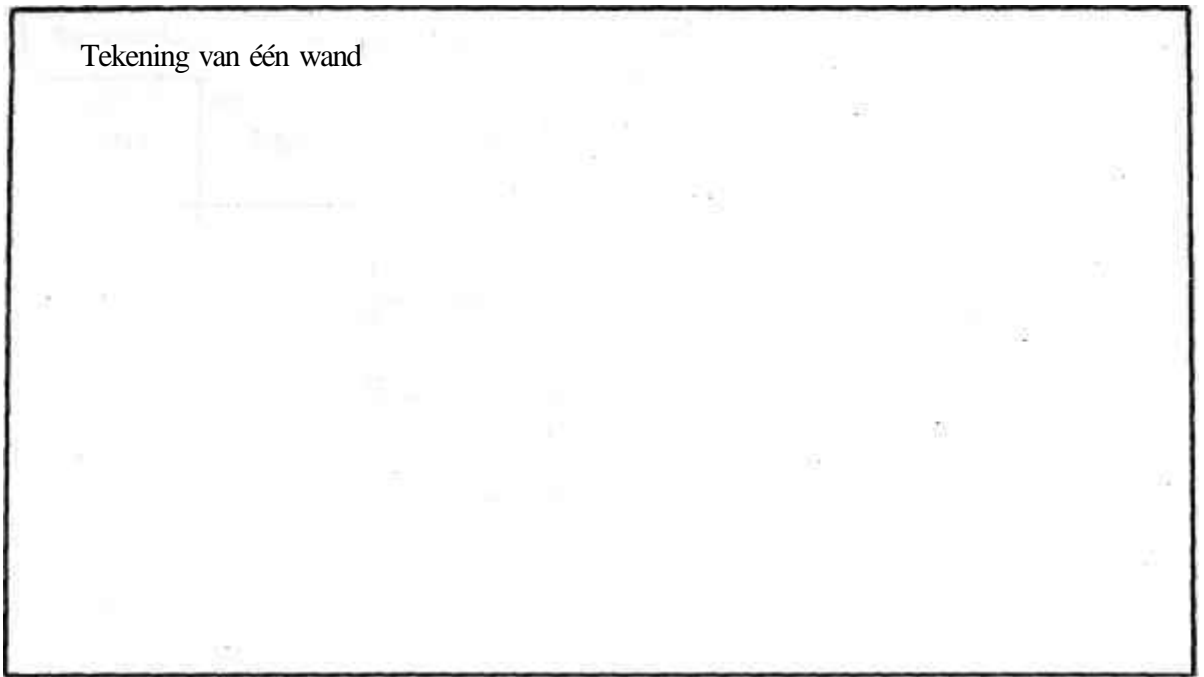
BESCHRIJVING VAN DE GRONDLAGEN

| lagen                   | laag 1 | laag 2 | laag 3 | laag 4 | laag 5 |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| kenmerken               |        |        |        |        |        |
| temperatuur             |        |        |        |        |        |
| kleur                   |        |        |        |        |        |
| vochtigheid             |        |        |        |        |        |
|                         |        |        |        |        |        |
|                         |        |        |        |        |        |
|                         |        |        |        |        |        |
|                         |        |        |        |        |        |
|                         |        |        |        |        |        |
|                         |        |        |        |        |        |
| wat ons nog meer opvalt |        |        |        |        |        |

Dieren: soort, aantal, tekening



### Tekening van één wand



### Buitenwerk

- De vier groepen zoeken de aangegeven gebieden op en beginnen met het grondonderzoek.
- De leerkracht helpt incidenteel.
- Enkele suggesties:
  - Als de wanden glad zijn afgestoken kunnen de leerlingen om de 10 cm. wat grond uitsteken en in een potje doen. De vijf potjes op elkaar geven het bodemprofiel aan.
  - Een plank van 50 cm. lang en 15 cm. breed kan, ingesmeerd met lijm (bijvoorbeeld linoleum-kit) tegen een wand gedrukt worden. Op deze manier ontstaat ook een bodemprofiel.

### Binnenwerk

- In de klas werken de groepen weer samen.
- Ook hier kan elke groep werken met een schriftelijke instructie.
- De klas is zo ingericht dat elke groep zelfstandig kan werken.
- Het benodigde materiaal ligt op tafels klaar.

## Grondonderzoek binnen

Hieronder staan allerlei opdrachten die je met de meegebrachte grond kunt uitvoeren. Lees alles goed door en praat er met elkaar over. Je onderwijzer helpt als er onduidelijkheden zijn.

**Zak 0** met de begroeiing van het proefterrein.

Breng een gedeelte van de begroeiing over in een bak, waar wat aarde in is gedaan. In volgende lessen kunnen we daar mee verder werken.

Teken zoveel mogelijk soorten na. Gebruik hiervoor het formulier: „Tekeningen van de begroeiing." Denk aan verzorging van de planten.

**Kartons 1 tot en met 5** met de grondlagen erin.

1. Maak karton 1 voorzichtig leeg op de vloer en spreid de grond uit.
2. Verzamel alle bodemdieren die je in de grond ziet. Je kunt hierbij een grondzeef of andere zeef gebruiken. Doe de dieren in potjes. Dieren die op elkaar lijken in hetzelfde potje. Op de potjes staan:
  - Het nummer van de grondlaag (in dit geval nr. 1).
  - De naam van het dier (eventueel op te zoeken).
3. Teken zoveel mogelijk dieren uit de laag. Gebruik hiervoor het reeds gedeeltelijk ingevulde formulier „Beschrijving van de grondlagen".
4. Tel per soort (dus per potje) het aantal dieren en schrijf dit getal bij de tekening op het formulier „Beschrijving van de grondlagen".
5. Verzamel andere voorwerpen uit de laag en leg die op een afgesproken plaats. Deel deze voorwerpen in twee groepen:
  1. Wat in de grond thuis hoort;
  2. Wat niet in de grond thuis hoort.
6. Doe hetzelfde met de lagen 2, 3, 4 en 5. Denk aan de verzorging van de dieren.
7. Breng alle materiaal terug naar het proefterrein.
8. Geef op de kaart van de omgeving aan waar jullie het onderzoek gedaan hebben.

Tekening van de begroeiing: in elk vakje kan een plant getekend worden.

*iets over vochtigheid*

- De leerlingen nemen uit elke laag 50 gram grond.
- Deze hoeveelheid grond wordt op de verwarming gezet.
- Op regelmatige tijden wordt opnieuw gewogen, totdat het gewicht konstant blijft.
- De leerlingen stellen het verschil tussen begin- en eindgewicht vast.
- Het verschil geeft aan de hoeveelheid water die zich in de grond bevindt.
- De leerlingen kunnen dit verschil misschien uitdrukken in verhouding tot het begingewicht, bijvoorbeeld „het zoveelste deel" is water.
- Dit verschil kan dan ook in procenten worden uitgedrukt.
- Op deze manier maakt men iets duidelijk van het begrip „watergehalte".
- Dit kan in een klasgesprek besproken worden.

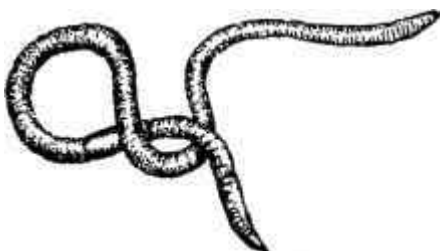
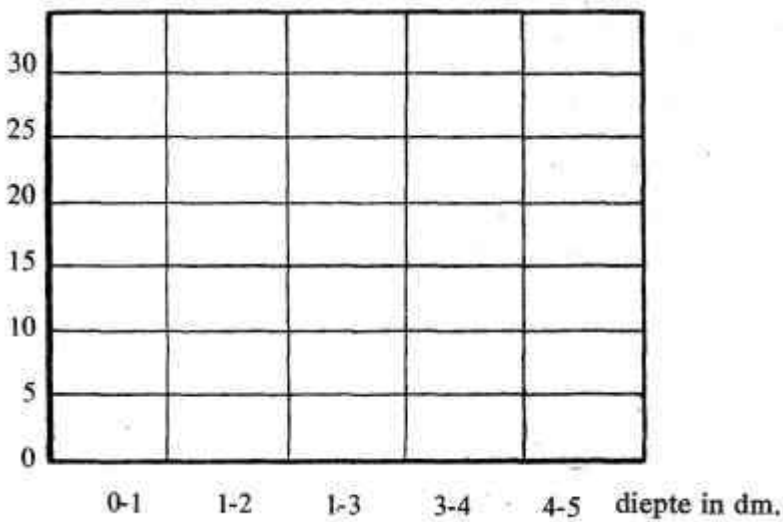
Elke groep heeft nu de beschikking over de volgende informatie:

- Beschrijving van het proefterrein.
- Beschrijving van de grondlagen.
- Tekening van een wand van de gegraven kuil.
- Tekening van de begroeiing.
- Voorwerpen die gevonden zijn in de verschillende lagen.

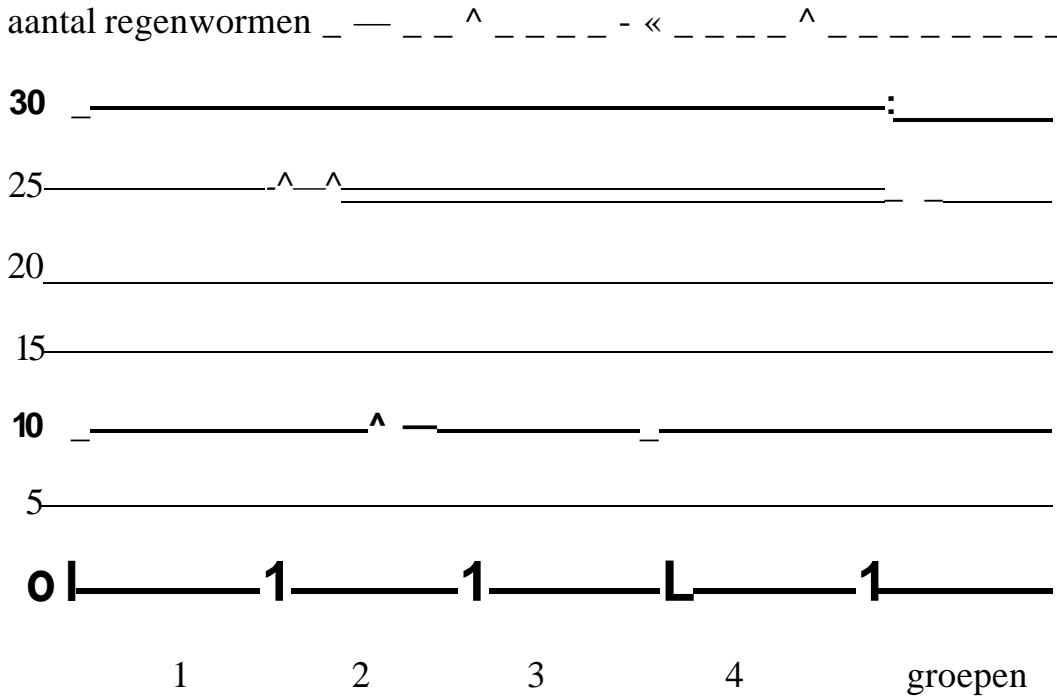
*Enkele suggesties voor verwerking van de gegevens.*

- Grafiek van het aantal dieren per soort in de verschillende lagen: Gegevens van een groep.

aantal regenwormen



- Grafiek van het aantal dieren per soort in één laag: (gegevens van de vier groepen leerlingen)



Men kan ook meer soorten met behulp van enige kleuren in één grafiek onderbrengen.

Als men het aantal dieren per soort van de verschillende lagen kent, kan men het aantal dieren per vierkante meter of per ha uitrekenen.

Totaal-overzicht van het gemiddeld aantal dieren per soort per laag.

gemiddeld aantal dieren van de vier groepen leerlingen

| diepte in dm | 1-2 | 3-3 | 3-4 | 4-5 |                 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----------------|
|              |     |     |     |     | ..... regenworm |

- Verder onderzoek

- Elke groep formuleert wat ze verder zou willen onderzoeken of op welke vragen een antwoord gewenst wordt.
- Te denken valt aan:
  - Verbanden tussen temperatuur van de grondlagen, de vochtigheid en het voorkomen van bepaalde diersoorten.
  - Vergelijkingen tussen de proefgebieden: soort begroeiing, aantallen dieren enzovoort.
  - Vergelijking van de bodemprofielen. Wat levert elk profiel aan informatie op?
  - Eerste twee suggesties ook herhalen in de verschillende seizoenen.

## Verslaggeving

- Per groep kan al het materiaal verzameld worden (eventueel voor het prikbord).
- Suggesties voor onderzoek komen op een groot vel papier.
- De kinderen kunnen hun eigen verslag maken.

### 2. *Wat de kinderen ervan kunnen leren*

- Het besef dat het doen van experimenten antwoord geeft op vragen en dat experimenten vaak nieuwe vragen oproepen.
- Het vermogen om verzamelde gegevens in de vorm van grafieken weer te geven.
- Het vermogen om informatie uit grafieken af te leiden.
- Het vermogen het uit te voeren werk onderling zodanig te verdelen, dat ieder een zinvolle bijdrage aan het gehele onderzoek kan leveren.
- Het vermogen gegevens uit deelonderzoeken te combineren en konklusies uit het totaal te trekken.
- Door middel van onderzoek inzicht te krijgen in eigenschappen van grond.
- Kennis van variaties in de samenstelling van grond.
- Het bovenstaande houdt verband met de doelen uit het Inventarisatiemodel: b., „verzamelen“, c. „beschrijven“, vergelijken, verslaggeven“, h. „verzorgen van levende organismen“, i2. „onderzoek naar verspreiding van organismen“, j. „onderzoeken van relaties“.

### 3. *Hulpmiddelen en materialen*

- Literatuur: Zie bladzijde 157.

Crooymans, F. et. al. Proeve van een leerplan biologie voor de basisschool, deel 1. Katholieke Pedagogische Akademie St. Jozef, Eindhoven.

- Materialen:

#### Per groep:

- Schriftelijke instructie grondonderzoek buiten.
- Idem binnen.
- Formulieren
- Beschrijving van het proefterrein
- Idem van de grondlagen.
- Tekening van een wand.
- Idem van de begroeiing.
- Grafieken van het aantal dieren per soort in de verschillende lagen.
- Idem in één laag.
- Totaal overzicht van het gemiddeld aantal dieren per soort, per laag.

#### Klassikaal:

- Grafiekpapier.
- Meterlat of duimstok.
- Vijf melkkartons.
- Een plastic zak.
- Een spade.
- Een thermometer.
- Een zeef.
- Potloden, kleurpotloden en een plankje.
- Behoorlijk aantal glazen potten.
- Een bak om begroeiing in te doen.
- Kleine etiketten.
- Loepen.
- Eenvoudige boekjes met overzichten van bodemdieren en een eenvoudige flora.

# VRAAG EEN DIER NAAR ZIJN NAAM

## 1. *Aktiviteiten*

In de klas zijn aanwezig:

Etiketten

Stroken papier

Per leerling een determineersleutel

Een klassikaal model van de determineersleutel

Petrischaaltjes

Bakjes

Schepjes

### • **Introductie**

- Er kan verband gelegd worden met de activiteit: „Grondonderzoek“. Mogelijk probleem van toen: De namen van de bodemdieren.
- Herinnerd kan worden aan het kenmerkenspel uit voorgaande klassen (eventueel herhalen; zie bladzijde).
- Korte instructie:
  - We gaan er vanuit dat er geen bodemdieren in de klas zijn.
  - De klas wordt verdeeld in groepen. Elke groep gaat straks naar buiten en verzamelt zoveel mogelijk verschillende soorten bodemdieren.
  - Het gebied wordt vastgesteld, evenals de tijd van terugkomst.

### • **Buitenwerk**

- Leerlingen verzamelen in groepen zoveel mogelijk soorten bodemdieren.
- Groepsopdrachten (zie bladzijde 154 en volgende)
  - In de klas werken de groepen samen.
  - Elke groep krijgt een verdeelopdracht. Deze opdracht kan er als volgt uitzien: De leerlingen klassificeren hier volgens "zelfgekozen criteria.

### Verdeelopdracht 1

1. Doe alle dieren die in de groep verzameld zijn bij elkaar.
  2. Verdeel deze dieren in twee groepen.
  3. Schrijf op waarom jullie deze twee groepen hebben gemaakt.
- De klassikale bespreking vindt plaats als de groepen met de verdeelopdracht klaar zijn. Op het bord komen de zelf gekozen criteria, volgens welke de leerlingen de bodemdieren hebben ingedeeld.
  - Er wordt verband gelegd met het begrip kenmerken (kenmerkenspel).
  - Hierna krijgen de leerlingen een nieuwe verdeelopdracht. Deze kan er (weer volgens zelfgekozen criteria) als volgt uitzien:

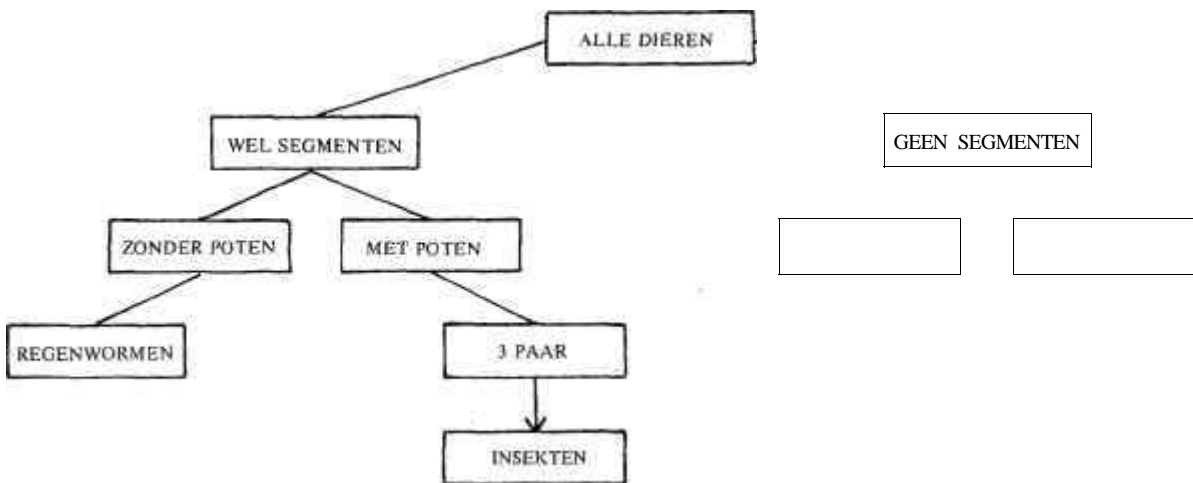
## Verdeelopdracht 2

1. Doe alle dieren weer bij elkaar.
2. Verdeel deze dieren in twee nieuwe groepen. Jullie mogen nu ook gebruik maken van de kenmerken, die op het bord staan.
3. Schrijf op waarom jullie deze twee groepen hebben gemaakt.

- Korte klassikale bespreking. Nieuw gevonden kenmerken komen op het bord.

### • Kringopdrachten

- De leerlingen komen in een kring bij elkaar.
- Alle dieren worden in het midden in schaalpjes of potjes op de grond geplaatst.
- De eerste kringopdracht is de dieren te verdelen in twee groepen.
- De twee gevonden groepen worden ieder opnieuw verdeeld in twee groepen, er wordt steeds over de gekozen criteria van gedachte gewisseld.
- Op de plaats van de oorspronkelijke dieren komen etiketten met de „groepsnaam" erop.
- De splitsing wordt aangegeven met stroken papier. Op deze manier ontstaat het volgende schema:



- Het schema laat men op het bord ontstaan.

### • Introductie van het begrip „sleutel"

- Naast het schema op het bord komen nu de „officiële" sleutels. Zie bladzijde 38 en 40
- In de kring wordt over verschillen en overeenkomsten gepraat.
- Alle leerlingen krijgen nu de determineersleutels.
- In de groep krijgen de leerlingen nu de laatste verdeelopdracht. Deze kan er als volgt uitzien (leerlingen klassificeren nu volgens gegevens criteria):

## Verdeelopdracht 3

1. Proberen jullie de dieren eens te verdelen op de manier zoals dat gedaan is in de „officiële" sleutel.
2. Proberen jullie het resultaat eens te tekenen volgens die sleutel (zie bladzijde 140).
3. Schrijf in het kort op waarom het wel of niet lukte.

- Verslaggeving

- Per groep kunnen op het prikbord verzameld worden:
  - Uitwerking verdeelopdracht 1
  - Uitwerking verdeelopdracht 2
  - Uitwerking verdeelopdracht 3
- Deze gegevens kunnen aangevuld worden met antwoorden op de vraag: „Wat kunnen we nu verder gaan onderzoeken?”
- De kinderen kunnen de groepsverslaggeving omwerken tot een eigen verslaggeving, waarin de sleutel kan worden opgenomen.

- **Vervolgactiviteiten**

- Zie antwoorden op de vraag: „Wat kunnen we nu verder gaan onderzoeken?” en het relatieschema.
- De kinderen kunnen nog eens individueel (of per groep) een determinatie-opdracht uitvoeren.

### 2. *Wat kinderen ervan kunnen leren*

- Het hanteren van naslagwerken.
- Het vermogen om voor het determineren van bodemdieren sleutels te ontwerpen en te gebruiken.
  - Bodemdieren op verschillende manieren indelen.
  - Enkele bodemdieren kunnen herkennen en benoemen.
- Het bovenstaande houdt verband met de doelen uit het Inventarisatiemodel: c. „beschrijven, vergelijken, verslaggeven”, d. „kenmerken vinden”, e. „klassificeren”, f. „naam geven” en g. „bronnen hanteren”.

### 3. *Hulpmiddelen en materialen*

- Literatuur: zie bladzijde 157.
- Materialen:
  - Etiketten.
  - Stroken papier.
  - Per leerling een determineersleutel.
  - Klassikaal model van determineersleutel.
  - Verdeelopdrachten 1, 2 en 3.
  - Bakjes en schepjes.
  - Petrischalen.

#### **Enkele opmerkingen bij de determineersleutels voor kleine bodemdieren**

Op de volgende bladzijden worden twee eenvoudige determineersleutels van kleine bodemdieren gegeven.

Determineersleutel 1 geeft de opbouw van een „indelingsboom”, zoals beschreven werd op bladzijde 54.

De dieren worden net zo lang naar bepaalde kenmerken ingedeeld tot de soort gevonden is. Het tweede blad, met afbeeldingen van de dieren in dezelfde volgorde als ze op het eerste blad worden vermeld, sluit aan op de pijlen. Op dit tweede blad komen geen namen voor, zodat de leerkracht dit blad op verschillende manieren kan gebruiken.

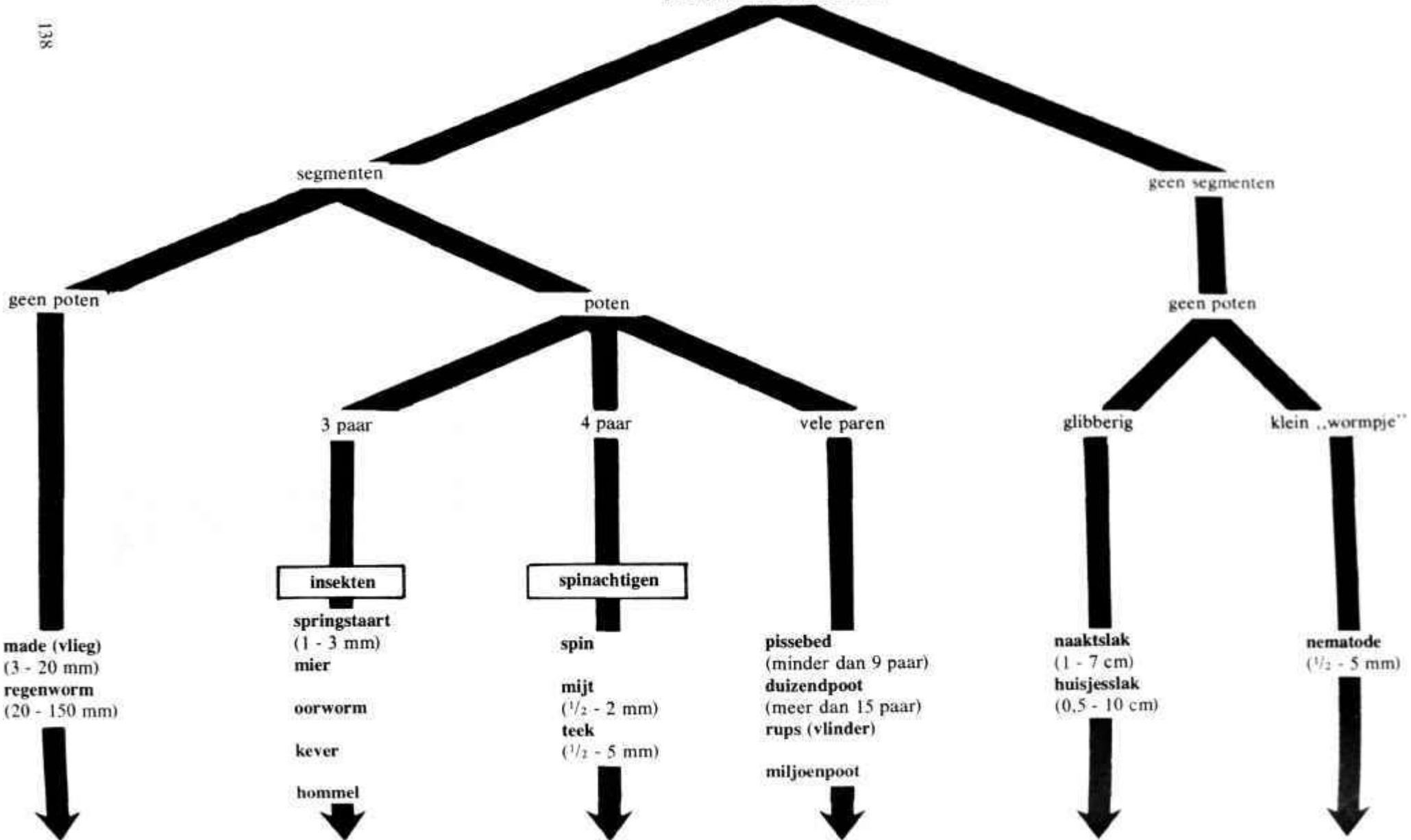
Bij het determineren van de dieren kan dit blad afgedekt worden, zodat de leerlingen zelf kunnen controleren of ze het spoor van kenmerken goed hebben gevolgd door de uitkomst later met de afbeeldingen te vergelijken, (op bladzijde 56 is dit idee met een „klepjes”-blad uitgewerkt).

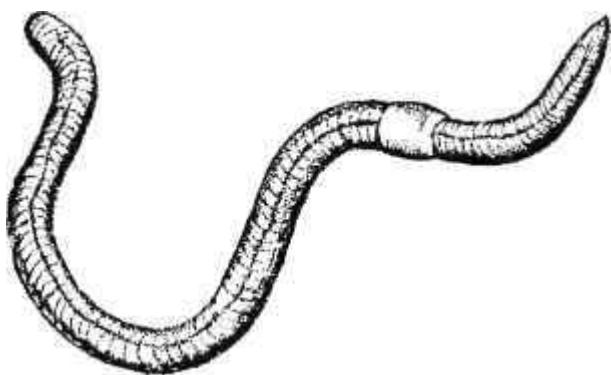
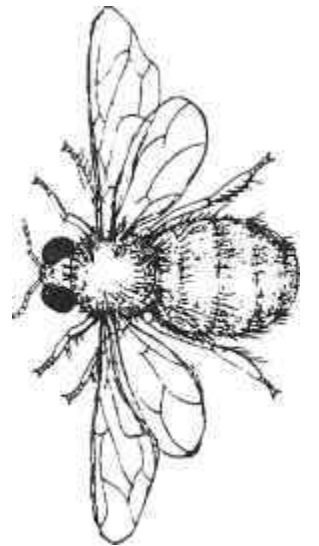
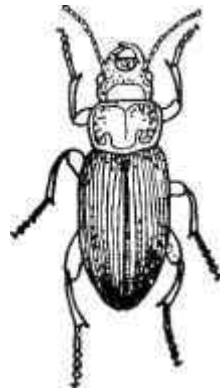
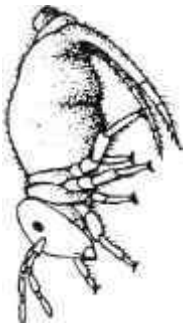
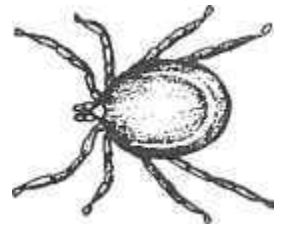
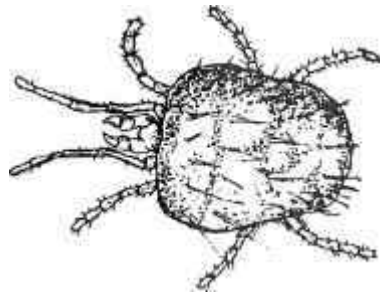
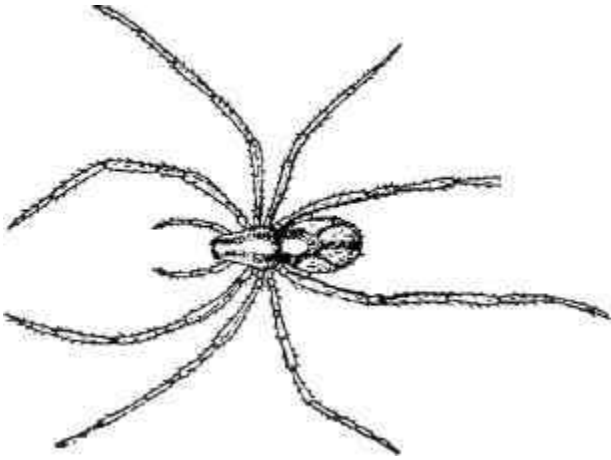
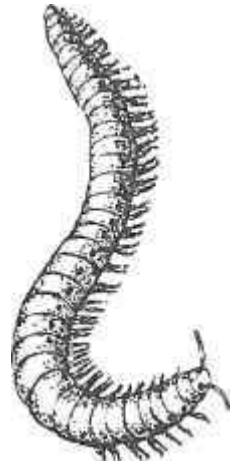
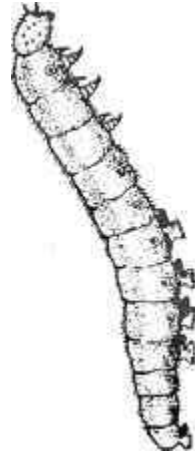
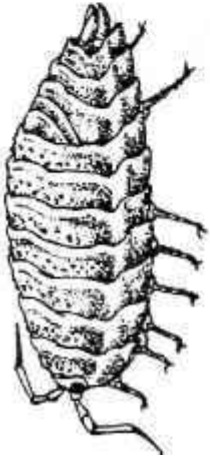
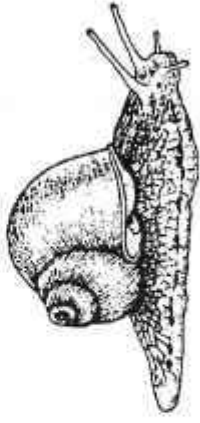
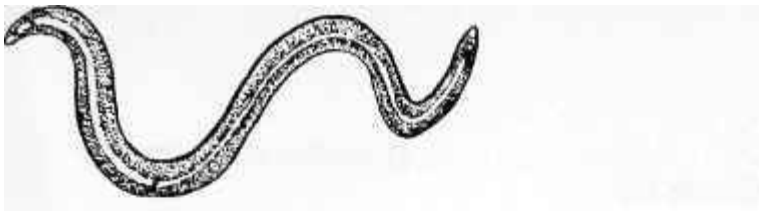
Het blad kan ook als knipplaat gebruikt worden.

Determineersleutel 2 beperkt zich tot dezelfde dieren, maar geeft wat meer informatie. De vormgeving is abstrakter en benadert die van de sleutels, zoals die in de determineerwerken voorkomen.



KLEINE BODEMDIEREN





## Eenvoudige determineersleutel van kleine bodemdieren (2)

- La Het lichaam van het dier is opgebouwd uit twee of meer, vaak ringvormige onderdelen (segmenten) (verder naar vraag) 2
- b Het dier is niet uit segmenten opgebouwd. 7
- 2.a Gesegmenteerde dieren met scharnierende onderdelen zoals poten en voelsprietten
- b Gesegmenteerde dieren zonder zichtbaar scharnierende onderdelen made (vliegen!arve), regenwormen
- 3.a Dieren met 3 paar poten insekten, o.a.: springstaart, mier, oorworm, kever, hommelmier 4
- b Met meer dan 3 paar poten spinachtigen, o.a.: spinnen, mijten, teken
- 4.a Met 4 paar poten 5
- b Met meer dan 4 paar poten
- 5.a Aan enkele segmenten één paar „poten”. rups
- b Aan bijna alle segmenten twee paar poten miljoenpoot
- c Aan bijna alle segmenten één paar poten. 6
- 6.a Ovaal dier (2V2 x zo lang als breed) dat, als het schrikt, zich soms oprolt tot een bolletje pissebed
- b Langwerpig dier .00-12 x zo lang als breed) duizendpoot
- 7.a Vlezig, glad, glibberig lichaam dat slijmspoor achterlaat naaktslak
- b Net zo'n dier maar met een gewonden kalkhuisje. huisjes slak
- c Kleine wormpjes, 3-5 mm lang, V2 mm dik. nematode

## WATER EN GROND

### 1. *Aktiviteiten*

#### • **Vorbereiding**

- proefopstelling tafels
- Op vier a zes plaatsen in de klas worden enkele tafels zodanig opgesteld dat de leerlingen er ongehinderd aan kunnen werken.
- l • Op elke tafel is de volgende proefopstelling aanwezig:
  - - Een bakje scherp zand (uit de zandbak).
  - - Een bakje tuingrond.
  - Een bakje klei.
  - Filterbakje met zes filterzakjes (melitta).
  - Glazen pot (koffiepot) waar filterbakje op past.
  - Een maatcilinder.
  - Een fles water uit een sloot in de buurt of water dat met opzet „vervuild" is.
  - Een lege fles (plastic azijnfles of melkfles).
  - Papier en potlood.
  - Een opdracht.
- Centraal in de klas staat een proefopstelling bestaande uit:
  - Een grote glazen bak: Onderin scherpzand; daarop een laag klei (goed aangedrukt); daarbovenop scherp zand; en tenslotte tuinaarde.
  - Een lege fles.
  - Twee dunne buisjes met slangetjes één boven en een onder de kleilaag uitmondend.
  - Als er een waterleidingbedrijf niet te ver uit de buurt is, kan een afspraak gemaakt worden om met de klas een excursie naar dit bedrijf te organiseren.
  - Er is informatiemateriaal over het waterleidingbedrijf aanwezig (Materiaal van de Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland (VEWIN), Postbus 70, Rijswijk (ZH)).
- **Introductie**
  - Het onderwerp komt voort uit de activiteit: „Grondonderzoek". (Directe aanleiding kan de vraag van een leerling zijn waarom water niet in plassen blijft staan.)
  - Korte instructie:
    - Er wordt gewezen op de proefstellingen.
    - Er kan verband gelegd worden met de activiteiten uit het grondonderzoek.
    - Er kunnen op vier tot zes plaatsen in de klas proeven gedaan worden.
    - Groepen kunnen spontaan ontstaan of door de leerkracht geformeerd worden.
    - De leerlingen lezen vooraf de aanwijzingen voor de proeven en het invulformulier door.

## Filtreerproeven

- Per groep wordt aan enkele filtreerproeven gewerkt. De opdrachten kunnen er als volgt uitzien.:

### Filtreerproeven

#### - Eerste serie

1. Zet het filterbakje met filterzakje op de glazen pot en vul het Filterzakje met scherp zand.
2. Vul de lege fles met gewoon water (uit de kraan) en giet  $100\text{cm}^3$  op het scherpe zand in het filterzakje.
3. Vul het formulier „Filterproeven" in.
4. Doe dezelfde proef met tuingrond. (Denk aan het formulier).
5. Doe dezelfde proef met klei. (Denk weer aan het formulier)  
(Opmerking: Om de hoeveelheid gefiltreerd water precies te bepalen kun je de maatcylinder gebruiken.)

#### - Tweede serie

6. Doe dezelfde proeven met scherp zand, tuingrond en klei opnieuw. Maar gebruik nu steeds  $100\text{cm}^3$  van het vervuild water. Vul ook weer na elke proef het formulier in. Gebruik voor de proeven van serie 2 nieuwe grond.

#### - Klassikale bespreking:

- De groepen brengen verslag uit.
- De opmerkingen komen schematisch op het bord en kunnen dienen als uitgangspunten voor nieuwe activiteiten.
- Het resultaat kan zijn, dat leerlingen hebben ervaren dat: De grond de functie van filter kan hebben. Vuil water daardoor gezuiverd kan worden. Niet alle grondsoorten water even gemakkelijk doorlaten.
- De verslagen kunnen verzameld worden op het prikbord.



*Kinderen bezig met filtreerproeven*

Enkele leerlingen kunnen nu aan een klassikale proef werken:

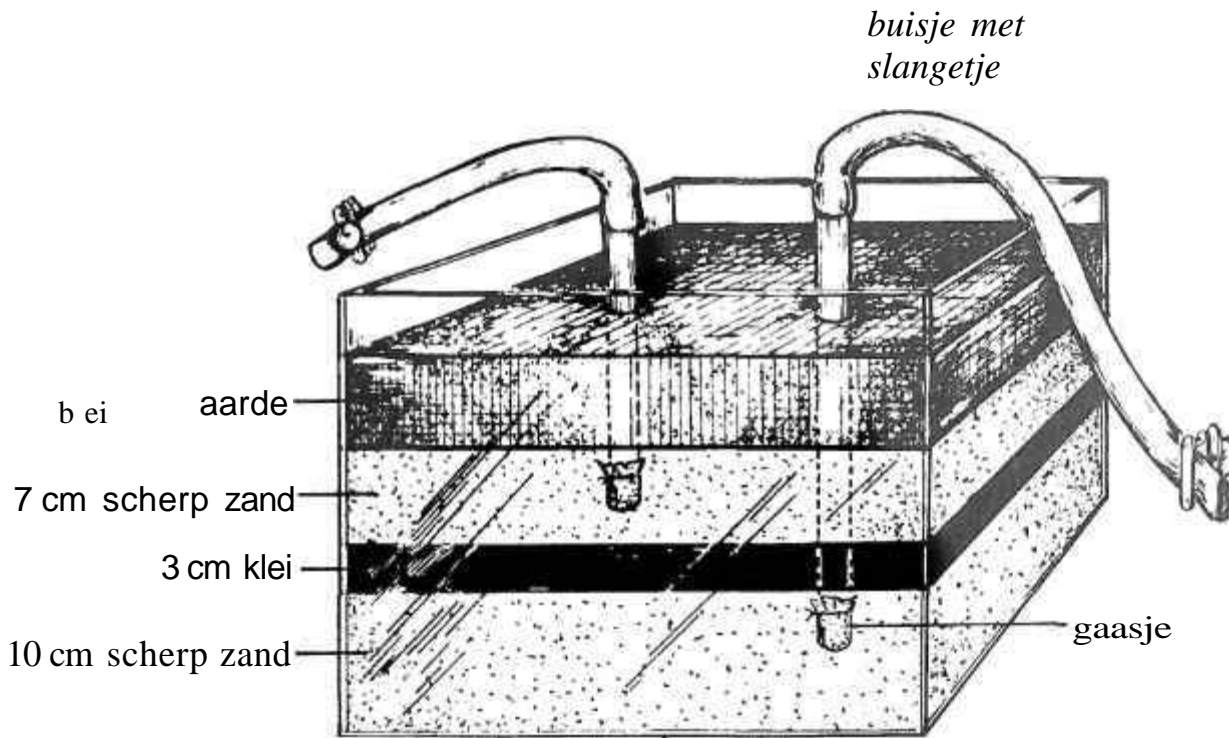
Centraal staat de grote glazen bak (vulling zie bladzijde 141).

De leerlingen gieten water op de laag tuinaarde.

Na verloop van enige tijd zuigen ze voorzichtig aan de doorzichtige slangetjes. Veiliger is het om te zuigen met behulp van gummi dubbelbalonnen!

Wat gebeurt er?

Op het bord komt een schematische tekening van de doorsnede van de bak:



- *Klassikale bespreking:*

- De leerlingen werken eerst per groep aan de beantwoording van de volgende vragen: Komt dat wat je in de bak gezien hebt ook in werkelijkheid voor?
- Waar denk je allemaal aan, als je deze proef gezien hebt?
- In een klasgesprek worden de verschillende antwoorden besproken.
- Op het bord kan een denkbeeldige doorsnede van de bodem ontstaan. In de buurt van een waterleidingbedrijf kan men de werkelijke doorsnede ter inzage krijgen. Begrip waterwin- gebied wordt geïntroduceerd.
- Het verband tussen de proef en de „werkelijkheid“ kan aangegeven worden.

## FILTREERPROEVEN

Vragen :

scherp zand

tuingrond

klei

Hoeveel water  
gootje erop?

Hoeveel ving  
je na vijf  
minuten onder-  
in op?

Wat viel je op?

Hoeveel water  
gootje erop?

Hoeveel ving  
je na vijf  
minuten onder-  
in op?

Wat viel je op?

Proeven gedaan op:

gedaan door:

## Neerslag-onderzoek

- Enkele leerlingen houden gedurende enige tijd (bijvoorbeeld twee weken) een overzicht bij van de hoeveelheid neerslag.
- Ze kunnen deze informatie koppelen aan de vraag: Hoe diep zakt die neerslag in de grond? (uitwerking hierna)
- Bij het K.N.M.I. in De Bilt kunnen inlichtingen gevraagd worden. Zie ook bladzijde 81.
- Het onderzoek kan op verschillende plaatsen gedaan worden; later is dan een vergelijking mogelijk.
- Ook kan onderzocht worden waar op het speelterrein bij een regenbui de plassen ontstaan en waarom juist daar.

Een regenmeter is heel gemakkelijk te maken van een plastic fles. Het bovenste deel kan er afgeknipt worden en omgekeerd in het tweede deel geplaatst. Op dit tweede deel kan een schaalverdeling worden aangebracht. Deze regenmeter kan aan een paal buiten bevestigd worden.

- Misschien komt het gesprek op grondwater en dan kan de vraag gesteld worden wat er allemaal zou gebeuren, als de grondwaterstand verlaagd zou worden.  
Zie proef: Grond-water-planten, als de leerlingen bezig zijn met wortels van planten.
- Het gesprek kan komen op de samenstelling van de grond. Deze samenstelling is zichtbaar te maken aan de hand van een pot met knikkers en kralen. De vraag kan gesteld worden wat deze pot met grond te maken heeft, „Wat zit er in de ruimtes tussen de kralen en knikkers?“ Hoe groot is die ruimte en hoe is die te meten? Er kan bepaald worden hoeveel water er in kan (maatglas).  
Hetzelfde kan gedaan worden met een even grote pot met grond.



## NEERSLAGONDERZOEK

Onderzoek van . . . . . **Gedaan door** . . . . .  
 tot . . . . .

**Plaats:** . . . . .

| <b>maand:</b>                         |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|---------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>dag:</b>                           |           | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>13</b> |
| Hoeveel<br>neerslag. ...<br>viel er ? | <b>mm</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 30        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 25        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 20        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 15        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 10        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 5         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 0         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
| <b>dag:</b>                           |           | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> | <b>13</b> |
| Hoe diep<br>zakte<br>de neerslag ?    | 0         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 5         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 10        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 15        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 20        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 25        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
|                                       | 30        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |
| <b>mm</b>                             |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |

**Enkele opmerkingen:**

## **Grond-water-planten**

- Leerlingen kunnen het volgende proefje doen:

### Grond-water-planten

1. Vul een reageerbuis met water.
2. Doe enkele druppels inkt in het water.
3. Snij van een plant, bijvoorbeeld een vlijtig liesje, een tulp of een zuidewindlelie, de stengel schuin af en zet de bloem in de reageerbuis.
4. Noteer watje ziet; gebruik daarvoor het formulier: grond-water-planten.

- Er wordt verband gelegd tussen wateropname en het groeien van planten:

5. Graaf een plantje zo volledig mogelijk uit,
6. Teken dit plantje zo goed mogelijk na.
7. Kun je nu opschrijven watje allemaal ontdekt hebt?  
Gebruik weer het formulier grond-water-planten.

Een plant die geruime tijd te weinig water kreeg, kan hier als voorbeeld gebruikt worden.

- Zie ook: grondwateronderzoek.
- De inkt zal door de plant, tegelijk met het water, worden opgenomen, waardoor de stengel zal verkleuren. De leerlingen kunnen hieraan zien dat de plant vocht opneemt. Een van de wortelfuncties wordt hiermee aangetoond.

GROND - WATER - PLANTEN

Proef gedaan op: ..... Door: .....

KLEURPROEF

KOMPLETE PLANT

Na: Tekening

Tekening van de plant

V2 uur

1 uur

IV2 uur

2 uur

Wat we ontdekt hebben:

-

- Oppervlaktewater-onderzoek

- De klas wordt verdeeld in groepen. Elke groep heeft ter beschikking:

- Schepnetten
- Lege potten
- Enkele loepen
- Opdrachtenformulier: „Wateronderzoek“

- De groepen gaan naar een sloot of een plas en voeren de opdrachten uit.

- Er kan verband gelegd worden met de activiteiten:

- „Op zoek naar bodemdieren“ voor de Middengroep (bladzijde 120)
- „Vraag een dier naar zijn naam“ voor de Bovenbouw (bladzijde 135)
- „Watervervuiling en waterzuivering“ (Filtreerproeven bladzijde 146)



*Kinderen bezig met wateronderzoek.*

Opdracht:

Wateronderzoek

- Schep wat water uit de sloot en ga dit water samen zo goed mogelijk onderzoeken.
- Verzamel jullie gegevens op het formulier: Wateronderzoek.

| WATERONDERZOEK   |   |
|--|---|
| Onderzoek op: .....  |   |
| Door: .....  |   |
| .....  |   |
| .....  |   |
| WAT WE IN HET WATER VONDEN   |   |
| Levende organismen of organismen,<br>die geleefd hebben en in het water horen. | Niet-levende voorwerpen,<br>die in het water horen.                   |
| planten                      dieren  |   |
|  |   |
|  |   |
|  | Niet-levende voorwerpen, die niet<br>in het water horen (vervuiling). |
|  |   |
|  |   |

- **Waterleidingbedrijf**

- Verzamelen van informatie:
  - Dokumentatiemateriaal (VEWIN, zie bladzijde 141).
  - Schrijven naar een waterleidingbedrijf.
- Verwerken van de informatie:
  - Verschillende manieren van waterwinning.
  - Watergebruik in ons land.
  - Wat er allemaal bij komt kijken, voordat we het water kunnen drinken.
- Deze informatie kan in groepjes verwerkt worden. Elk groepje zoekt materiaal, krijgt suggesties en adressen van de leerkracht en brengt verslag uit aan de rest van de klas.
- Het materiaal komt op het prikbord.
- Verband leggen met de vorige activiteiten, die bestonden uit verschillende proeven en onderzoekjes. De resultaten en verslagen hiervan zijn ook beschikbaar.
- Excursie naar een waterleidingbedrijf:
  - Afspraak met de directie maken.
  - Extra hulp (ouders) vragen.
  - De leerlingen maken aantekeningen, die in de school tot een verslag worden uitgewerkt.
  - De leerlingen formuleren suggesties voor verder onderzoek: Hoeveel water is er nodig voor tandenpoetsen, handenwassen, douchen, bad nemen. De leerlingen kunnen dit thuis uitzoeken.

- **Verslaggeving**

- Formulieren, die per groep worden ingevuld.
- Individuele verslagen en tekeningen.
- Uitwerking van dokumentatiemateriaal.
- De leerlingen proberen steeds te formuleren, wat ze nu verder willen gaan onderzoeken.
- De kinderen kunnen groepsverslagen omwerken tot een eigen verslaggeving.

- **Vervolgactiviteiten**

- Zie suggesties voor verder onderzoek en relatieschema.
- Waarschijnlijk levert dit gezichtspunten op die leiden naar een nieuw relatieschema: WATER.

## 2. *Wat kinderen ervan kunnen leren*

- Het verzamelen van informatiemateriaal.
- Het besef van de verantwoordelijkheid van de mens in het beheren van de natuur.
- Het besef, dat de mensheid voor haar gezondheid afhankelijk is van goed drinkwatervoorziening.
- Het ontdekken hoe mensen gebruik maken van de grond.
- Het ontdekken van het verband tussen grondwater, de bewerking ervan in het waterleidingbedrijf en het gebruik van zuiver drinkwater door de mens.
- Het bovenstaande houdt verband met de doelen uit het Inventarisatiemodel c. „beschrijven, vergelijken, verslaggeven" en g. „bronnen hanteren".

### 3. *Hulpmiddelen en materialen*

- Literatuur: zie bladzijde 157.
- Materialen:
  - Voor de filtreerproeven zie bladzijde 142
  - Formulieren:
    - Instructie filtreerproeven
    - Verwerking filtreerproeven
    - Verwerking neerslagonderzoek
    - Instructie proef met grond-water-planten
    - Verwerking proef met grond-water-planten
    - Proef: wateronderzoek
    - Verwerking: wateronderzoek
  - Informatiemateriaal over het waterleidingbedrijf.  
Adres: Plaatselijk Waterleidingbedrijf.
  - Bordtekeningen:
    - Doorsnede van de bak van de tweede filtreerproef.
    - Doorsnede van het terrein.  
Informatiemateriaal van het K.N.M.I. te De Bilt
- Regenmeter
- Liniaal
- Enkele spaden
- Filtreerpapier
- Enkele reageerbuisen
- Een beetje inkt (wateroplosbaar)
- Een plant, liefst een vlijtig liesje
- Schepnetten
- Lege potten
- Loep
- Grondboor

## C. WAT KINDEREN ERVAN KUNNEN LEREN, SAMENVATTING

In dit hoofdstuk beschreven we een aantal activiteiten, die te ondernemen zijn met betrekking tot het onderwerp grond. Samenhangend met een meer gesloten of een meer open werkwijze kwam de keuze van deze activiteiten tot stand. Deze activiteiten staan niet op zich zelf, ze hebben te maken met de plannen die men in school maakt en uiteindelijk met de vraag: „Wat willen we eigenlijk”.

We gaan er van uit dat een schoolteam het antwoord op deze vraag probeert te formuleren in de vorm van doelstellingen. Globaal gezien zouden we deze in twee groepen kunnen verdelen:

1. Meer algemene doelstellingen die men tracht te bereiken door verschillende schoolactiviteiten.

Als voorbeeld kunnen we noemen: „Het vermogen om verschijnselen met eigen woorden te kunnen weergeven”. Binnen het projekt grond kunnen we verwijzen naar de verschillende manieren van verslaggeving. Daarbuiten noemen we bijvoorbeeld het maken van opstellen, het houden van spreekbeurten.

2. Meer specifieke doelstellingen, die men tracht te bereiken door het werken aan een bepaald onderwerp, in dit geval grond.

De vraag die nu naar voren komt is: Hoe kunnen we deze doelen gebruiken? Bij de beantwoording doen zich twee mogelijkheden voor:

1. Men kiest vooraf uit het doelstellingentotaal een of meer doelen, en daar omheen worden plannen gemaakt voor verschillende activiteiten.

2. Men gaat uit van de activiteiten van de leerlingen, die pas achteraf in verband gebracht worden met een of meer doelen.

We hebben een opsomming gemaakt van mogelijke doelen die een rol kunnen spelen in het onderwerp grond. Hoewel deze doelen reeds eerder per activiteit werden vermeld, geven we ze hier in een totaaloverzicht.

| Onderwerp              | Algemene doelstellingen  | Specifieke doelstellingen   |
|------------------------|--|---|
| ONDERBOUW              |  |   |
| Kennismaking met grond | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het leren hanteren van een loep.</li> <li>- Het beseft hebben datje met een loep meer kunt zien.</li> <li>- Het zelf dingen willen uitzoeken.</li> <li>- Het kunnen noteren van informatie in tabelvorm.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het beseft hebben dat aan grond heel wat te ontdekken is.</li> <li>- Het plezier hebben in het gebruik van zoveel mogelijk zintuigen bij het spelen met en het onderzoeken van grond.</li> <li>- Grondsoorten vergelijken en verschillen beschrijven.</li> </ul> |
| Speuren op de grond    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het in groepen willen samenwerken</li> <li>- Het kunnen wegen met behulp van een schaalbalans en willekeurige gewichtseenheden.</li> <li>- Het beseft dat grote voorwerpen lichter kunnen zijn dan kleinere en omgekeerd (een begin van het begrip van soortelijk gewicht).</li> <li>- Levende organismen op de juiste wijze willen verzorgen.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voorwerpen en organismen uit de grond kunnen klassificeren volgens zelfgekozen en gegeven criteria.</li> </ul>   |



| Onderwerp                              | Algemene doelstellingen  | Specifieke doelstellingen   |
|--|--|---|
| MIDDENGROEP<br><br>Grond nader bekeken | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vragen willen stellen die waarschijnlijk door onderzoek beantwoord kunnen worden</li> <li>- Over de ervaringen, bij het waarnemen opgedaan op verschillende manieren verslag kunnen doen.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aan de hand van enkele opdrachten grond nauwkeurig waarnemen.</li> <li>- Weten dat er verschillende grondsoorten zijn.</li> <li>- Weten dat de grondsoorten te maken hebben mét het ontstaan van ons land.</li> </ul>  |
| Enkele proeven met grond               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zorgvuldigheid in de keuze van verslaggeving van de gevonden resultaten.</li> <li>- Bereidheid om de resultaten van eigen werk en dat van anderen kritisch te onderzoeken.</li> <li>- Het opzetten van een eenvoudig onderzoek waar enkele zaken met elkaar worden vergeleken en waar ten aanzien van de verschillen konklusies worden getrokken.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ontdekken dat er zich in grond levende en niet-levende dingen bevinden.</li> <li>- Ontdekken dat grond een filtreerfunctie kan hebben.</li> <li>- Ontdekken hoe de bodem in grote lijnen opgebouwd kan zijn.</li> </ul>  |
| Op zoek naar bodemdieren               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Belangstelling in het vergelijken en ordenen van levende organismen.</li> <li>- Bereidheid materiaal te verzamelen voor observatie of onderzoek.</li> <li>- Vermogen om eenvoudige grafische voorstellingen te gebruiken voor het weergeven van feiten.</li> <li>- Inzicht in de levensbehoeften van organismen en daarmee bij hun verzorging rekening houden.</li> <li>- Bereidheid om processen regelmatig waar te nemen en vast te leggen om over veranderingen konklusies te kunnen trekken.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pezier in het bekijken van bodemdieren en in het met anderen erover praten.</li> <li>- Het vermogen om bodemdieren te groeperingen naar waarneembare kenmerken.</li> <li>- Plezier in het onderzoeken van de verscheidenheid aan levende organismen in de omgeving.</li> </ul> |

| Onderwerp                        | Algemene doelstellingen  | Specifieke doelstellingen   |
|----------------------------------|--|---|
| BOVENBOUW<br>Grond-<br>onderzoek | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het besef dat het doen van experimenten antwoord geeft op vragen en dat experimenten vaak nieuwe vragen oproepen.</li> <li>- Het vermogen om informatie uit grafieken af te leiden.</li> <li>-7 Het vermogen om verzamelde gegevens in de vorm van grafieken weer te geven.</li> <li>- Het vermogen het uit te voeren werk onderling zodanig te verdelen dat ieder een zinvolle bijdrage aan het gehele onderzoek kan leveren.</li> <li>- Het vermogen gegevens uit deelonderzoek te combineren en konklusies uit het totaal te trekken.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het door middel van onderzoek inzicht krijgen in eigenschappen van grond..</li> <li>- Kennis van enkele bestanddelen en van variaties in de samenstelling van de grond.</li> </ul>   |
| Vraag een dier naar zijn naam    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het hanteren van naslagwerken.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het vermogen om voor het determineren van bodemdieren sleutels te ontwerpen en te gebruiken.</li> <li>- Bodemdieren op verschillende manieren kunnen klassificeren.</li> <li>- Enkeld bodemdieren kunnen herkennen en benoemen.</li> </ul> |
| Water en grond                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het verzamelen van informatiemateriaal.</li> <li>- Het besef van verantwoordelijkheid van de mens in het beheren van de natuur.</li> <li>- Het besef dat de maatschappij voor haar gezondheid afhankelijk is van een goede drinkwatervoorziening.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ontdekken hoe mensen gebruik van de grond maken.</li> <li>- Ontdekken van het verband tussen grondwater, de bewerking ervan in het waterleidingbedrijf en het gebruik van zuiver drinkwater door de mens.</li> </ul>                       |

Als laatste vraag komt naar voren: „Hoe gaan we na of de doelstellingen bereikt zijn?”

Hierover een aantal algemene opmerkingen in de vorm van vragen:

- Hoe verlopen de verschillende bijeenkomsten? Welke plannen hadden anders gemaakt moeten worden?
- Hoe is de reactie van de leerlingen? Vinden ze het werk prettig?
- Wat leveren klasgesprekken voor informatie op?
- Welke informatie leveren ingevulde verwerkingspapieren, verslagen, grafieken en tekeningen op?
- Welke suggesties doen de leerlingen in verband met het verdere onderzoek?
- Welk materiaal wordt door de leerlingen spontaan meegebracht?
- Funktioneeert het onderwerp grond ook buiten dit projekt?
- Wat horen de ouders hierover?

Gedurende het projekt worden de gegevens van de leerlingen zoveel mogelijk bewaard. Als het enigszins kan wordt per leerling een dossier bijgehouden, waardoor een voortdurende beoordeling in stand wordt gehouden.

## D. HULPMIDDELEN EN MATERIALEN

### D.1. Literatuur

Het onderwerp Bodem en Bodemvorming is erg complex. In het kader van Vingeroefening 2 willen wij slechts enkele summiere gegevens uit de literatuur aanreiken. De belangstellende lezer vindt hierna een beknopt overzicht van gemakkelijk toegankelijke literatuur.

Alle planten en indirect alle dieren en de mens zijn van de bodem afhankelijk voor hun voeding. De bodem is voor ons dus letterlijk van levensbelang. In een tijd waarin men een stijgende vervuiling van de bodem constateert is het gerechtvaardigd in onze schoolprogramma's extra aandacht aan onze bodem te besteden.

Onder bodem zullen we verstaan, die laag van de aardkorst die de voedingszouten en een stevige bevestigingsplaats voor planten kan bieden.

Deze bodem is te beschouwen als een mengsel van mineralen en organische stoffen. De mineralen zijn afkomstig van rotsachtig gesteente in de bergen. Dit gesteente is in de loop der tijden verweerd. Dit kan gebeuren door:

- Afwisseling van warmte en koude (uitzetten - inkrimpen).
- Bevriezen van water in spleten in het gesteente.
- Slijtende werking van planten.
- Oplossen van gesteente onder invloed van organische zuren.

Het verweerde materiaal wordt door water (beken en rivieren) meestal naar zee getransporteerd. Onderweg worden deeltjes afgezet, wat bijvoorbeeld leidt tot de opbouw van een delta. In de eerste helft van het kwartaire tijdperk (pleistoceen) voerden Maas, Rijn en Schelde materiaal aan en vormden het zuidelijk of Maas- en Rijndiluvium. Vooral gedurende de derde ijstijd werd het Scandinavische diluvium opgebouwd, wat zich grofweg ten noorden van de lijn Heemstede - Arnhem bevindt. Tussen de grote rivieren vinden we een „gemengd" diluvium. We kunnen zeggen dat zuiver zand, leem en klei eindprodukten van de verwerking zijn.

Na de ijstijden werden de klimaatsomstandigheden weer gunstiger voor plantengroei. Na de eerste begroeiing werd de bodem voortdurend verrijkt met dood materiaal van planten en dieren. Dit materiaal wordt strooisel genoemd. In dit strooisel worden grotere stukken door ontelbare aantallen kevers, duizendpoten, mieren, springstaarten fijner gemaakt. Schimmels en bacteriën zijn nu in staat minerale zouten hieruit vrij te maken. Van veel belang hierbij zijn de bladeren, die elk jaar opnieuw in grote hoeveelheden de grond bedekken. Door de herfststrengens wordt deze blader-massa doordrenkt en de oplosbare zouten worden uitgespoeld.

Dit hele proces kunnen we het proces van humus vorming noemen. De bodem is uiteindelijk een combinatie van deze humus met minerale bestanddelen, zoals zand, klei en dergelijke. In het mengproces spelen de regenwormen een belangrijke rol. Per ha. kunnen ongeveer 1 a 2 miljoen regenwormen voorkomen, afhankelijk van de grondsoort. Ze nemen grond tot zich, halen opneembare organische stoffen eruit en stoten de rest, aangevuld met stoffen uit het lichaam, weer naar buiten. De regenwormen kunnen op deze manier per jaar enkele honderden kubieke meters grond per ha. omzetten. De „wormenhoopjes" hebben een donkerder kleur dan de omringende grond. Om een indruk te krijgen van de hoeveelheid dieren in de grond volgt hier een overzicht.

Het aantal dieren per m<sup>2</sup> in de bovenste 10 cm. van een bepaald stuk grond.

- 80 regenwormen
- 350 insekten
- 300 duizendpoten en miljoenpoten
- 50 slakken
- 50 pissebedden
- 10.000 enchytraeën
- 50.000 springstaarten
- 100.000 mijten
- 1.000.000 aaltjes

. Bovenstaand lijstje zou aangevuld kunnen worden met tientallen miljoenen tot vele miljarden algen, schimmels en bacteriën.

In en op de bodem bestaat dus een rijk en gevarieerd dieren- en plantenleven. Er is een voortdurende kringloop van ontstaan en vergaan, van opbouw en afbraak.

Aanvankelijk paste de mens heel goed in dit systeem, maar in de loop der tijden versterkte de mens zijn greep op de natuur. Vanaf het begin van onze eeuw kunnen we zelfs spreken van regelrechte aanvallen op de natuur en vooral op de bodem. We noemen in dit geval het toepassen van kunstmest en bestrijdingsmiddelen tegen ziekten en plagen. De bodem wordt niet alleen door chemische verbindingen bedreigd. Het herverkavelen van landbouwgronden deed het karakter van vaak zeer harmonisch gevormde kultuurlandschappen totaal veranderen. Regeling van de grondwaterstand heeft verregaande gevolgen voor de plaatselijke flora en fauna. Het toepassen van monocultures (het telen van één gewas over grote uitgestrektheden gedurende vele jaren achtereenvolgend) maakt de samenstelling van de bodem eenzijdig en daardoor kwetsbaar.

Het onoordeelkundig verwijderen van het plantendek is een volgend gevaar. Wind en water voeren de grond af.

Tenslotte wordt de grond vervuild via water (regen) en lucht.

Voor de belangstellende lezer volgt nu een beknopte literatuuropgave:

1. Bureau Natuurrecreatie en -educatie Gemeente Rotterdam; Onze Grond, lesinformatie biologische centra.
2. Commissie Natuurbescherming en Opvoeding (Natuurbeschermingsjaar 1970); De Grond waarvan wij leven. Afdeling Voorlichting van het Ministerie van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk. (Indertijd naar alle scholen gestuurd).
3. Hana, K. (1952); Van dier en plant, water en land. Van Holkema en Warendorf, Amsterdam.
4. Kamer, J. C. van de (1970); Het verstoorde evenwicht. Oosthoek, Utrecht. Hierin schrijft Adriani, J. J.; Bodem en bodemverontreiniging.
5. Lyneborg, L. (1968); Ongewervelde dieren langs wegen en paden. Moussault, Baarn.
6. Lyneborg, L. en G. den Hoed (1974); Ongewervelde dieren van duin en hei. Moussault, Baarn.
7. Lyneborg, L. (1967); Ongewervelde dieren in bos en veld. Moussault, Baarn.
8. Pluym, J. E. van der et al (1973); Biologiecursus voor Mavo/L.B.O. deel IV A: Milieu deel . 112-114.
9. Schumacher, E. F. (1973); Hou het klein. Een economische studie waarbij de mens weer meetelt. Amboboeken - Bilthoven. Zie blz. 99-114: Het juiste gebruik van de bodem.
10. Vreugdenhil, D. (1970); Natuurbeheer, zelfmoord of zelfbehoud. Moussault, Baarn.
11. Westhof, V. et al (1973); Wilde Planten. Flora en vegetatie in onze natuurgebieden. Deel 3. Zie blz. 10-55. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's-Graveland.
12. Zonneveld, J. I. S. (1976); Tussen de bergen en de zee. Geologische geschiedenis van de lage landen. Bahn, Scheltema en Holkema, Amsterdam.

## D.2. Materialen en adressen

Hieronder volgt een overzicht van de materialen en hulpmiddelen die nodig zijn bij de verschillende activiteiten. Eerder werden deze materialen per activiteit opgesomd. In een tweede kolom nemen we enkele bijzonderheden op.

Daarna volgt een overzicht van de benodigde verwerkingspapieren en een lijst met adressen.

| Te hanteren materialen          | Bijzonderheden   |
|---------------------------------|--|
| • jampotten                     | een per leerling   |
| • schepjes                      | een per groep van 3 a 4 leerlingen                       |
| • kleine etiketten              |  |
| • potloden/kleurpotloden        | voldoende per leerling                                   |
| • loepen                        | een per twee leerlingen                                  |
| • plastic zakjes                | een per leerling   |
| • lepeltjes                     | een per groep van 3 a 4 leerlingen                       |
| • schaalbalansen                | 3  |
| • weegapparaten                 | bijvoorbeeld huishoudweegschaal, zelfgemaakte balansen   |
| • diverse weegeenheden          | bijvoorbeeld spijkers, centen, knikkers                  |
| • blok met gewichten            | <b>8</b>   |
| • schoenendozen                 |  |
| • fluit                         |  |
| • kleine bakjes                 | een per twee leerlingen                                  |
| • kartonnen kaartjes            | voor tentoonstellingstafel                               |
| • viltstiften                   |  |
| • emmers                        |  |
| • grondsoorten                  | bakjes met klei, scherp zand, tuingrond                  |
| • filterbakjes                  | 2  |
| • filterzakjes                  | een pakje (melitta)                                      |
| • glazen koffiepoten            | 2  |
| • petrischaaltjes               |  |
| • grote vellen papier           | een per twee leerlingen, eventueel deksels van jampotten |
| • wormenkast                    |  |
| • grafiekenpapier               | 2 glasplaten, rubberslang, klemmen of elastieken         |
| • liniaal                       |  |
| • zaklantaarn                   | minstens een per twee leerlingen                         |
| • meterlat/duimstok             |  |
| • schop                         |  |
| • thermometers                  | een per groep van 5 a 6 leerlingen                       |
| • zeven                         | grondzeef of kolenzeef                                   |
| • tekenplankje                  | voor elke leerling als ondergrond bij het buiten tekenen |
| • grote bakken<br>(aquariumbak) | 2 of 3   |
| • stroken papier                |  |
| • regenmeter                    |  |
| • filtreerpapier                |  |
| • reageerbuizen                 | 2 of 3   |
| • inkt                          |  |
| • een vlijtig liesje            |  |
| • schepnetten                   | 2 of 3   |
| • stafkaart                     |  |
| • melkkartons                   | vijf per groep van 5 a 6 leerlingen                      |

Verwerkingspapieren (kunnen worden overgenomen, al of niet vergroot)

- kennismaking met de grond
- Enkele voorbeelden van opdrachten in de schoenendoos
- Verslaggeving speurtocht/ordeningsspellen
- Grond nader bekeken
- Grondproef 1 A-B: Bezinkingsproef, met verwerkingspapier
- Grondproef 2 A-B: Bodemdieren, met verwerkingspapier
- Grondproef 3 A-B: Werken met de loep, met verwerkingspapier
- Grondproef 4 A-B: Filtreerproef, met verwerkingspapier
- Grondproef 5 A-B: Weegproef, met verwerkingspapier
- Vragenformulier: Zoeken naar dieren in de grond
- Instructie voor het grondonderzoek: buiten
- Beschrijving van het proefterrein
- Beschrijving van de grondlagen
- Tekening van één wand
- Instructie voor het grondonderzoek: binnen
- Tekening van de begroeiing
- Grafiek van het aantal dieren per soort in de verschillende lagen
- Grafiek van het aantal dieren per soort in één laag
- Totaal-overzicht van het gemiddeld aantal dieren per soort per laag
- Verdeelopdracht 1
- Verdeelopdracht 2
- Verdeelopdracht 3
- Determineersleutels
- Filtreerproeven, eerste en tweede serie, met verwerkingspapier
- Neerslag-onderzoek
- Grond-water-planten, met verwerkingspapier
- Wateronderzoek, met verwerkingspapier

Enkele adressen

- Grontmij n.v., Centrale technische afdeling: Bodemkunde en Hydrogeologie Huize Beerschoten, De Bilt.
- Vereniging Koninklijke Nederlandse Heide Maatschappij, Lovinklaan 1, postbus 33, Arnhem.
- Bureau Natuurrecreatie en -educatie, gemeente Rotterdam, Dienst voor sport en recreatie, Weena 760, Rotterdam (lesmateriaal)
- K.N.M.I. (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut), Utrechtseweg 297, De Bilt.
- VEWIN (Verenigde Waterleidingbedrijven in Nederland) Postbus 70, Rijswijk, (provinciale bedrijven geven vaak ook inlichtingen of organiseren excursies)
- Ministerie van Landbouw en Visserij; Afdeling: Info-tiek van de directie Voorlichting en Externe Betrekkingen, Bezuidenhoutseweg 73,'s-Gravenhage.

## Van vingeroefening naar schoolwerkplan

### Samenvatting

Aan het eind van deze Vingeroefening komen we tot een samenvatting en proberen we de plaats van dit alles in het schoolwerkplan aan te geven. Afsluitend worden enkele toekomstgedachten ontwikkeld.

In hoofdstuk 1 werd het verband tussen de twee Vingeroefeningen van de Commissie Modernisering Leerplan Biologie aangegeven. Tevens werd een kort antwoord geformuleerd op de vraag: „Waarom schoolomgeving?”

In hoofdstuk 2 werd het Inventarisatiemodel geïntroduceerd en de samenstellende delen, te weten de kenmerken van de schoolomgeving en de doelen, die bij natuuroriëntatie te hanteren zijn, werden uitgebreid toegelicht.

Het gebruik van het Inventarisatiemodel kan de eerste stap zijn in een serie van stappen, die leiden tot het concrete handelen in een les.

Een volgende stap: het maken van relatieschema's werd in hoofdstuk 3 nader uiteengezet. Een relatieschema is een instrument voor het rechtstreeks maken van plannen voor activiteiten.

In hoofdstuk 4 werd aan de hand van het projekt „Grond” zo'n serie activiteiten weergegeven.

### Het Schoolwerkplan

Hoe krijgt dit alles nu een plaats in het Schoolwerkplan? Wij stellen ons voor dat de school een aparte map aanlegt, die als titel krijgt: „Het gebruik van de Schoolomgeving”. Als zodanig is deze map één uit een serie, die het gehele schoolprogramma beschrijft.

De inhoud van deze map kan er als volgt uitzien:

- Inventarisatiemodel met resultaten van de inventarisatie. Het schoolteam inventariseert enkele malen met behulp van het Inventarisatie model de schoolomgeving en legt deze vast.
- Onderwerpen. Klasse-activiteiten of speciale teambesprekingen leveren allerlei onderwerpen op. Van deze onderwerpen kunnen relatieschema's gemaakt worden, die in alfabetische of chronologische volgorde in de map worden opgenomen.
- Organisatie en werkvormen. Van alle gegeven lessen worden per klas en per onderwerp die gegevens vastgelegd die men wil bewaren. In hoofdstuk 4 gebeurde dit in detail voor „Grond”. Schematisch komen deze gegevens neer op:

- Activiteiten:

- voorbereiding
- introductie
- buiten-en binnenwerk                    . . . . - . . . .
- verwerking
- verslaggeving
- vervolgactiviteiten
- evaluatie

- Doelen. De school formuleert hier zelf haar doelen of neemt die van anderen over.

- Hulpmiddelen. Alle te hanteren materialen en documentatie worden genoteerd met de aantekening waar ze verkrijgbaar zijn.

Centraal bij dit alles staat het Inventarisatiemodel. De vragenlijst 1 tot en met 24 kan door het schoolteam aangevuld worden en zodoende de hele leerstof gaan omvatten. Hetzelfde geldt voor de doelen. De geformuleerde doelen zijn dan een deel van een breder geheel, waarin ook doelen van het reken- en taalonderwijs en van de expressievakken zijn opgenomen. Het inventarisatiemodel kan dan, als onderdeel van een leerstofinventarisatie, helpen bij het opstellen van een schoolwerkplan.

Een andere gebruiksmogelijkheid is die van verslaggeving. Toegepast en bijgehouden per individuele leerling geeft het Inventarisatiemodel een permanente rapportage over de leerlingenactiviteiten.

Periodiek kan hiervan een samenvatting gegeven worden en met de ouders worden besproken. In vereenvoudigde vorm kan het Inventarisatiemodel door leerlingen zelf gehanteerd worden. In dit geval kan ook de verslaggeving (rapportage) door henzelf gebeuren.

Al werkend met het Inventarisatiemodel komt men wellicht de derde dimensie op het spoor, namelijk de ontwikkelingspsychologische. Op den duur zal men bepaalde kenmerken en doelen moeten koppelen aan de ontwikkelingsstadia van de kinderen. Op deze manier kan het Inventarisatiemodel een bijdrage leveren aan de differentiatie.

#### Toekomst

De medewerkers van de subcommissie Kleuter-Basisonderwijs van de Commissie Modernisering Leerplan Biologie hebben nu een periode van twee vingeroefeningen afgesloten en menen dat voldoende voorbereidend werk is gedaan waarop een meerdere jaren omvattend projekt uitgebouwd kan worden. Uitgangspunt voor dit projekt is het Inventarisatiemodel.





# het gebruik van de schoolomgeving

aantekeningen

## Waarom schoolomgeving ?

### 1. Inleiding

In Vingeroefening 2 staat op bladzijde 4-5 kort samengevat wat het belang is van het werken met en in de omgeving van de school. Hier zal een uitgebreider verantwoording worden gegeven. De motieven voor het intensief werken met de schoolomgeving die hier worden weergegeven, liggen ten grondslag aan deze vingeroefening.

We werden meermalen geconfronteerd met vragen naar deze motieven. „Wat heeft „schoolomgeving" met modernisering te maken ? Het is toch niet iets nieuws; vroeger noemde men het „heemkunde" en „aanschouwelijkheid".

„Is het uitgaan van de schoolomgeving niet te beperkt in deze tijd die immers vraagt om mondiale opvoeding en waarin de kinderen beschikken over informatie met betrekking tot verafgelegen streken en abstract-wetenschappelijke begrippen ?"

„Bestaat er eigenlijk nog wel zoiets als een „heem" ?"

„Houden kinderen niet veel meer van het verre, het vreemde en moetje daarom juist niet daarmee beginnen ?"

In dit hoofdstuk zullen achtereenvolgens aan de orde komen:

- „oude" heemkunde
- kritiek op heemkunde
- nieuwe aktualiteit van de heemkunde

Een uitgebreid aantal literatuurverwijzingen zal dit hoofdstuk completeren.

### 2. „Oude" heemkunde

#### *De schoolomgeving bij E. Heimans*

Het gebruik van de schoolomgeving in het onderwijs is bepaald niet iets origineels. Uit de geschiedenis van opvoeding en onderwijs zijn talloze denkers en praktici te noemen die op dit terrein bezig waren<sup>1</sup>). Eén lichtend voorbeeld willen we naar voren halen, namelijk E. Heimans (1861-1914), onderwijzer en schoolhoofd in Amsterdam<sup>2</sup>). Heimans hield veel schoolwandelingen en publiceerde in 1893 een boekje: „De levende natuur, Handleiding bij het onderwijs in de kennis van planten en dieren op de lagere school, in het bijzonder voor grote steden". Het bevatte een groot aantal ideeën over het gebruik van een stadspark (het Sarphatipark in Amsterdam) voor het biologie-onderwijs: Wat er te beleven viel, hoe dat in de lessen verwerkt kon worden, een grote kaart van het park waarmee de kinderen zich leerden oriënteren.

Heimans vond het belangrijkste doel van het biologie-onderwijs dat de kinderen interesse en eerbied kregen „voor al wat de planten- en dierenwereld op te merken geeft", met name ook in het dagelijks bestaan, zodat „de natuur hun (dat wil zeggen de kinderen) een bron van goedkoop genot wordt".<sup>3</sup>)

In verband daarmee moeten de zaken zelf buiten in hun context waargenomen worden. Soms moeten voorwerpen naar binnen gebracht worden om ze beter te kunnen bestuderen. Buiten worden „enkele voorwerpen uit de omgeving" met regelmatige tussenpozen waargenomen om de kinderen de relaties te laten ontdekken tussen deze dingen en andere verschijnselen en hen bewust te maken van de veranderingen in verband met de loop van de jaargetijden.

Het was Heimans' bedoeling, dat zijn boekje voor andere onderwijzers elders in het land als model zou dienen voor het gebruik van de schoolomgeving, zodat zij, met dit model voor ogen, zelf voor hun eigen schoolomgeving iets dergelijks zouden uitwerken.

Wij gaan in het spoor van Heimans verder. Met het inventarisatiemodel in hoofdstuk 2 van Vingeroefening 2 kunnen schoolteams hun eigen schoolomgeving gaan verkennen en de mogelijkheden voor het onderwijs daarvan nagaan. Op basis van de verrichtte inventarisatie kan een deel van het schoolwerkplan gevuld worden. Zo ontstaat een stuk schoolwerkplan voor déze school in zijn unieke omgeving<sup>4</sup>).

### *Heemkunde en de zaakvakken*

Vanouds wordt al in de lagere school aan heemkunde gedaan. In de laagste klassen gebeurde dat in de vorm van „belangstellingskernen“<sup>5)</sup>).

Bij het aardrijkskunde-onderwijs begint men met het behandelen van de klas, worden daarvan kaarten getekend, worden de windrichtingen geleerd en daarna volgen de school, het schoolterrein, de buurt, de wijk, de stad, de provincie of regio, Nederland, Europa, de Wereld. In de hogere klassen komt het heem niet meer aan de orde.

Soms werkt men concentrisch: Vanuit de studie van het heem worden aspecten daarvan nader uitgewerkt in de latere leerjaren. Soms wordt een andere leerstofordening gebruikt. Studie van een bos in de buurt leidt tot het bestuderen van de bosbouw in ons land en vervolgens van de houtproductie in Zweden.

In dit „vullingssysteem“<sup>6)</sup> blijft het heem een belangrijke rol spelen.

Voor het geschiedenis-onderwijs is een analoog verhaal te vertellen met dit verschil dat de lokale geschiedenis in verreweg de meeste scholen een veel minder belangrijke rol speelt dan de lokale aardrijkskunde, ook bij het aanvankelijk geschiedenis-onderwijs in de middenklassen. In het biologie-onderwijs speelt deze manier van leerstofordening een minder duidelijke rol. In theorie is het meestal zo, dat de hele basisschoolperiode de directe omgeving materiaal blijft leveren voor de biologielessen. In de latere leerjaren moeten de kinderen dan soms iets leren over „de voornaamste landschappen van ons land“ en de daarin levende planten en dieren en vervolgens over bijvoorbeeld de dierenwereld van Australië.

In de praktijk werd (wordt) dikwijls biologie-onderwijs gegeven over zaken die in de buurt voorkwamen, zonder ze ooit zelf te bekijken<sup>7)</sup>. Bij het natuurkunde-onderwijs is vaak hetzelfde het geval.

### *Het begrip heem*

Dit begrip is moeilijk te omschrijven. Het is namelijk iets dat door ieder persoonlijk weer anders beleefd wordt.

Zbinden waagt een poging om het te omschrijven: „dorp, gehucht of stadje, wereldstad of wijk daarvan, waar wij onze kindsheid doorbrengen, onze ouders ons verzorgen en beschermen en die ons de eerste, beslissende indrukken schenkt“.<sup>8)</sup>

Essentiële elementen zijn:<sup>9)</sup>

- een gevoelsmatige verbondenheid en vertrouwdheid met het „stukje wereld“ waar je woont.
- een onmiddellijke, niet gereflekteerde<sup>10)</sup> beleving en ervaring van de werkelijkheid.

Het hangt samen met de ontwikkeling van bepaalde voorstellingen, een bepaalde moraal, een persoonlijke smaak.

Heemkunde op school bevatte dit sociale en emotionele aspect<sup>11)</sup> en bovendien een realistisch-zakelijk aspect: het begrijpen van de werkelijkheid om je heen en de onderlinge samenhang van verschijnselen in die werkelijkheid. Dit laatste veronderstelt een zekere analyse, die echter zoveel mogelijk beperkt werd.

Via de heemkunde kon de school recht doen aan de belevings- en ervaringswereld van het kind en het tegelijkertijd inleiden in de rationele wereld van de volwassenen.

In de praktijk hield dit in dat men uitging van de primaire ervaringen in het gezin en dat er verkenningen plaatsvonden van beroepen (ambachten), gebouwen, planten, dieren en landschapsvormen in de directe omgeving, soms aangevuld met verderreikende zwerftochten.

### 3. Kritiek op de „oude“ heemkoede

#### *Beperkteid*

Er lag een sterk accent op de studie van voor-industriële en niet-stedelijke levensvormen. Ambachten konden nog gemakkelijk bestudeerd worden<sup>12)</sup>. Het is opvallend dat verreweg de meeste praktijkvoorbeelden gaan over plattelandsscholen<sup>13)</sup>. De natuur en het platteland waren trouwens vroeger ook vanuit de stad niet zo ver weg. Heimans maakte in Amsterdam met zijn leerlingen vanuit de Jordaan wandelingen naar de rand van de stad.

Vanuit de traditionele vakken gezien was er een sterke nadruk op historische, geografische en biologische aspecten. Natuur- en scheikundige en technische aspecten kwamen weinig aan bod.<sup>14)</sup>

Men kwam dikwijls niet verder dan een overigens vaak omvangrijke en diepgaande studie van het heem.

Het beperkte, provincialistische karakter van de „oude" heemkunde gaf helaas soms aanleiding tot misbruik voor nationalistische doeleinden. („Blut und Boden")<sup>15)</sup>.

#### *Het „heem" verdwijnt (?)*

Men kan zich afvragen of er nog wel zoiets bestaat als een „heem", dat wil zeggen een organisch geheel waarbinnen een kind opgroeit. Beslotenheid, een relatief stabiele gemeenschap, het eigen karakter van het heem in onderscheid van het andere - ze zijn in een snel tempo aan het verdwijnen. Besloten gemeenschappen worden door allerlei oorzaken opengemaakt. We spreken over het „open gezin", in tegenstelling tot het „gesloten gezin", dat domineerde in de eerste helft van deze eeuw. Plattelandsgebieden werden „ontsloten" door nieuwe wegen. In de steden is in veel gevallen de beslotenheid van de binnensteden doorbroken door de aanleg van wegen („doorbraken") of door „sanering" van oude buurten. Snelgebouwde na-oorlogse buitenwijken worden niet gekenmerkt door beslotenheid; grote flats, grote gazons, grote wegen. Het organisch gegroeide wordt in buitenwijken steeds minder duidelijk omdat het historisch aspect (oude gebouwen) ontbreekt. Oorspronkelijke (historische) wegnamen (zoals de „Leemkuilweg") maken soms plaats voor vogelnamen, omdat de nieuwe buurt een „vogelbuurt" is ! Het streek- en buurteigene is met andere woorden voor een belangrijk deel vervlakt. Het „heem" is opgenomen in uitgebreide informatienetten en verkeerssystemen. Allerlei belangenorganisaties „van buiten" doen hun invloed gelden. Voor het individu is dit moeilijk te doorzien<sup>16)</sup>.

Is het heem als belevingswereld in onze tijd daarom niet een fictie ? Baayens<sup>17)</sup> geeft als antwoord:

„Toch geloven wij dit niet. Een mens kan slechts een beperkt geheel overzien. Men kan zichzelf nog zo'n kosmopoliet voelen, toch kan men eigenlijk alleen in kleine verbanden leven. En deze kleine verbanden probeert ieder om zich heen te scheppen, ook dan wanneer hij misschien van het voorvaderlijk heem is losgeraakt. Zeker zal hier enige tijd mee gemoeid zijn, want de band met een heem kan slechts ontstaan, wanneer er een zekere continuïteit bestaat". We denken dat Baayens gelijk heeft. We zien alleen, dat de continuïteit waarover hij het heeft voor veel kinderen juist ontbreekt. Onze mobiliteit is spreekwoordelijk geworden.<sup>18)</sup> Veel mensen verhuizen vaak. Op vrije dagen en in vakanties worden per auto dikwijls grote tochten gemaakt.

#### 4. Nieuwe aktualiteit van de heemkunde

##### *Vanuit maatschappelijk gezichtspunt.*

Er komt steeds meer aandacht voor de kwaliteit van het menselijk leefmilieu, waarbij gestreefd wordt naar een „menselijke schaal" en een zo groot mogelijke differentiatie in het leefmilieu, waarbij karakteristieke lokale of streekeigen kenmerken, inclusief natuurgebieden, zoveel mogelijk intact blijven.<sup>19)</sup>

Politiek/maatschappelijk gezien is er een toenemend streven naar betrokkenheid van de mensen bij de vormgeving en handhaving van hun eigen woon- en werkomgeving.

Vanuit het bezig-zijn met de problematiek van economische groei en milieubeheer wordt gepleit voor kleinschaligheid en een grote mate van decentralisatie: kleinere woon- en werkeenheden, waar mensen hun verantwoordelijkheid ten opzichte van elkaar en hun natuurlijke omgeving beter kunnen realiseren dan in grote eenheden mogelijk is<sup>20)</sup>.

##### *Vanuit doelstellingen van de school*

Met als uitgangspunt de taakomschrijving van de Commissie Modernisering Leerplan Biologie<sup>21)</sup> zijn om te beginnen twee dingen van belang:

- Wat het biologie-onderwijs betreft kunnen we organismen laten zien in hun totale context van interrelaties, kleuren, geuren, geluiden enzovoort. De kinderen kunnen ontdekken hoe ingewikkeld de natuur in elkaar zit en ervaren hoe moeilijk we daar al onderzoekend in kunnen doordringen.

- Milieu-onderwijs in de basisschool kan als voornaamste inhoud hebben de problemen van vervuiling. We verwerpen een dergelijk eenzijdig milieu-onderwijs, omdat het uitgaat van het negatieve, het lelijke. Milieu-onderwijs in de basisschool moet primair gericht zijn op positieve ervaringen met levende organismen, op waardering voor een zo gedifferentieerd mogelijk leefmilieu, op een eerste begrip van de maatschappelijke krachten die invloed hebben op de omgeving, op enig inzicht in de techniek. Als we het milieu waarin de kinderen leven intensief exploreren, komen deze aspecten vanzelf aan de orde. In plaats van leren over het milieu zijn de kinderen dan bezig te leren door het milieu<sup>22</sup>).

Klimas<sup>23</sup>) noemt drie doelstellingen die belangrijk zijn in het licht van milieu-educatie:

- Bewust zijn van verscheidenheid aan dingen in onze omgeving. We moeten hen daarom helpen goed te leren waarnemen. We moeten hen ook deze natuurlijke en culturele verscheidenheid leren waarderen en hen het bewustzijn bijbrengen dat deze verscheidenheid onder invloed van menselijke activiteiten vaak minder wordt en dat dat niet zo door kan gaan. De menselijke activiteit moet juist op toename van de verscheidenheid gericht worden.
- De kinderen moeten door eigen onderzoek de relaties ontdekken die bestaan tussen verschillende componenten in de omgeving. Dit hele delikate netwerk werd in de loop van een zeer lange tijd gevormd. Verstoring van dit netwerk van relaties geeft problemen. Wij als mensen maken ook deel uit van dat netwerk en zijn tegelijkertijd verantwoordelijk voor instandhouding van het geheel.
- Een derde basisbegrip is verandering. Een wezenlijk kenmerk van de natuur is verandering. De kinderen kunnen leren dat niet elke verandering een verbetering is, dat er verschillen zijn tussen natuurlijke veranderingen en verschillende veranderingen veroorzaakt door de mens.

Deze basisbegrippen: verscheidenheid, relaties en verandering spelen ook een rol in het inventarisatiemodel voor de gebruiksmogelijkheden van de schoolomgeving.

Inzicht verschaffen in maatschappelijke krachten en conflicten is een doelstelling van de school. Daarmee kan begonnen worden in de klas en de school als sociale omgeving<sup>24</sup>). Hoe komen daar samenwerking en conflicten tot stand ? Hoe kunnen conflicten opgelost, respectievelijk voorkomen worden ? Hoe komen regels en afspraken tot stand ? De ordening van de ruimte in het lokaal, de school, het schoolterrein, de buurt maken ook deel uit van dit veld van vaak botsende belangen.

De buurt kan bestudeerd worden: Welke gebouwen zijn daar en welke instanties huizen daarin ? Wat voor invloed hebben die op het leven in de buurt en elders ? Wie bepaalt dat die bomen gekapt moeten worden en op grond waarvan ?<sup>25</sup>) Hoe kunnen wij samen een leefbare buurt maken en houden ? Vanuit deze startpunten komen bijna als vanzelf de grote maatschappelijke problemen aan de orde.

De omgeving biedt mogelijkheden om een aantal belangrijke vaardigheden en begrippen te leren<sup>26</sup>). Deze vaardigheden en begrippen staan aangegeven in de doelen in het inventarisatiemodel. Het zou met name de taaivorming ten goede kunnen komen<sup>27</sup>). Goede elementen uit de „oude“ heemkunde en elementen van recente, meer vakgerichte leerplanontwikkeling („discipline-centered curriculum“) kunnen op die manier een synthese aangaan.

Bij het werken met de schoolomgeving vanuit bovengenoemde doelstellingen wordt integratie van vakken of leergebieden bevorderd.

Het intensief bezig zijn met de omgeving kan een tegenwicht vormen tegen de vluchtigheid van informatie die het kind opdoet door middel van de televisie en op verre vakanties en autotochten. Volgens Zbinden kan dit een bedreiging zijn van een vruchtbare uitbreiding van de heemervaring naar andere streken en kan het een belemmering zijn voor een vruchtbare beleving van vreemde plaatsen en mensen. Het „vervlakt“ en doodt het eerste, centrale en dragende „heem“-ervaren uit de kindsheid en laat mensen achter die nergens meer wortelen en naarmate zij overal thuis menen te zijn, nergens meer „thuis“ zijn<sup>28</sup>). Dit zal niet of minder het geval zijn als de beleving van de kinderen betrokken wordt in die van de ouders en omgekeerd. Het maken van reizen kan, mits goed opgevangen, ook leiden tot een hernieuwd bewust waarderen van de eigen leefomgeving. De problematiek van concentratiemoeilijkheden kan nauw samenhangen met het ontbreken van een tegenwicht tegen genoemde vluchtigheid van informatie<sup>29</sup>).

Het gericht zijn op het maatschappelijk functioneren houdt in, dat er een levende relatie bestaat tussen school en omgeving.

### *Nabij en ver, concreet en abstract*

Studie van nabije zaken kan als startpunt dienen voor het uitzoeken van dingen over de wereld „verderop". Ook „mondiale vorming" kan in het heem beginnen. Het heem is het „stukje wereld" dat relatief het best overzien kan worden en waarbij we onszelf betrokken kunnen voelen. De mens kan zich niet zonder meer „wereldburger" voelen. Dat kan alleen via verworteling in een te overzien gebied<sup>30</sup>).

In het heem is de wereld als we goed kijken, in een notedop aanwezig: in de keuken (specerijen, zuidvruchten), in de winkels (allerlei produkten) in de tuinen in de vorm van ingevoerde bloemen, struiken, bomen; in onze huisdieren - die uit andere streken van de wereld stammen; in bouwmaterialen, in de fabriek die voor elders produceert of grondstoffen uit andere landen krijgt, mensen uit het heem die naar andere landen trekken, enzovoort. Het heem is bepaald geen beperkt wereldje<sup>31</sup>). „Heemliefde" is „een brug naar de wereld" als we deze juist weten te hanteren. Studie van de winter en wat daarmee samenhangt kan leiden tot de studie van het leven van Eskimo's en omgekeerd. Waarnemingen van zon en maan kunnen leiden tot studie van het zonnestelsel, ruimtevaart, terwijl omgekeerd een t. v.-uitzending over ruimtevaart kan leiden tot directe waarnemingen van hemellichamen, experimenten met betrekking tot de werking van raketten, het bouwen van kijkers, enzovoort.

Het doet er niet toe waar we beginnen - dichtbij of ver, als we het verre maar weten te vertalen in het nabije en daarmee integreren in de leefwereld van de kinderen, en als we het nabije als startpunt gebruiken voor studie van het verre en zo de kinderlijke leefwereld uitbreiden. Correspondentie tussen klassen in verschillende omgevingen, uitwisselingen tussen scholen in verschillende delen van het land, werkweken in een andere omgeving confronteren de kinderen met andere omgevingen dan die van henzelf.

Wat hierboven geschreven is over de relatie tussen het nabije en het verre geldt mutatis mutandis ook voor de relatie tussen het heden en het verleden, respectievelijk de toekomst. Studie van concrete zaken in de omgeving kan als startpunt dienen voor het bestuderen van algemene abstracte begrippen. De studie van verterend blad geeft wellicht aanleiding tot studie van kringlopen van materie en andere kringlopen in de natuur. Verkeersproblemen kunnen leiden naar „reizen", „communicatie" of „energieproblemen".

Omgekeerd verdient het aanbeveling abstract-wetenschappelijke begrippen, die de dagelijkse taal zijn binnengedrongen, zoveel mogelijk te vervangen door concreet te onderzoeken verschijnselen in de leefomgeving. De gevaren van verbalisme en niet geïntegreerde kennis zijn anders levensgroot aanwezig<sup>32</sup>).

### *Bruner's contrast these*

Hiermee is tevens het bezwaar weerlegd dat Bruner inbrengt tegen het werken vanuit de schoolomgeving<sup>33</sup>). Hij meent dat het voorkeur verdient te beginnen met voor het kind ongewone ervaringen. Daardoor wordt de belangstelling gewekt en het denken in gang gezet („wat is dat en hoe komt dat ?") en kunnen voor het objekt of de gebeurtenis wezenlijke structuren aan bod komen. Het alledaagse is zo gewoon datje het niet meer ziet. Bruner wil bijvoorbeeld de kinderen bewust maken van maatschappelijke structuren via een intensieve studie (met name via films) van een baviantroep, een groep Bosjesmannen in Zuid-Afrika en een Eskimovolk op Groenland. Bij de studie van Eskimo's ligt bijvoorbeeld de relatie mens-natuur op een veel elementairder vlak dan in onze ingewikkelde cultuur.

Bruner heeft gelijk als hij wijst op de motiverende kraht van het onbekende, het onverwachte. Maar in de eigen omgeving is dat onbekende en onverwachte ook te vinden als we daar maar meer gericht naar zoeken.

## NOTEN

- <sup>1</sup>) Zie voor een samenvatting Both 1973/1974. Het maken van een reeks geschreven portretten zou een waardevolle zaak zijn. In die portretten-galerij zouden onder andere Salzmans, Von Rochow en Karl Volkmar Stoy ereplaatsen innemen. Het is verbluffend om te lezen wat deze mensen in hun tijd op dit gebied deden !
- <sup>2</sup>) Brouwer, (1958), Nijkamp (1974)
- <sup>3</sup>) Brouwer, bladzijde 43/44
- <sup>4</sup>) Zie C. Bleijerveld et al - Vingeroefening 1 - Vogels in de Winter, uitgave CMLB
- <sup>5</sup>) Deen (1968)
- <sup>6</sup>) Lamain, et al (1964), bladzijde 99 e.v.; Baayens (1967), bladzijde 64
- <sup>7</sup>) „Bijna de helft van de leerlingen kwam tenminste eenmaal per jaar met de natuur buiten in aanraking door middel van excursie of, in mindere mate, door deelname aan schooltuinwerk" - Van Noordwijk - van Veen (1973), bladzijde 35. Met andere woorden - meer dan de helft kwam nooit met de natuur buiten in aanraking !  
, „In de hoogste klassen van een doopschool was prachtig werk te bewonderen over het onderwerp , „de hazelaar". Bij navraag bleek dat de hazelaar nergens in het dorp groeide en alleen voorkwam op bladzijde zoveel van het boekje dat meester „volgde" - maar de elzekatjes die ik 50 m van de school geplukt had, kenden de leerlingen niet ! Schipper (1954), bladzijde 57
- <sup>8</sup>) Zbinden (1961). Zie voor soortgelijke opmerkingen - Langeveld (1976), bladzijde 118
- <sup>9</sup>) Hüler-Ketterer (1972). Thiel (1972), Grupe (1970), Jeziorsky (1965), Schipper (1954), Kufner (1971).
- <sup>10</sup>) Fortmann (1971 en 1972, bladzijde 261 vv) beschrijft hoe deze niet-begripsmatige beleving/ervaring steeds meer verschaalde, vergelijk ook Roszak (1972).
- <sup>11</sup>) „... het kan niet ontkend worden, dat ook de gevoelens, die door de romantiek misschien overgeaccentueerd zijn - het dwepen met het oorspronkelijke, natuurlijke, folkloristische, tot eigen streek en bodem behorende - bij alle gegronde reserve, uit een positieve waarde voortspruiten die wij niet moeten onderschatten. Aangeduid met woorden als „geheel", „globaal", „Gesamtunterricht", „heem" waren deze waarden allang in de sfeer van het onderwijs, inde didaktiek en methodiek hun werk begonnen, voordat er een psychologie bestond, die sprak van „gestalte", „structuur" en van „het allengs differentiëren van het oorspronkelijk geheel". (Langeveld bladzijde 144).
- <sup>12</sup>) Hiller-Ketterer. Zie over „het onzichtbare beroep" van den Berg 1960 bladzijde 48 en volgende.
- <sup>13</sup>) Schipper (1954)
- <sup>14</sup>) Hüler-Ketterer, Thiel (1972)
- <sup>15</sup>) Zbinden wijst erop dat heem-liefde zelf niet leidt tot nationalisme.
- <sup>16</sup>) Hiller-Ketterer; Kufner
- <sup>17</sup>) Baayens, bladzijde 47
- <sup>18</sup>) Cox (1968), bladzijde 65; Lemaire bladzijde 111 en volgende
- <sup>19</sup>) Van Leeuwen (1970): Lemaire wijst op het zoeken naar een nieuw middelpunt door de westerse mens - namelijk het wonen - en het ontstaan van een hele filosofie van het wonen (Heidegger, Bollnow en anderen). In dat kader staat ook de hernieuwde aandacht voor het landschap, de geschiedenis van de streek, plaatsnaamkunde (toponymie), enzovoort (p. 96 en 134 en volgende, 184).  
Zie over andere aspecten, zoals over speelruimte voor het kind: Ackermans/Giittinger (1974).
- <sup>20</sup>) Schumacher (1973)
- <sup>21</sup>) Zie C. A. Bleijerveld, et al Vingeroefening 1, bladzijde 2. In de tweede plenaire vergadering van de CMLB werd deze aangevuld met de formulering „met het oog op het maatschappelijk functioneren". (1972)
- <sup>22</sup>) Hasset/Weisberg, p. 43 vv: „if we neglect that particular environment, we also neglect the environment. One environment extends into the next environment; all of nature is basically one" .... „using the environment as a learning experience".  
Zie over deze opvatting van „environmental education" ook Van Noordwijk-van Veen, blz. 87 e.v. Hawkins (1974), Paull and Paull (1972). Deze benadering is ook gericht op het vergroten van het zelfvertrouwen, de mondigheid en verantwoordelijkheid van de leerlingen. Het doet denken aan wat Paolo Freire definieerde als het doel van de opvoeding.... „becoming critically aware of one's reality in a manner which leads to effective action upon it". In dezelfde sfeer ligt ook de benadering zoals Griffith (1972) die schetst.
- <sup>23</sup>) Klimas (1970)
- <sup>24</sup>) Hasset en Weisberg, hoofdstuk 6
- <sup>25</sup>) Eén van de punten van kritiek op „environmental studies" in veel engelse scholen is het verwaarlozen van economische, sociale en politieke aspecten en het negeren van sociale conflicten - Rogers (1972). Koekoek (1975) p. 6 en volgende. Nieuwere programma's op dit gebied omvatten ook het sociale aspect - Blyth (1973).
- <sup>26</sup>) Harris, et al (1972)
- <sup>27</sup>) Hier ligt een alternatief voor de „taalcompensatieprogramma's" voor kinderen uit sociaal-belemmerde milieus. De taal heeft hier een functie in het kader van het zich bewustworden van de sociale en natuurlijke omgeving, de eigen plaats daarin en de eigen mogelijkheden, daarin veranderingen aan te brengen. Als bij het taalonderwijs gewerkt zou worden volgens de „taalervaringsbenadering" zou er naar onze mening een gelukkige totaalconceptie ontstaan en kan „environmental education", samenhangend met de problematiek in het sociale milieu en in de relatie tussen het sociale en het natuurlijke milieu effectief plaatsvinden. (Churchill (1971), Freire (1972), Gerstel (1972), Lansdown et al (1968), Mönks (1971), Nash (1973), Rowe (1975), Schietzel (1973), Sherburne (1967), Pilgram (1976).
- <sup>28</sup>) Zbinden t.a.p.
- <sup>29</sup>) Van Meel (1971) wijst op de vluchtigheid van de informatie die de kinderen bereikt (televisie, verkeer) als factor in het ontstaan van concentratiemoeilijkheden en beschrijft een empirisch onderzoek dat deze theorie schijnt te bevestigen. Zie ook Tof fier, bladzijde 280 en volgende.



<sup>30)</sup> Zie voor dit en het volgende - Zbinden t.a.p. Kwant (1963) wijst op het bestaan van een aantal concentrische „levenskringen” om een mens.

<sup>31)</sup> Rogers (1972), heeft kritiek op het te strikt omgeving-gebonden werken in de Engelse basisscholen. Zie ook Koekkoek.

<sup>32)</sup> Both (1973), Schietzel (1973), Thiel (1972)

Bruner (1973) noemt dat „intraverbale vaardigheden”: woorden die gaan over woorden, die vervolgens weer betrekking hebben op andere woorden.

<sup>33)</sup> Bruner (1971), hoofdstuk 4

Bruner (1973) bladzijde 89 zegt bijvoorbeeld dat hij zich niet kan voorstellen dat jonge kinderen meer geboeid zouden zijn door een of andere voorbijganger dan door een medicijnman bij een of ander primitief volk.

## LITERATUUR

- Ackermans, E./Güttinger, V. A. (1974). Naar een meer multi-functioneel gebruik van de openbare ruimte rond de woning. TNO-Project.
- Baayens, M. (1967). Kind, school en aarde. Amersfoort.
- Berg, J. H. v.d. (1960). Metabletica. Nijkerk.
- Blyth, W. A. L. (1973). Discovering time, place and society. Education 3-13, vol. 1 no 2.
- Both, C. (1973). Denken met de handen, 1. Pedomorfose.
- Both, C. (1974). Denken met de handen, 2. Pedomorfose.
- Britton, J. (1973). De taal en het leren. Utrecht/Antwerpen.
- Brouwer, F. J. (1958). Leven en werken van E. Heimans, dissertatie. Amsterdam, Groningen.
- Bruner, J. S. (1971). Naar een onderwijstheorie. Rotterdam.
- Bruner, J. S. (1973). The relevance of education. New York.
- Churchill, E. H. (1971). Environmental Studies in city schools - an opportunity for social change. The ESS-Reader, Newton (Mass).
- Cox, H. (1968). De stad van de mens. Utrecht.
- Deen, N. (1968). Totaliteitsonderwijs. Groningen.
- Ennever, L. (1972). With objectives in mind, Guide to Science 5-13. London.
- Fortmann, H. (1971). Wat is er met de mens gebeurd ? Bilthoven.
- Fortmann, H. (1972). Heel de mens ! Bilthoven.
- Freire, P. (1972). Pedagogie van de onderdrukten. Bilthoven.
- Gerstel, R. et al (1972). Het jonge kind in een saneringsbuurt. Kleuterwereld.
- Griffith, G. (1972). Environmental Studies, a curriculum for people. Science and Children,
- Grupe, H. (1970). Biologische Sachverhalte im Unterricht der Grundschule. Lebendige Schule 25. Jahrgang nr 4.
- Harris, M. et al (1972). Environmental Studies 5-13, a Teacher's Guide. London.
- Hassett, J. D./Weisberg, A. (1972). Open education - alternatives within our tradition. Englewood Cliffs.
- Hawkins, D. (1974). On environmental education in: The informed vision, essays on learning and human nature. New York.
- Heimans, E. (1893). De concentratie der leervakken op de lagere school in verband met de kennis der omgeving en de zedelijke opvoeding. Amsterdam.
- Hiller-Ketterer, I. (1972). Wissenschaftsorientierter und mehrperspektivischer Sachunterricht. Die Grundschule nr 5.
- Hoeker, G. (1972). Sachunterricht in der Grundschule. Die Grundschule nr 5,
- Jeziorsky, W. (1965). Allgemeinbildender Unterricht in der Grundschule. Braunschweig.
- Klimas, J. (1970). Education and our ecologie crisis. Science and Children.
- Koekkoek, A. (1975). De leergangsvernieuwing in Engeland. SVO-Projekt Voorstudie Wereldoriëntatie, deelverslag III c IPAW. Utrecht.
- Kufner, L. (1971). Zur Revision der Heimatbegriffs. Padagogische Welt 25. Jahrgang blz. 464 e.v.
- Kwant, R. C. (1963). Sociale filosofie. Utrecht/Antwerpen.
- Lamain, P./de Loeff, H. P./Meer, J. v.d. (1964). Didactisch kompas. Groningen.
- Langeveld, M. J. (1967). Scholen maken mensen. Purmerend.
- Lansdown, B./Pershouse, L. (1968). Insect interest transforms a neighbourhood. Science and Children.
- Leeuwen, H. v. (1970). Ecologie van het wonen. Wending.
- Lemaire, T. (1970). Filosofie van het landschap. Bilthoven.
- Meel, J. M. v. (1971). Culturele veranderingen en in hun invloed op informatieverwerking bij het kind. Psychologen over het kind 2. Groningen.
- Mommers, C. (1967). De plaats en betekenis van het exemplarisch onderwijs in de didactiek. V Hertogenbosch.
- MÖnks, F. J. (1971). Van Montessori tot Head Start-Project in Psychologen over het kind 2. Groningen.
- Nash, D. (1973). Lezen - een onderdeel van de totale ontwikkeling van jonge kinderen. Pedomorfose.
- Noordwijk-van Veen, J. C. v. (1973). Biologie-onderwijs en milieu-educatie op de lagere school, diss, Utrecht, uitg. Assen.
- Nijkamp, J. (1974). Eli Heimans, een creatieve onderwijzer. Mens en Natuur.
- Paull, D. and J. (1972). Yesterday I found. Mountainview Center for Environmental Education. Boulder (Col.).
- Pilgram, P. e.a. (1976). Science voor arbeiderskinderen. Pedomorfose.
- Rogers, V. (1972). An American reaction in Vincent Rogers (ed). Teaching in the British Primary School. London.
- Rozsak, Th. (1972). Opkomst van een tegencultuur. Amsterdam.
- Rowe, M. B. (1975). Help is denied to those in need. Science and Children, March.
- Schipper, L. (1954). Milieukennis op de lagere school. Groningen.
- Schietzel, C. (1973). Exakte Naturwissenschaften in der Grundschule. Die Grundschule nr 3.
- Scholte, G./Froeling, D. (1973). Wereldoriëntatie, een nieuwe aanpak. Stencil Stichting Jenaplan.
- Schumacher, E. H. (1973). Hou het klein ! Bilthoven.
- Sherburne, M. L. (1967). The Cardozo Model School, A Peach Tree grows on T-street. Education Development Center, Newton (Mass).
- Stolk, H. Negen velden van wereld verkenning. Stencil Christelijke Pedagogisch Studiecentrum (CPS), Hoevelaken.
- Stolk, H. (1973). Wereldverkennen. Stencil Christelijk Pedagogisch Studiecentrum (CPS), Hoevelaken.
- Thiel, S. (1972). Einführung, in: Pearl Astrid Nelson, Naturwissenschaftlicher Unterricht in der Grundschule, Stuttgart.
- Toffler, A. (1970). Toekomst shock. Bussum.
- Wastnedge, E. R., et al (1970). Nuffield Junior Science, Teacher's Guide 1. London.
- Zbinden, H. (1961). „Heem-liefde" als brug naar de wereld, in „De bedreigde mens", blz. 166 e.v. Utrecht/Antwerpen.

## Achtergronden van het inventarisatiemodel

### 1. Voorgeschiedenis

- In Vingeroefening 1 werd geformuleerd dat leerplanontwikkeling een school in staat moet stellen zelf een schoolwerkplan voor natuuroriëntatie op te stellen („school-based curriculum“)<sup>1)</sup> Een inventarisatiemodel voor de gebruiksmogelijkheden van de schoolomgeving is daarvoor één van de bases.
- In de beginfasen van het werk aan Vingeroefening 2 werd geprobeerd „droogzwemmend“ van tevoren een ontwerp te maken. Dit lukte niet omdat er nog te weinig concrete inhouden bekend waren.
- Daarna ontstond het inventarisatiemodel uit twee „bronnen“:
  - inventariseren door de medewerkers van de subcommissie kleuterbasisonderwijs, school- team en het werken met kinderen in de omgeving van de Sumatralaanschool in Zeist.
  - literatuurstudie.
- Ontwerpen in diverse stadia werden uitprobeerd op werkbijeenkomsten met leerkrachten en schoolbegeleiders. Een aantal exemplaren werd met een verzoek om commentaar aan een aantal relaties gezonden. Op grond van de kritiek werden wijzigingen aangebracht.

### 2. Inventarisaties en werken in de schoolomgeving

In februari en mei 1975 werden inventarisaties uitgevoerd door de medewerkers van de subcommissie kleuterbasisonderwijs van de commissie Modernisering Leerplan Biologie in de omgeving van de Openbare Lagere School aan de Sumatralaan in Zeist.

Deze omgeving is tamelijk rijk te noemen. Het schoolgebouw dateert van 1952 en ligt in een buurt waarvan de meeste huizen 30 jaar oud zijn. De sociale positie van de meeste buurtbewoners is vrij zwak. Pal naast de school ligt een groot grasveld dat deel uitmaakt van een waterwingebied. Het waterleidingbedrijf ligt vlakbij. Vlakbij de school loopt ook een niet meer gebruikte goederenspoorlijn. Een fabriek en andere bedrijven zijn op loopafstand. Rond het al genoemde grasveld en de spoorlijn is veel geboomte. De omgeving werd in enkele sectoren verdeeld en bij de twee inventarisaties werd alles wat werd waargenomen genoteerd.

Een bloemlezing uit datgene wat werd aangetroffen volgt nu:

paadjes op grasveld  
keien langs spoorlijn  
algen op schoolmuur  
meniezwammetjes op dood hout  
gazon met meerdere soorten  
kruidachtige planten  
vogelpoep op paaltjes  
hulstbladeren met gangen van  
mineerders  
uitwerpselen van honden  
slakkehuisjes, kapot gehakt  
(door merels ?)  
elzhaantjes op elzen

spinnen in spleten in de schoolmuur  
afval groenteman  
mest uit volière met graanresten  
patroon van stenen in muur  
ontluchtingsgaten in muur  
bushaltes met aangegeven bestemming en dienstregeling . . .  
stoepranden (verschillende materialen)  
rioolputten met opschriften  
(Tegelen, TBS, Doetinchemse ijzergieterij)  
kabelpaal met getallen "• f ;"

In februari werd door de medewerkers van de subcommissie kleuterbasisonderwijs een werk-bijeenkomst georganiseerd, waarin zij en het schoolteam onafhankelijk van elkaar een aange-wezen sektor inventariseerden. De resultaten werden op flappen geschreven en vergeleken. De leden van het schoolteam merkten onder andere het volgende op:

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| groene aanslag op tegels | uitlopende knoppen      |
| afgezaagde boomstronk    | verzakking van trottoir |
| afval                    | mossen                  |
| soorten stenen           | roest                   |
| tred-erosie              | lantaarnpaal            |

In de periode van november 1974 tot en met juni 1975 werd regelmatig met de kinderen buiten gewerkt. In die periode werden ook enkele keren opdrachten gegeven als:

- ga (in groepjes) naar buiten en schrijf alles op wat je op het schoolterrein, ziet, hoort, enzovoort.
- ga naar buiten en maak een tekening van iets datje interessant vindt.

Ook dit leverde gegevens op over de omgeving, zoals bijvoorbeeld:

|                          |                           |                       |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| vleugelgeluid van duiven | pitjes                    |                       |
| wippende vogel           | stratemaker               | blaadjes met gaatjes  |
| neusjesboom (= esdoorn)  | glas                      | grofzand              |
| luizenboom               | geel op paal (= korstmos) | bord: doodlopende weg |

Het grote probleem was nu, hoe de verworven gegevens geordend moesten worden. Moest er worden uitgegaan van wat werd aangetroffen of moesten de gevonden gegevens geordend worden naar gebruiksmogelijkheden in het onderwijs ?

Nadat diverse ordeningen waren uitgeprobeerd kwam het idee op om voor beide ordenings-vormen onafhankelijk van elkaar een categorieënsysteem te ontwikkelen, namelijk een lijst met kenmerken van de schoolomgeving waarin in eerste instantie de gevonden gegevens moesten passen en een lijst met gebruiksmogelijkheden, later doelen genoemd. Samen konden die een matrix vormen waarmee activiteiten gevonden konden worden. Met behulp van de resultaten van de inventarisaties in Zeist werd een categorieënsysteem van kenmerken opges-teld, waarbij de uitgangspunten waren:

- Alle gegevens over de schoolomgeving moeten er in passen
- De kenmerken moeten elkaar zo min mogelijk overlappen.
- De kenmerken moeten dienst kunnen doen als „oog-openers“.
- Een logisch sluitend systeem van kenmerken wordt niet nagestreefd; de praktische bruik-baarheid staat voorop.
- De antwoorden op de gestelde vragen hoeven wat betreft uitgebreidheid en moeilijkheids-graad niet gelijk te zijn.

Met de opgestelde lijst van kenmerken werd in juni 1975 door een van de medewerkers van de subcommissie kleuterbasisonderwijs rond een school in Amersfoort geïnventariseerd om na te gaan of deze lijst bruikbaar was. Dat bleek in redelijke mate het geval te zijn. Enkele wijzigingen werden aangebracht. De lijst van doelen werd opgesteld op basis van interne discussies en literatuurstudie. Vanaf het begin speelden de al besproken sleutelbegrippen voor milieu-educatie van Klimas een belangrijke rol en vooral het engelse programma Environmental Studies 5-13.

Later werd kennis gemaakt met de opzet van Wereldoriëntatie van het KPC en werd nagegaan of de negen velden van wereldverkenning zoals Stolk van het CPS die heeft geformuleerd in de voorlopige doelenlijst terug te vinden waren. Op de achtergrond hebben de doelen van het engelse Science 5-13 project voortdurend meegespeeld.

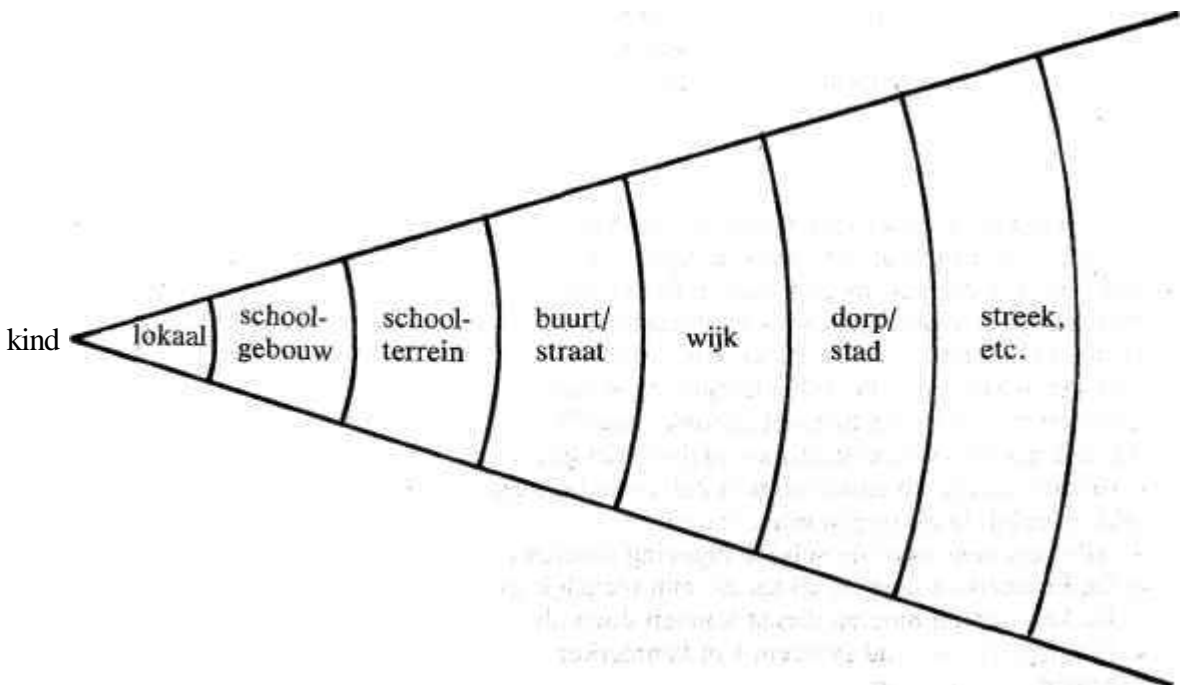
Hieronder bespreken we in het kort een aantal opvattingen die bij het opstellen van het inventarisatiemodel een rol hebben gespeeld.

Achtereenvolgens zal besproken worden:

- a Het model van de concentrische cirkels
- b De ervaringskegel: van concreet naar abstract
- c Het vullingssysteem
- d Environmental Studies 5-13
- e Sleutelbegrippen voor milieu-onderwijs
- f De opvatting over Wereldoriëntatie van het KPC
- g De negen velden van Wereld verkenning van Stolk (CPS).

*a) Het model van de concentrische cirkels*

In de literatuur vinden we als eenvoudigste model voor het ordenen van gegevens uit de omgeving van de school de concentrische cirkels. De wereld ligt als het ware in kringen om het kind heen. Hieronder is een sektor daarvan weergegeven.



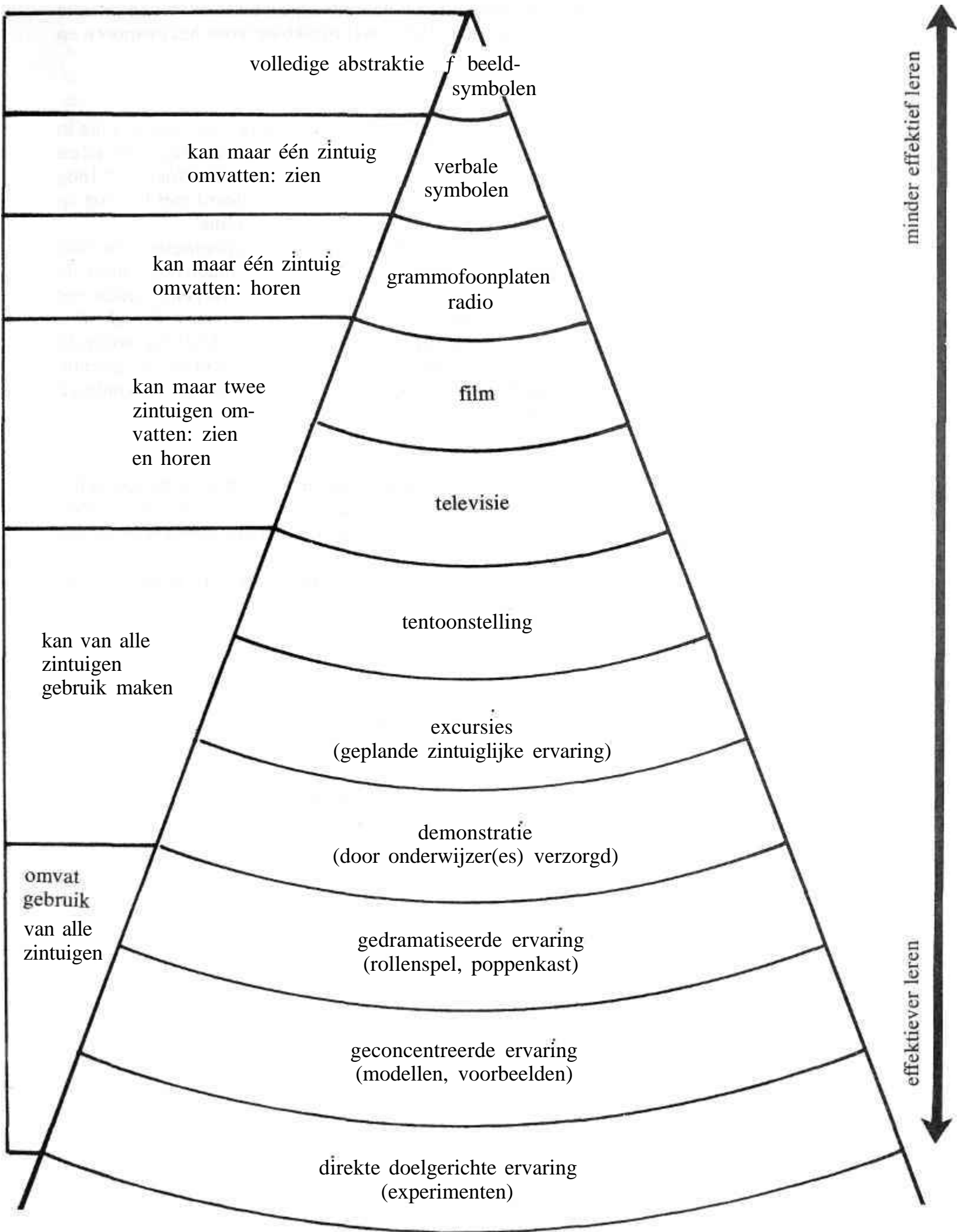
Er wordt gestart vanuit de studie van onderwerpen in het klaslokaal, en voorts komen achtereenvolgens aan de orde: het schoolgebouw, het schoolterrein, de buurt en vervolgens de wijk, dorp of stad, streek, enzovoort.

Criteria voor een dergelijke wijze van ordenen zijn de afstand tot de directe omgeving die het kind de meeste tijd omringt en de grootte van de eenheden die aan de orde komen. Een belangrijk voordeel is het uitgaan van het concrete, het bekende en van daaruit verder gaan naar het onbekende en het abstracte. Een tekort van deze wijze van ordenen is dat er niets in tot uiting komt van de groei in ingewikkeldheid van de bestudeerde onderwerpen. Dingen dichtbij kunnen veel ingewikkelder zijn dan dingen verderaf, (zie „waarom schoolomgeving ?", op P-H)

Bovendien zegt het noemen van een onderwerp nog niets over de manier waarop dat wordt aangepakt. Dit model is alleen een instrument om onderwerpen te ordenen met betrekking tot één enkele dimensie, niet om onderwerpen uit de omgeving te kiezen.

b. De „ervaringskegel“. Van concreet naar abstract

Een ordening die de voorgaande ten dele overlapt is die in de volgende „ervaringskegel“.



Ontleend aan Carin/Sund. Teaching science through discovery, Columbus, Ohio 1970, p. 95

Er wordt hierbij niet uitgegaan van ruimtelijke categorieën maar van ervaringswijzen. Deze ordening in ervaringswijzen valt maar ten dele samen met ruimtelijke categorieën. Ook met betrekking tot het nabije, kunnen verschillende ervaringswijzen toegepast worden. Maar ervaring van wat ? Het model bevat geen inhoud en is daarom ongeschikt voor inventarisatie van de concrete gegevens in de schoolomgeving. Het is wel bruikbaar voor het opsporen en ordenen van doelen en werkvormen.

c) *Het „vullingsstelsel”<sup>2</sup>*

Hierbij worden (zoals op p. 13 al werd geschreven) aspecten uit de omgeving gekozen die in relatie staan met ruimere themata- bijvoorbeeld een spoorlijn in de buurt wordt bestudeerd en vervolgens in verband gebracht met „spoorwegen in Nederland” en „vervoer” of (nog abstrakter) „communicatie”; een klein zoogdier in de klas wordt bestudeerd met het oog op „zoogdieren” en „het dierenrijk” of met het oog op „gedrag” of „voeding”.

De themata staan meestal van tevoren vast en men zoekt vervolgens aanknopingspunten voor die themata in de omgeving, strevend naar een zekere volledigheid. We kunnen ook andersom werken, namelijk uitgaan van een concreet gegeven in de omgeving en vervolgens nagaan met welke algemene themata dit in verbinding staat. In dit geval streeft men niet naar volledigheid. Dergelijke algemene themata zijn in het inventarisatiemodel aangegeven, zoals bijvoorbeeld verscheidenheid, relaties en verandering, de samenhang van vorm en functie bij levende organismen, enzovoort. Ze zijn echter geplaatst in het kader van vaardigheden die de kinderen kunnen leren bij het werken met de omgeving.

d) *Environmental Studies 5-13*<sup>3</sup>)

Het belangrijkste doel van „environmental studies” is de kinderen ervaringen te bieden in het observeren van de natuurlijke en sociale wereld om hen heen, zodat ze zich in toenemende mate bewust worden van de samenleving waarvan ze deel uitmaken. Sleutel-componenten van de omgeving zijn structuur, verandering en lokalisering.

Verder gaat het vooral om de ontwikkeling van studievaardigheden - hoe informatie verworven, verwerkt en gecommuniceerd kan worden.

Deze studievaardigheden zijn:

|   |           |   |
|---|-----------|---|
| kaartgebruik                            |           | fotograferen en schetsen                        |
| klassificeren                           |           | taalvaardigheden                                |
| experimenteren                          | expressie | vaardigheden                                    |
| opstellen en hanteren van vragenlijsten |           | wiskundige vaardigheden<br>sociale vaardigheden |

Al deze vaardigheden worden nader geanalyseerd. In elk ervan is groei mogelijk. Op basis hiervan kunnen longitudinale plannen gemaakt worden. Om de leerkrachten te helpen bij de analyse van hun eigen schoolomgeving wordt geschetst hoe een profiel van de schoolomgeving kan worden gemaakt.

*Schema voor het opstellen van een profiel van de schoolomgeving*

*Typen van schoolomgeving:*

I Stedelijke omgevingen:

- In of nabij centrum grote stad; problemen: Veiligheid, weinig variatie, sociale moeilijkheden met leerlingen.
- School in snelgebouwde na-oorlogse buitenwijk: Eentonigheid, beperkte ruimte voor studies.
- School in meer gegoede buitenwijk: Ruim gebouwd, vrij gemakkelijk contact met buitengebied of parken.
- School in kleine, oude stad: Veel startpunten voor studie.

II Landelijke omgeving:

- School in goedgebouwde, samenhangende dorpsnederzetting.
- School voor verspreid wonende plattelandsbevolking.

### *Mogelijke startpunten voor studie:*

#### *I Kenmerken die de ontwikkeling van vaardigheden van plaatsbepalen mogelijk maken:*

- a. Verschillende soorten gebouwen (verschillend ontwerp, verschillende bouwmaterialen, verschillende functie).
- b. Verschillende typen wegen en straten, waarnemen van het verkeer.
- c. Verschillende kenmerken van stedelijk en landelijk grondgebruik.
- d. Hoog-laag, hellingen.
- e. Kenmerken die kunnen leiden tot onderzoek van vergelijkbare aspecten: rivieren, wegen, vliegvelden, havens, in steeds ruimere omgeving.

Enkele concrete voorbeelden:

- Het maken van plattegronden en kaarten van verschillende complexiteit (in relatie tot vaardigheid en ontwikkeling kinderen).
- Hoogten op kaarten intekenen (transekt, hoogtelijn): als er duidelijke hoogteverschillen zijn; alleen met de oudere kinderen.
- Kaarten maken van rivier, wegenstelsel, spoorlijn en dergelijke; van daaruit relatie met ruimere omgeving.

#### *II Kenmerken die kunnen leiden tot de ontwikkeling van vaardigheden van experimenteren en klassificeren:*

- a. Planten, bomen (verzameling uit park, veld enzovoort).
- b. Verschillende levende wezens in natuurlijke, gedomesticeerde of gevangen (dierentuin !) omstandigheden.
- c. Verschillende landschapsvormen: steengroeven, berghellingen, strand en dergelijke met wat daar te zien en te vinden is (bijvoorbeeld soorten keien).
- d. Verschillende essentiële dienstverlenende bedrijven: Gas, elektriciteit, water; nagaan van de verschillende stadia in het ontstaan van het produkt.

Enkele concrete voorbeelden:

- Verzamelen, klassificeren, determineren en experimenteren.
- Studie levenswijze (milieu, gedrag) planten en dieren.
- Studie energiebronnen en openbare nutsbedrijven.

#### *III Kenmerken die kunnen leiden tot de ontwikkeling van het begrip verandering:*

- a. Gebouwen waar omheen nederzettingen zijn ontstaan (kasteel, kerk, enzovoort).
- b. Verschillende communicatiestructuren: oude Romeinse weg, hessenweg, kanaal enzovoort.
- c. Voorraad oude documenten: oude kaarten, foto's van de omgeving.
- d. Verscheidenheid aan gebouwen waaraan ontwikkeling van ramen, dakbedekkingsmaterialen en dergelijke kan worden waargenomen.
- e. Museum, bibliotheek en dergelijke.
- f. Oude ambachten en werktuigen enzovoort, oude begraafplaatsen, molens.
- g. Oude inwoners die over vroeger kunnen vertellen (opnemen met cassetterecorder).

#### *e) Sleutelbegrippen voor milieu-onderwijs<sup>4</sup>)*

John Klimas noemt vijf zaken die centraal moeten staan in die vormen van onderwijs en opvoeding die een bijdrage willen leveren aan de strijd tegen de milieu-crisis:

1. Verwondering moet in ons onderwijs een kans krijgen, gewekt worden; onderwijzenden moeten zelf de verwondering kennen en daarvan blijf geven, ook al denken ze dat ze al vertrouwd zijn met veel van de verschijnselen om hen heen.
2. We moeten jonge mensen ervan overtuigen dat de ecologische kijk op dingen niet iets moeilijks of geheimzinnigs is. Als er thuis een plas water onder de gootsteen staat, hoe wordt dit probleem dan aangepakt ? Wordt er een gat in de vloer geboord, of wordt het lek gestopt ? De eerstgenoemde „oplossing" wordt in onze samenleving het meest toegepast- we verplaatsen de problemen in plaats van de oorzaken aan te pakken.



3. We moeten kinderen een bewustzijn geven van de diversiteit aan dingen in de omgeving. De studie van diversiteit helpt de kinderen om de schoonheid en ingewikkeldheid van de natuurlijke omgeving te accepteren en waarderen. Kinderen moeten zich er ook bewust van worden dat we veel van deze diversiteit verliezen door menselijke activiteiten. Alleen de minder kwetsbare soorten (cultuurvolgers) overleven, de meer kwetsbare soorten worden uitgeroeid. Zo wordt onze wereld steeds monotoner en meer uniform.

4. Tussen de verschillende componenten in de omgeving bestaan onderlinge relaties. De kinderen moeten hiervan enig idee krijgen, en bovendien leren begrijpen dat er miljoenen jaren voor nodig waren om delikate onderlinge relaties te laten ontstaan en dat we deze niet kunnen verstoren zonder moeilijkheden te veroorzaken. Mensen moeten weten dat we een integraal deel van onze omgeving zijn. Steeds als een plante- of diersoort wordt uitgeroeid of het leven in een meer sterft, verliezen we een deel van ons eigen leven.

5. Tenslotte is een begrip voor verandering zeer belangrijk. Het enige in de natuur dat constant is, is verandering. Landschappen ontwikkelen zich op natuurlijke wijze: een plas verlandt en wordt een moeras, wat op zijn beurt weer een weide kan worden, wat zich vervolgens weer tot bos kan ontwikkelen. Deze natuurlijke veranderingen gaan geleidelijk en kennen subtiele regelmechanismen en aanpassingen van planten en dieren. Het vernietigend effect van het in korte tijd veranderen van een stuk heide in een parkeerplaats steekt daarbij sterk af.

In het inventarisatiemodel zijn de sleutelbegrippen verscheidenheid, relaties en verandering gebruikt om de aangegeven vaardigheden te ordenen.

f) *De opvatting over wereldoriëntatie van het KPC*

In 1974 publiceerde het KPC de brochure „Wereldoriëntatie: uitgangspunten voor realiseringwijzen" van Th. Langermans en C. Verbeek. Vanuit een wijsgerig-antropologische kijk op de relatie mens - wereld en ontwikkelingspsychologische overwegingen komt men tot een omschrijving van manieren waarop de mens in relatie treedt met de wereld, dat wil zeggen de wijzen van oriënteren.

- primair is het waarnemen (direkt of indirekt), waarbij alle zintuigen een rol kunnen spelen.
- op grond van waarnemingen kan men gaan exploreren (proberen, manipuleren, experimenteren, relaties onderzoeken).
- een derde fase in het oriënteringsproces is duiding of zingeving. Ervaringen en gegevens vanuit de bovengenoemde wijzen van oriënteren worden gesynthetiseerd, in relatie met elkaar gebracht en gekombineerd, zodat een inzicht, een verstaan van de werkelijkheid ontstaat. Er vindt een actieve, eigen verwerking van de ervaringen plaats, waardoor deze ervaringen betekenis ontvangen en de wereld zin krijgt. Duiden kan inhouden: inzicht in samenhangen of begrip van relaties en structuren. Dit laatste kan dan een basis zijn voor een meer doordachte beoordeling of stellingname.

Naast deze theoretische beschouwingen werden in enkele scholen onderwijs sleersituaties bij Wereldoriëntatie systematisch geobserveerd. Op grond van deze observaties kwam men tot vier typen van onderwijs sleersituaties, namelijk:

- „Praat"-situaties - met het accent op spreken en luisteren.
- „Kijk"-situaties - met het accent op waarnemen van dieren, dingen, toestanden, gebeurtenissen of afbeeldingen.
- „Zoek"-situaties met een accent op verzamelen van materiaal en opzoeken in documentatie.
- „Doe"-situaties met het accent op een of andere vorm van actie voeren, van handelen.

N.B. Het gaat hierbij om een ideaaltypische beschrijving, die gerechtvaardigd wordt vanuit de begeleiding en opleiding van onderwijzenden. Alle vier de typen onderwijs sleersituaties worden concreet ingevuld, bijvoorbeeld:



5. Ook de plek waar de school staat en de wijdere omgeving van de school leveren topics voor wereldverkenning-bezig-zijn. Het begrip „natuurpad" is hier de sleutel. Onder een natuurpad verstaan we een vaste rondgang langs plaatsen, waar ten aanzien van de natuur zaken te ontdekken en te bewonderen zijn, ook en juist in hun verschil per seizoen. Wie wel eens van een natuurpad heeft gehoord moet toch wel kans zien om er een in of rond de school uit te zetten. En zo niet, dan is er wel literatuur voor verdere studie. In de stad kunnen we daarbij met succes de planten voor de ramen van de schoolburen inschakelen. Dat heeft èn voor de buurt èn voor de school soms onverwacht prettige gevolgen. Maar wie eenmaal op de gedachte van een natuurpad is gekomen, kan gemakkelijk de kleine stap maken naar andere „paden". Ik herinner me een „beroepspad", een „spreekpad" en een „handvaardigheidspad". Dat laatste omvatte zowel de etalages van een winkelcentrum als het welfare werk in een bejaardentehuis !

6. Aangezien we niet in een feilloze wereld leven, zullen er in de relatie leerling - onderwijzer(es) zaken fout lopen. Er zal, „opgetreden" en misschien zelfs gestraft moeten worden. En ook de onderwijzer(es) is niet altijd brandschoon.... Deze topics van wereldverkenning liggen *niet terzijde van het schoolwerk*. Ze behoren tot de meest reële delen van het verkennen van de wereld.

7. 8 en 9. Andere reeksen van onderwerpen vinden we door samen met de leerlingen te gaan staan in de situaties die ons begrenzen. We verkennen dan het onbekende." (einde citaat)

Er is nagegaan of de relatievelden die Stolk noemt in ons inventarisatiemodel en de toelichting een plaats hebben gekregen. Dit is inderdaad het geval. Stolk wijst er ook op dat de gebruiksmogelijkheden a tot en met g en i tot en met m kwalitatief anders zijn dan h - verzorging van levende organismen en - vooral - n - aktievoeren. Deze laatstgenoemde activiteiten vragen namelijk een ethische beslissing van het schoolteam en het aanvaarden van de consequenties ervan. 7)

#### NOTEN

<sup>1)</sup> Op bladzijde 166 en 173 van „Science op de basisschool" (Both 1973) werd geschreven over een „model voor een inventarisatie van de schoolomgeving, een soort checklist die de school zelf kan hanteren"\_\_\_\_\_

<sup>2)</sup> Zie Lamain, P./De Loof, H. P./Meer, J. v.d., (1969) bladzijde 99 e.v., Baayens, (1975) bladzijde 67 e.v.

<sup>3)</sup> Harris, et al. (1972)

<sup>4)</sup> Klimas (1970)

<sup>5)</sup> Langermans/Verbeek, (1974), bladzijde 50

<sup>6)</sup> Project Geleide Vernieuwing (1975)

<sup>7)</sup> Mondelinge mededeling

#### LITERATUUR

Baayens, M. (1975). Kind, school en aarde. Amsterdam

Both, C. (1973). Science op de basisschool, leerplanontwikkeling in Engeland en de Verenigde Staten. Harderwijk (stencil).

Harris, M. et al (1972). Environmental studies 5-13, a teacher's guide. London.

Klimas, J. (1970). Education and our ecologie crisis. Science and Children.

Lamain, P./De Loof, H. P./Meer, J. v.d. (1969). Didactisch kompas. Groningen.

Langermans, Th. (1974). Wereldoriëntatie: Uitgangspunten voor realiseringwijzen. Katholiek Pedagogisch Centrum, 's-Hertogenbosch.

Project Geleide Vernieuwing (1975). Identiteit en wereldverkenning. Christelijk Pedagogisch Studiecentrum (CPS). Hoevelaken.

# Open en gesloten leerplannen

## I. Inleiding

Het is vrijwel onmogelijk om een definitie te geven van een open en een gesloten leerplan. Deze begrippen geven slechts grof aan waar het om gaat. In de werkelijkheid bestaan alleen meer en minder gesloten, respectievelijk open leerplannen. We kunnen daarom beter uitgaan van aspecten van onderwijsprogramma's en daarvan de mate van geslotenheid, respectievelijk openheid beschrijven.

We zullen hieronder een poging wagen. Per aspect wordt aangegeven hoe verschillende benaderingen op de lijn „gesloten - open" kunnen worden geplaatst. Er wordt steeds begonnen met de meer gesloten benadering. Naar volledigheid wordt niet gestreefd, noch wat het aantal aspecten betreft, noch wat betreft de mogelijkheden per aspect. De dingen worden aangeduid zonder ze gedetailleerd uit te werken. Exaktheid in het bepalen van de mate van openheid zal niet worden gesuggereerd. Deze aantekeningen dienen alleen om het denken over gesloten en open leerplannen te stimuleren. De relatie met Vingeroefening 2 wordt zoveel mogelijk aangegeven. Tenslotte zullen enkele afsluitende opmerkingen gemaakt worden.

Achtereenvolgens zullen aan de orde komen:<sup>1)</sup>

### Aspecten van de leerplanontwikkeling

1. De rol van de onderwijzende in het leerplanontwikkelingsproces.
2. De aard van de leerplanmaterialen.
3. De evaluatie van de leerplanontwikkeling.
4. De gehanteerde wetenschapopvatting en psychologie.

### Aspecten van de situatie van klas en school.

5. De planning van het programma als geheel.
6. Het formuleren van doelstellingen voor onderwijsleersituaties.
7. Evaluatie van het onderwijsleerproces.
8. De rol van de kinderen in het onderwijsleerproces.
9. De rol van de onderwijzende in het onderwijsleerproces.
10. De ordening van de leerstof in vakken of leergebieden.
- II. De relatie tot de leefwereld van de kinderen.
12. De diversiteit aan activiteiten op een bepaald moment.
13. De groepering van de leerlingen.
14. Interne schoolorganisatie.
15. Het dag- en weekplan.
16. De beschikbaarheid van de ruimte en mobiliteit van de kinderen.
17. De diversiteit van te hanteren materialen en teksten.
18. De bereikbaarheid van te hanteren materialen en teksten.

## 2. Uitwerking per aspekt

### *Aspekten van leerplanontwikkeling*

1. De rol van de onderwijzende in het leerplanontwikkelingsproces<sup>2</sup>).

- De onderwijzende is gebruiker van elders ontwikkelde leerplanmaterialen.
- De onderwijzende gebruikt elders ontwikkelde leerplanmaterialen als materiaal om een schoolwerkplan te maken.
- De onderwijzende is participant in het leerplanontwikkelingsproces en ontwikkelt mee. Voor een beperkt aantal personen, namelijk het schoolteam van de ontwikkelschool, is bij Vingeroefening 2 de laatstgenoemde mogelijkheid een realiteit geweest. De medewerkers van de subscommissie Kleuter-Basisonderwijs van de Commissie Modernisering Leerplan Biologie en leden van het schoolteam bereidden samen lessen voor, de lessen werden om en om gegeven door een medewerker en een lid van het schoolteam; evaluatie vond gezamenlijk plaats. Voor degenen die Vingeroefening 2 in handen krijgen zal de tweede mogelijkheid van toepassing zijn.

2. De aard van de leerplanmaterialen

- Het aan de onderwijzende aangeboden materiaal is sterk voorschrijvend.
- De aan de onderwijzende aangeboden materialen zijn ten dele voorschrijvend, en bevatten verder een groot aantal suggesties waaruit gekozen kan worden.
- De aan de onderwijzende aangeboden materialen zijn bedoeld als ideeën en suggesties die aan de eigen situatie aangepast moeten worden.

In hoofdstuk 2 en 3 van Vingeroefening 2 komt laatstgenoemde mogelijkheid het meest aan bod. Hoofdstuk 4 doet meer denken aan de middelste mogelijkheid.

3. De Evaluatie van de leerplanontwikkeling

- Produktevaluatie door meting van het effect op het leerlinggedrag.
- Produktevaluatie door meting van het effect op het gedrag van de leerlingen, procesevaluatie door beschrijving van de veranderingen van leerkrachten.
- Procesevaluatie door observatie en beschrijving van de veranderingen bij leerlingen, onderwijzenden en andere betrokkenen<sup>3</sup>).

We verwijzen in verband hiermee naar hoofdstuk 8 van deze aantekeningen.

4. De gehanteerde wetenschapsopvatting en psychologie<sup>4</sup>)

- Men gaat bij de leerplanontwikkeling uit van een meer empirisch-analytische wetenschapsopvatting en in het verlengde hiervan een behavioristische psychologie.
- Men gaat bij de leerplanontwikkeling uit van een meer dialectisch-kritische wetenschapsopvatting en psychologisch in de richting van de „humane psychologie“.

### *Aspekten van de situatie van klas en school.*

5. De planning van het programma als geheel

- Het programma ligt tot in details vast; doelen, inhoud, werkvormen/leerervaringen en evaluatievormen zijn van tevoren zo exakt mogelijk gepland, inclusief de tijd die aan de verschillende onderdelen besteed mag worden.
- Het programma omvat verplichte onderdelen, met daarnaast een aantal keuzemogelijkheden.
- Het programma geeft globaal aan welke onderdelen aan de orde moeten komen, waarbij de volgorde niet vastligt, onderwijzenden en leerlingen geven samen vorm aan **planning en** uitvoering van het programma.

- Het programma geeft globaal aan welke onderdelen aan de orde zouden kunnen komen<sup>5</sup>); onderwijzende en leerlingen geven samen vorm aan planning en uitvoering van het programma. Vingeroefening 2 is tot stand gekomen door samen met de onderwijzenden en de kinderen regelmatig de volgende vragen aan de orde te stellen:

Waar zullen we op verder gaan ?

Wat wil je nog meer weten of onderzoeken ?

Wat zullen we de volgende keer gaan doen ?

In het overzicht van activiteiten in hoofdstuk 2 van deze aantekeningen kan men zien dat met name de startsituaties zo open mogelijk werden gehouden en dat bij de planning van het programma de kinderen een sterke inbreng hadden.

Ook het produkt Vingeroefening 2, zoals het er ligt, biedt geen cursus aan. In hoofdstuk 4 worden steeds suggesties gegeven voor gesprekken over verder onderzoek.

## 6. Het formuleren van doelstellingen voor onderwijsleersituaties

- Doelstellingen worden geformuleerd in termen van te bereiken leerlinggedrag; de criteria waaraan de leerresultaten moeten voldoen worden gespecificeerd (geoperationaliseerde leerdoelen).

- Doelstellingen worden geformuleerd als geoperationaliseerde leerdoelen voor zover het zeer specifieke kennis en vaardigheden betreft; verder worden ze geformuleerd als criteria waaraan leersituaties moeten voldoen of als lange termijn doelen waarin het leren van bepaalde vaardigheden en attitudes centraal staat.

- Doelstellingen worden geformuleerd als criteria waaraan leersituaties moeten voldoen of als lange termijn doelen waarin het leren van bepaalde vaardigheden en attitudes centraal staat<sup>6</sup>).

In Vingeroefening 2 komen doelstellingen op drie plaatsen aan de orde, namelijk in het inventarisatiemodel in hoofdstuk 2, 3 en 4.

In hoofdstuk 2 komen ze in het inventarisatiemodel aan de orde op een zeer algemeen niveau als processen die geleerd moeten worden. In de toelichting op deze doelen komen ze concreter aan de orde, maar nog steeds op tamelijk algemeen niveau, als te leren processen. In hoofdstuk 3 wordt geïllustreerd hoe leeractiviteiten en doelen aan elkaar gekoppeld kunnen worden.

In hoofdstuk 4 staan de doelen steeds aangegeven onder het hoofd: „Wat de kinderen ervan kunnen leren". Door koppeling van aspecten van het onderwerp „Grond" aan de algemene doelen uit het inventarisatiemodel worden de doelen concreter. Op bladzijde 146 en volgende staat een overzicht van doelen.

## 7. Evaluatie van het onderwijsleerproces

- Het gaat bij de evaluatie vooral om het eindprodukt, de uitkomst van de onderwijsleersituatie.

- Specifieke kennis en vaardigheden worden geëvalueerd als eindprodukt, daarnaast is evaluatie van het proces van belang.

- Het gaat bij de evaluatie vooral om de processen, om de kwaliteit van de onderwijsleersituatie.<sup>7</sup>)

## 8. De rol van de kinderen in het onderwijsleerproces

- De kinderen voeren opdrachten uit volgens voorschrift van de onderwijzende.

- De kinderen voeren voorgeschreven opdrachten uit en bedenken naar aanleiding daarvan zelf nieuwe activiteiten.

- De kinderen stellen zichzelf taken, plannen die, voeren die uit en evalueren ze; de leerkracht plaatst deze in een geheel van lange-termijn doelen.<sup>8</sup>)

In hoofdstuk 3 van Vingeroefening 2 wordt getoond hoe de kinderen inbreng kunnen hebben in het maken van relatieschema's en het kiezen van onderwerpen daaruit. In hoofdstuk 4 staan naast exakt omschreven opdrachten vragen als:

„Wat zou je nog meer willen onderzoeken ? Wat zou je met deze materialen nog meer kunnen doen ?" en bovendien suggesties voor onderzoekjes waaruit de kinderen kunnen kiezen.

### 9. De rol van de onderwijzende in het onderwijsleerproces<sup>9)</sup>

- De onderwijzende schrijft voor wat de kinderen moeten doen en hoe ze dat moeten doen.
- De onderwijzende schrijft voor wat de kinderen moeten doen, en hoe ze dat moeten doen en biedt daarnaast keuze-mogelijkheden aan.
- De onderwijzende schrijft voor welk probleem de kinderen moeten oplossen en stimuleert het vinden van verschillende wijzen van oplossing van het probleem en het vergelijken daarvan.
- De onderwijzende biedt ideeën en suggesties aan en introduceert materialen; samen met de kinderen worden problemen geformuleerd en aangepakt; de kinderen worden bij hun onderzoek begeleid.
- De onderwijzende speelt in op ideeën en suggesties die de kinderen aandragen en begeleidt ze bij hun onderzoek.

De rol van de onderwijzende is het spiegelbeeld van de rol van de kinderen. Voor de illustraties uit Vingeroefening 2 verwijzen we dan ook naar het hiervoor genoemde aspect.

Vingeroefening 2 is ontwikkeld in een „gewone“ klassikale school, waarin in het algemeen kinderen en onderwijzende meer gesloten rollen vervullen.

### 10. De ordening van de leerstof in vakken of leergebieden.<sup>10)</sup>

- De leerstof is geordend in van elkaar gescheiden vakken.
- De leerstof is geordend in van elkaar onderscheiden vakken; van tijd tot tijd worden vakgrenzen doorbroken in projektonderwijs.
- De leerstof is geordend in grote eenheden als muzische vaardigheden, natuuroriëntatie, cultuuriëntatie, projektonderwijs is een gangbare zaak.

In de uitvoeringsfase van Vingeroefening 2 werd gewerkt binnen de uren die op het lesrooster staan aangegeven voor „Kenniss der Natuur“. In Vingeroefening 2 wordt duidelijk uitgesproken, dat er wordt gedacht vanuit een conceptie over wereldoriëntatie, daarbinnen vooral gericht op natuuroriëntatie.

Praktisch wordt dit uitgewerkt in hoofdstuk 2 (vooral het inventarisatiemodel !) en hoofdstuk 3 en 4.

### 11. De relatie tot de leefwereld van de kinderen.

- De leerervaringen worden bepaald door de „methodes“.
- De leerervaringen in de „methodes“ zijn uitgangspunt; er wordt getracht een verbinding te leggen met de leefomgeving, waarbij de volgorde van onderwerpen wordt aangepast aan de situatie.
- De leerervaringen worden ontleend aan de leefomgeving; de school is een hoofdkwartier van waaruit de omgeving verkend wordt; materialen uit de omgeving zijn in het lokaal aanwezig. Vingeroefening 2 is een illustratie van het ontlenen van leerervaringen aan de leefomgeving van de kinderen.

### 12. De diversiteit aan activiteiten op een bepaald moment.

- De klas als geheel is gezamenlijk aan dezelfde activiteit bezig.
- Er wordt in groepen gewerkt die allemaal met hetzelfde bezig zijn (parallel groepswerk).
- Er wordt in groepen gewerkt die met betrekking tot een gemeenschappelijke taak deel-taken uitvoeren.<sup>11)</sup>
- Diverse activiteiten met betrekking tot verschillende taken vinden gelijktijdig plaats.<sup>12)</sup>

In de periode van werken in de school werd meestal in groepen gewerkt in parallel groepswerk of met deel-taken voor de verschillende groepen. Klassikaal-frontaal lesgeven kwam af en toe voor, meestal bij instructie over een bepaalde techniek, die daarna in groepen weer werd uitgewerkt. Er werden veel gesprekken gehouden waar de hele klas aan meedeed. Al deze gradaties zijn ook in Vingeroefening 2 terug te vinden, vooral in hoofdstuk 4, met een accent op groepswerk.

### 13. De groepering van de leerlingen.

- Lessen en aanwijzingen van de onderwijzende worden gegeven aan alle leerlingen tegelijk.
- Er wordt gewerkt in door de onderwijzende samengestelde groepen.
- De kinderen werken in zelfgekozen groepen.
- De kinderen werken in zelfgekozen groepen en/of individueel.

In de periode van werken in de school werden de eerste drie genoemde wijzen van groepering toegepast. Daarbij lag het accent op het werken in door de onderwijzende samengestelde groepen.

### 14. Interne schoolorganisatie<sup>13)</sup>

- De school werkt volgens het leerstofjaarklassensysteem; het klasseverband wordt alleen in incidentele gevallen doorbroken; de onderwijzenden werken alleen in hun eigen klas.
- De school werkt volgens het leerstofjaarklassensysteem met daarnaast een beperkt vakleerkrachtensysteem, waarbij onderwijzenden wisselen van klas.
- Het leerstofjaarklassensysteem wordt met regelmatig tussenpozen doorbroken door gezamenlijke activiteiten van meer dan een onderwijzenden met verschillende jaarklassen, bijvoorbeeld gezamenlijke vieringen, projektmiddagen, en dergelijke.
- De school kent een interne schoolorganisatie waarbij de kinderen in heterogene basisgroepen zitten die doorbroken worden voor keuzecursussen; het verband tussen leerstof en jaarklas is losgelaten zodat een continue ontwikkeling mogelijk is; onderwijzenden bereiden in teamverband (of een deel van het team) gezamenlijke activiteiten voor.

In de ontwikkelfase van Vingeroefening 2 werd gewerkt binnen het kader van het leerstofjaarklassensysteem. Vingeroefening 2 biedt ideeën voor projecten geënt op de omgeving, waar de hele school aan mee kan doen. In dat kader kan er geëxperimenteerd worden met andere vormen van interne schoolorganisatie. De onderwijzenden kunnen binnen het project tot een bepaalde taakverdeling komen. De kinderen kunnen voor de perioden die aan het project besteed worden, kiezen bij welke onderwijzende (met een bepaald deel-onderwerp) ze willen werken. De school-als-geheel verzorgt de verslaggeving in de vorm van een tentoonstelling.

### 15. Het dag- en weekplan.

- Er wordt gewerkt volgens een rooster van uren.
- Er wordt doorgaans gewerkt volgens een rooster van uren, met enkele blokken, of projekt- of keuze middagen.
- De dag is verdeeld in blokken tijd, elk met een bepaald accent wat het type werk betreft (cursussen in instrumentale vaardigheden, wereldoriëntatie, keuzeperiode); de kinderen bepalen met behulp van de onderwijzende binnen die blokken hun eigen tijdsindeling.<sup>14)</sup>

In de ontwikkelfase werd gewerkt binnen het rooster van uren van de betrokken school, met enkele afwijkingen daarvan; Vingeroefening 2 biedt voldoende stof om als school eens te experimenteren met andere ordeningen van de tijd.

### 16. De beschikbaarheid van de ruimte en mobiliteit van de kinderen.

- De tafels zijn zo geordend dat elk kind vanaf zijn plaats bord en onderwijzende kan zien; de kinderen bewegen zich niet door het lokaal zonder toestemming van de onderwijzende.
- De tafels worden geordend naar gelang de leersituatie vereist; er vinden vaak wisselingen van opstelling plaats.
- Elk kind heeft een ruimte om de persoonlijke spullen op te bergen en verder is de ruimte voor gemeenschappelijk gebruik, met werkhoeven voor bepaalde activiteiten<sup>15)</sup>.
- De kinderen kunnen zelf beslissen of ze gebruik willen maken van andere delen van het gebouw en de omgeving.

In de ontwikkelfase werd meestal gewerkt met wisselende opstellingen van het meubilair. In enkele klassen werd een „ontdek"- of „projekthoek" ingericht. In hoofdstuk 2 van Vingeroefening 2 wordt een voorbeeld gegeven van zo'n ontdekhoeke. In hoofdstuk 4 worden voorbeelden gegeven van opstellingen voor proefjes en dergelijke.



17. De diversiteit van te hanteren materialen en teksten.

- Teksten en te hanteren materialen zijn er in evenveel identieke exemplaren als er kinderen zijn, zodat elk kind zijn eigen exemplaar heeft.
- Teksten en te hanteren materialen zijn aanwezig in een zodanig aantal en een zodanige verscheidenheid dat de kinderen er in roulerende groepjes mee kunnen werken.
- Teksten en te hanteren materialen zijn aanwezig in grote verscheidenheid en met vele gebruiksmogelijkheden, met geringe herhaling<sup>16</sup>).

In de ontwikkelfase werd vaak gewerkt met een grote verscheidenheid aan boeken en te hanteren materialen. Bij het onderwerp „vogels" of „bomen" waren bijvoorbeeld verschillende vogel- of bomenboeken aanwezig. Soms waren te hanteren materialen en teksten in klassehoeveelheden aanwezig, zodat elk kind zijn eigen exemplaar had. In Vingeroefening 2 wordt in hoofdstuk 4 een lijst van te hanteren materialen gegeven, waarbij een grote diversiteit is nagestreefd. De werkbladen in hoofdstuk 4 kunnen op verschillende manieren gebruikt worden.

18. De bereikbaarheid van te hanteren materialen en teksten.

- Te hanteren materialen en teksten zijn opgeborgen totdat ze uitgedeeld en gebruikt worden onder leiding van de onderwijzende.
- De kinderen hebben vrij toegang tot bepaalde teksten en materialen en andere worden onder leiding van de onderwijzende uitgedeeld en gebruikt.
- Te hanteren materialen en teksten zijn vrij toegankelijk voor de kinderen<sup>17</sup>). In de ontwikkel-fase was de middelste mogelijkheid meestal aan de orde.

### 3. Afsluitende opmerkingen

De mate van „openheid" is voor de verschillende aspecten niet altijd noodzakelijk aan elkaar gekoppeld.

Men kan bijvoorbeeld:

- Werken met een rooster van lessen waarop van elkaar gescheiden vakken staan aangegeven en tegelijkertijd binnen de voor die vakken aangegeven perioden:
- Bezigt zijn met de leefomgeving
- In de vorm van groepswork
- In zelfgekozen groepen, :
- Waarbij de problemen door de leerlingen zijn gesteld.

Op deze manier hebben wij ook in de ontwikkelfase in de school gewerkt. Vele combinaties zijn mogelijk. Dit biedt mogelijkheden voor een gefaseerde groei naar meer openheid.

Een school kan bijvoorbeeld beginnen met een verandering in groepering van de leerlingen. De inhoud is daarbij voorgeschreven, de opdrachten zijn gesloten, de rol van onderwijzende en leerlingen is ook vrij gesloten. De ruimte zal echter anders geordend moeten worden. Per verandering kunnen voorwaarden worden vastgesteld. Elke verandering wordt geëvalueerd, waarna een volgende stap kan worden gezet<sup>18</sup>).

De mate van „openheid" kan met de tijd variëren. In een meer open programma komen ook meer gesloten momenten voor. Die komen dan aan de orde als daaraan behoefte is, dat wil zeggen als de leerlingen die behoeften uiten of als de onderwijzende vaststelt dat een korte cursus in een bepaalde vaardigheid of begrip nieuwe exploratiemogelijkheden voor de kinderen opent<sup>19</sup>).

Al met al kunnen we beter spreken over open en gesloten momenten.

Von Hentig<sup>20</sup>) formuleert de volgende criteria voor leerervaringen:

- Ze moeten verdere ervaringsmogelijkheden openen. <v .
- Ze moeten door het kind op grond van voorgaande ervaringen te ontsluiten zijn. <; •
- Ze moeten voorafgegane ervaringen in zich opnemen, verwerken, veranderen, verduidelijken. >
- Er moet een keuze uit leerervaringen gemaakt kunnen worden, het moet niet als lot ervaren worden.

- Ze moeten veranderbaar en overdraagbaar zijn.
- Ze moeten ervaringen van anderen, of van elders, insluiten en tonen dat deze verstandig, gerechtvaardigd en vergelijkbaar zijn.
- Ze moeten verdere differentiatie en vereenvoudiging, abstraktie en konkretisering toelaten; met zowel de wetenschap als het handelen moet een relatie kunnen worden gelegd en ze moeten een rijkdom bieden aan mogelijke ervaringswijzen (zintuiglijke, geestelijk, symbolisch, enzovoort).
- Ze moeten mij aangaan.
- Ze moeten te maken hebben met mijn dagelijkse leefgemeenschap en de ruimere samenleving waarin ik leef en in de toekomst zal leven.
- Ze moeten aansluiten op de mogelijkheden die onderwijzenden en scholen tegenwoordig kunnen ontwikkelen of hebben.

In bovenstaand overzicht ontbreken een aantal fundamentele zaken die niet zo eenvoudig op een schaal van gesloten naar open geordend kunnen worden, maar die in feite bepalend zijn voor het welslagen van veranderingen naar meer openheid.

Bedoeld worden zaken als:

- „Sfeer” in de klas en de school, dat wil zeggen de aard van de relaties tussen de kinderen en onderwijzende, tussen de kinderen onderling, in het schoolteam, tussen ouders en schoolteam, enzovoort.
- Het zelfbeeld van alle betrokkenen in de school, met name van de onderwijzenden<sup>21</sup>).
- De waarden van waaruit men feitelijk leeft en die fundamenteel zijn voor de houding van de onderwijzenden tegenover zichzelf, de anderen en de dingen om hen heen<sup>22</sup>).

Veranderingen die worden aangebracht om reden van uiterlijke dwang, omdat het mode is, lopen grote kans om te mislukken als degenen die in feite de veranderingen moeten uitvoeren, namelijk de onderwijzenden in de klas (met steun van ouders en bevoegd gezag), niet van de noodzaak ervan overtuigd zijn.<sup>23</sup>).

Een uiterlijke vormverandering moet gedragen worden door het functioneren als persoon. Vorm volgt functie.

In een school waar bewust vanuit het zich ontwikkelende kind gewerkt wordt, streeft men naar een leef- en werksfeer die we als volgt proberen te karakteriseren<sup>24</sup>).

- Er is een klimaat van wederzijds vertrouwen en respect tussen onderwijzende en kinderen, tussen de kinderen onderling, tussen alle betrokkenen.
- Alle betrokkenen voelen zich verantwoordelijk voor de gang van zaken
- Eigen initiatieven van onderwijzende en kinderen worden aangemoedigd en gewaardeerd.
- De kinderen kunnen fouten en vergissingen maken en van hun fouten leren.
- De kinderen kunnen zeggen „ik weet het niet”, omdat ze weten dat er dan geprobeerd zal worden het wel te weten te komen.
- Alle ideeën staan ter discussie, ook de regels en normen die in de klas gelden. Vooroordelen worden doorbroken.
- Gevoelens van anderen worden gerespecteerd.
- Verschillen van mening over waarnemingen en experimenten zijn een uitdaging tot verder onderzoek.
- De kinderen uiten ideeën, waarvan zij zich nog maar vaag bewust zijn; fantasie en creativiteit (divergent denken) worden hoog gewaardeerd.
- Onderwijzende en kinderen staan open voor kritiek van anderen.
- Onderwijzende en kinderen kunnen en willen hun standpunt op een gefundeerde wijze verdedigen.
- De kinderen hebben spontaan belangstelling voor eikaars werk.
- De kinderen kunnen hulp aanvaarden, als ze voelen dat het nodig is, maar ze kunnen die ook weigeren als ze op eigen kracht willen werken.
- De kinderen helpen elkaar spontaan.

1) Deze lijst van aspecten is het resultaat van praktische ervaring, vele gesprekken met onderwijzenden en schoolbegeleiders, interne discussies en literatuurstudie.

Literatuur die voor ons belangrijk was:

Kieviet (1974), Hassett/Weisberg (1972), Bussis/Chittenden (1970), Walberg/Thomas (1971), Brügelmann (1973), Von Hentig (1973), Wastnedge (1970), Hawkins et al (1970), Marshall (1972), Rumpf (1973).

Fundamenteel was ook de studie van het engelse Science 5-13 projekt, dat bijgedragen heeft aan de theorievorming en voortdurend heeft gefunctioneerd als bijna onuitputtelijke bron van praktische ideeën.

Bleijerveld et al (1974), Both (1973), Ennever (1974).

2) Zie hiervoor vooral Brügelmann, Kieviet en Goodlad (1970).

Deze zaak heeft een praktisch en een principieel aspect.

Vanuit een praktisch gezichtspunt kunnen we opmerken, dat in verslagen over empirisch onderzoek op dit terrein blijkt dat de verspreiding van kant en klaar ontwikkelde curricula op grote problemen stuit. Men kan ze als het ware niet kwijt.

Zie daarvoor onder andere Bartelds (1975), bladzijde 166, over het Ledo-projects. In dit projekt is te laat over verspreiding gedacht. Dit hing samen met de gevolgde innovatiestrategie, namelijk het Research, Development and Diffusionmodel (Havelock 1973), waarin verspreiding pas aandacht krijgt na ontwikkeling van het „produkt“. In het vervolgprijet van Ledo wordt het R, D en D-model dan ook verlaten en wil men ontwikkeling en verspreiding hand in hand doen gaan: het interactie- of mee-ontwikkelmodel.

Vanuit zijn ervaringen met de ontwikkeling van nieuwe onderwijsprogramma's in Oost-Afrika schrijft J. Elstgeest: „It is the human element in education which makes it so incredibly complicated“. Dit geldt des te sterker voor een verandering, die erop gericht is „instructie“ door de onderwijzende voor een belangrijk deel te vervangen door interactie van onderwijzende en leerlingen en leerlingen onderling en leerlingen en omgeving. Dat vraagt een verandering van attitude. En attitudeverandering is een zaak van de betrokkenen zelf. Hij schrijft dan over de innovatiestrategie: „Research and development must be continuous, even within the so-called finalized materials, for there is always room for improvement or adaptation to a new environment. Besides, there is no better way of training teachers than by involving them actively in the process of development. This involvement makes a teacher responsible, creative and critical. Not all teachers can be involved right from the start, of course, but all can be involved in the continuation“. (Elstgeest 1974).

Vanuit een principieel gezichtspunt kunnen we wijzen op de positiekeuze in Vingeroefening 1, waarin gesteld werd, dat de betrokkenen in en rond de individuele school centraal moeten staan, dat daar beslissingen over veranderingen genomen moeten worden.

Andere instanties (leerplancommissies, schoolbegeleidingsdiensten, en dergelijke) dienen deze mondigheid van de school te respecteren en te ondersteunen. Zie Goodlad (1971), Hordijk (1972 en 1975), Langermans (1972), Fullan (1972).

3) Waardevolle suggesties die nog niet gebruikt konden worden vinden we bij Carini (1975) en Langermans/Verbeek (1975).

Een stimulerend voorbeeld van curriculumevaluatie vinden we bij Science 5-13 (Harlen 1975). Verdere gegevens kunnen worden gevonden bij Stake, Patton, Hein, Van den Bosch, Worthen and Sanders.

4) Kieviet, de Vries (1973).

5) Planning voor het „might happen“ meer dan voor het „should happen“, Paull and Paull (1972), Hassett/Weisberg bladzijde 27 en volgende.

Zie voor een overzicht Both (1975).

In dit kader moet ook het werken met relatieschema's worden gezien; zoals uitgewerkt in hoofdstuk 3.

Aan welke eisen leerplanmaterialen voor onderwijzenden in dit verband moeten voldoen vinden wij bij Duckworst (1971) en (1972).

6) Kieviet, Rasche (1973), Helbing (1973), Rath (1975), Eisner (1974), Langermans, Verbeek (1974), BANG-groep (1975), Ennever (1974), Stenhouse (1970), Macdonald (1970) stelt tegenover elkaar:

- De open school, die zo georganiseerd is, dat transakties mogelijk gemaakt worden.
- De gesloten school, die gericht is op het spelen van rollen.

Het begrip transactie verwijst naar de ervaringen die kinderen in school opdoen. Een ervaring is een transactie in ruimte en tijd, een relatie die een subjezt aangaat met de objektieve kulturele ruimte om hem heen. Dit handelen is doelgericht, dat wil zeggen betekenisvol voor de leerling. Het doel is een onderdeel van het proces, van de transactie tussen het lerende subjezt en de dingen, ideeën en personen om hem heen.

Open scholen zijn transactie-georiënteerd als programma's en leerplannen zo flexibel zijn dat ze deze persoonlijke vormgeving van leerervaringen mogelijk maken.

Bij gesloten scholen worden doelen geformuleerd los van het betekenis gevende subjezt en los van de situatie en vervolgens als te geven betekenissen in situaties geprojecteerd. Ze worden in de situatie gebruikt als bases om rollen van individuen in relatie met dingen, ideeën en anderen vorm te geven. Ze komen dus niet uit de situatie voort.

Deze wijze van beschrijven van het open school-concept lijkt sterk op de omschrijving van „expressive objectives“ bij Eisner. De evaluatie-strategie die bij een dergelijke opzet past is de „transaction observation“ (Van den Bosch 1975), zoals in het KPC-projects Wereldoriëntatie wordt toegepast (Langermans/Verbeek 1975).

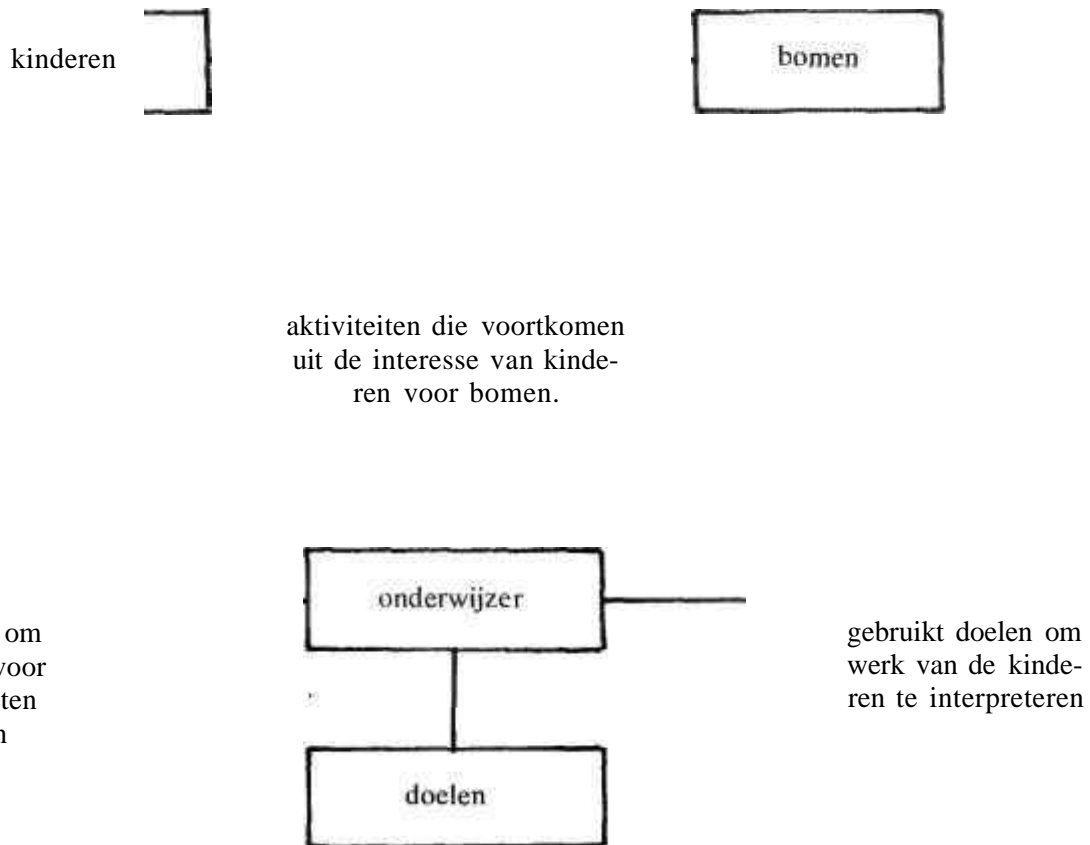
In Science 5-13 functioneren de doelen op een manier zoals in het onderstaande schema in beeld gebracht is. Ze zijn daarbij geformuleerd op een niveau dat niet dermate abstrakt is dat je er niets aan hebt en niet zo concreet dat het te sterk sturend werkt in de onderwijsleersituaties.

Enkele voorbeelden:

Bewustzijn van structuur en vorm bij levende organismen.

Willen wachten en verslagen willen bijhouden om veranderingen te observeren.

De regelmaat in patronen herkennen.



naar Parker

Zie verder de „objectives for children learning science" achterin elk deeltje van Science 5-13.

7) Rath (1975), Eisner (1974), Langermans/Verbeek (1975).

We konden in Vingeroefening 2 nog geen gebruik maken van deze en andere waardevolle materialen die ons later bereikten, zoals bijvoorbeeld van de North Dakota Study Group on Evaluation (Carini 1975, Engel 1975) en van het Engelse project Progress in Learning Science (Harlen 1975).

Met beide groepen bestaat nu een goed en regelmatig contact.

8) Zie het schema van Parker in noot 6).

9) Von Hentig (bladzijde 35 en volgende) meent dat de onderwijzende minstens vier rollen moet vervullen:

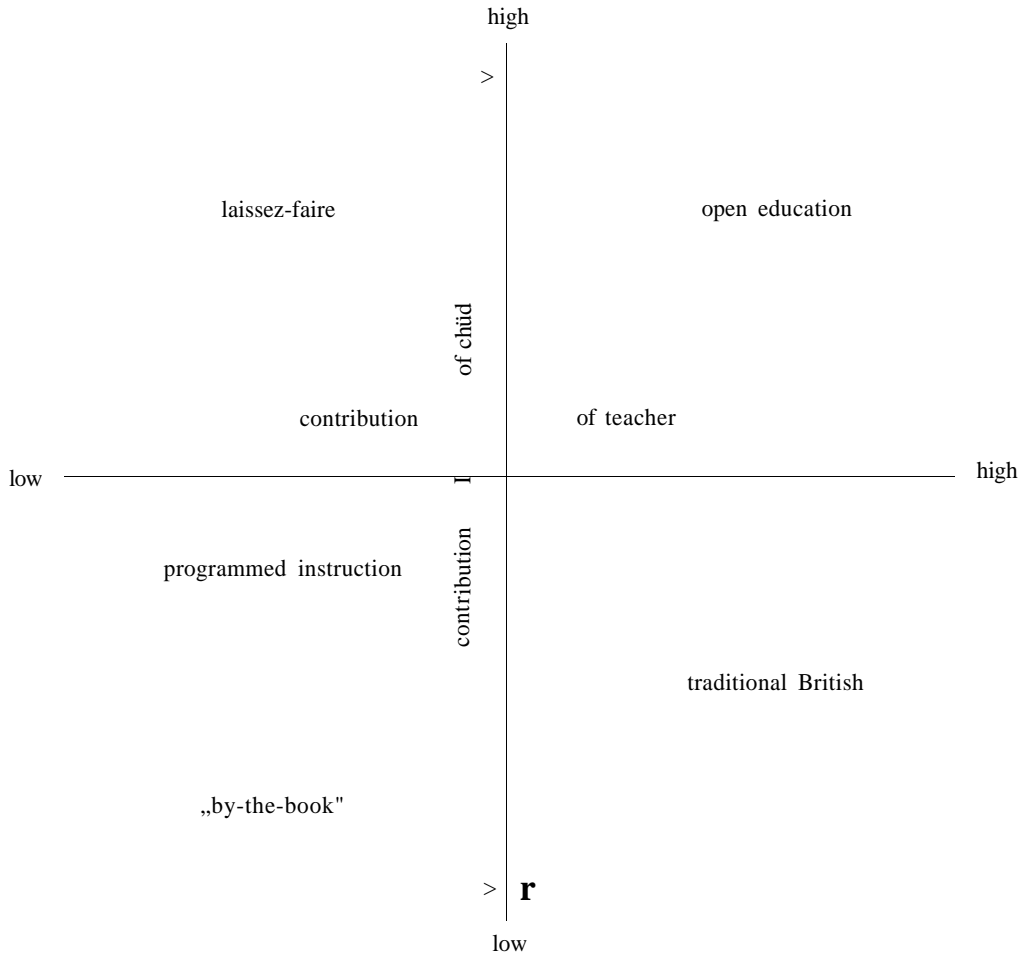
- Een overdrager van informatie, kennis en vaardigheden
- Een organisator van leerprocessen en leersituaties
- Een model van een levend, handelend, genietend, zichzelf bepalend mens
- Een vriend

Zie over „goals of the open teacher" Rosenblum (1971) bladzijde 54 en volgende.

Verder Petersen(1970), bladzijde 163 bijvoorbeeld over het leiden van kinderen in een open leerstuatie en Both (1975).

Onderwijzende en kinderen hebben beide een grote mate van inbreng in het dagelijks schoolgebeuren. In het op bladzijde 190 staande schema wordt getracht deze benadering te verduidelijken.

Double Classification Scheme Based on Extent to which (1) the Individual Teacher and (2) the individual Child is an Active Contributor to Decisions Regarding the Content and Process of Learning.



Bussis/Chittenden (1970) p. 23, ook in Walberg/Thomas (1971) bladzijde 5.  
Zie over de „responsive teacher" Hawkins (1969 en 1974) bladzijde 79 en volgende.

10) Bernstein (1971) beschrijft dit als de sterkte van klassificaties van kennisinhouden. De betrekkingen tussen verschillende inhouden beschrijft hij vanuit het perspectief van de grenzen daartussen. Deze kunnen meer of minder duidelijk gedefinieerd zijn. In verband daarmee zijn ze meer of minder van elkaar gescheiden of met elkaar verbonden. In het eerste geval staan ze in een gesloten betrekking tot elkaar, als de grenzen vloeiend zijn staan ze in een open betrekking tot elkaar.

Zie verder de uiteenzettingen van Bernstein.

Een zaak die hiermee samenhangt is het gebruik van vaktermen en de legitimiteit van eigen naamgevingen van kinderen.

Uit gegeven voorbeelden blijkt dat wij er voorstander van zijn om met open waarnemingen te beginnen, waarbij persoonlijke of groepsgebonden naamgevingen worden gehanteerd. Een objectieve, dat wil zeggen voor allen geldende en door ieder begrepen taal, ontstaat als de kinderen hun bevindingen aan andere doorgeven, dus in de communicatie. Door dat te ervaren leren de kinderen het nut van het gebruik van geijkte vaktermen begrijpen. Bovendien blijft de relatie met de dingen in principe open, ook als later officiële vaktermen nuttig blijken te zijn.

Veel mensen menen ten onrechte dat ze pas naar dingen kunnen kijken als ze vooraf de vaktermen hebben geleerd, waarmee ze het waargenomen moeten beschrijven.

Schietzel (1972), Thiel (1972), Freire (1972).

11) Humalda(1972)

12) Paull and Paull, Hassett/Weisberg

Een zeer praktische gids voor het organiseren van dergelijke onderwijsleersituaties in Howes (1974). Sfeervolle beschrijvingen vanuit een pedagogisch goed doordachte achtergrond vindt men bij Rühl (1975).

13) Zie daarvoor Doornbos (1967), Freudenthal-Lutter (1974), Geerlings (1972-'73), Jansen (1974)

14) Bal, et al (1975,) Howes (1974)

15) Bruikbare literatuur over de inrichting van het lokaal:

Howes (1974), Engel (1972), Wastnedge (1970), Hassett/Weisberg (1972)

Een plaatjesvel met ideeën voor werkhoecken is aan te vragen bij de Subcommissie Kleuter Basisonderwijs voor de Commissie Modernisering Leerplan Biologie, postbus 2061, Enschede.

16) „Open classrooms: places where children are free to explore the world and where there is enough of the world present to make that promise of freedom meaningful."

George Hein -Piaget, materials and open education, in Hein (1975) bladzijde 8 en volgende.

Het opbergprobleem komt hier om de hoek kijken. We zullen daar in de toekomst konkrete suggesties voor moeten geven.

Zie onder 13 genoemde literatuur en Both (1974). De lagere school kan hierin trouwens veel van de kleuterschool leren!

17) Zie de kleuterschool!

18) Shiman/Lieberman (1975), Lieberman (1971)

19) „Ein Alternieren von explorierend-produktiven und informierend-reproduktiven Lerhplanbestandteilen halten wir für möglich". (Hoeker 1973)

Zie verder de fasen die David Hawkins onderscheidt in zijn befaamde artikel „Messing about in science", Hawkins (1974), Both (1975).

20) Von Hentig (1973); bladzijde 55

21) Iemand die zichzelf niet vertrouwt kan ook anderen niet vertrouwen. Bijvoorbeeld: Hassett/Weisberg, bladzijde 19 en volgende. Rogers (1972) en Marshall (1972).

22) Elke sociale eenheid, dus ook een school, kan bestudeerd worden op verschillende niveaus (Gurvitch 1973 bladzijde 247 e.v.)

- Het uiterlijke, materiele niveau; het gebouw, de inrichting van de lokalen, de materialen, werk van de kinderen. Wat dit betreft kunnen we al veel over een school te weten komen als we een vrije zaterdag door het gebouw lopen.
- Het niveau van de interacties tussen de onderwijzende en leerlingen, leerlingen en onderwijzenden onderling.
- Het niveau van de normen die worden gehanteerd in de interacties; deze zijn meer indirect waar te nemen als gedragsregels, ze kunnen al of niet uitgesproken zijn.
- Het niveau van de waarden waaruit men als individu en gemeenschap leeft. Dit niveau is het moeilijkst toegankelijk. Deze indeling kan nuttig zijn als achtergrond voor een evaluatieplan.

23) Bussis en Chittenden (1975) beschrijven twee structuren die in een leerplan meespelen:

- De verschillende activiteiten die door een onderwijzende worden gepland en aangemoedigd of getolereerd - dit direkt waarneembare gedrag noemen zij de oppervlakte-inhoud van het leerplan.
- Maar van welke dingen vindt de onderwijzende echt belangrijk dat de kinderen ze leren? Welke leerprioriteiten stelt hij? Welke kwaliteiten van het leren van de kinderen worden hoger gewaardeerd en welke lager? Dit niveau is moeilijker toegankelijk; ze noemen dit de organiserende inhoud van het leerplan. De twee genoemde inhouden zijn in veel gevallen tegengesteld aan elkaar, wat de consistentie van het werk niet bevordert. Vrijblijvend en incidenteel worden dan wat vernieuwingen aangebracht.

24) Zie onder andere Arrington (1968), Both/Pilgram, et al (1973), Hawkins, et al (1970), Marshall (1970), Rosenblum (1971).

## LITERATUUR

- Armington, D. (1968) A plan for continuing growth. Education Development Center, Follow Through Program.
- Bal, K. et al. (1975) Het ritmisch weekplan in de Jenaplanschool, Stichting Jenaplan, Utrecht.
- Bane, M. J. (1972) Open education - essay review. Harvard Educational Review, vol. 42 nr 3, May.
- BANG-groep (1975) Van zaakvak tot wereld verkenning, Groningen.
- Bartelds, Chr. (1975). Leren door te doen. 's-Gravenhage.
- Bernstein, B. (1971) Klassifikation und Vermittlungsrahmen im schulischen Lernprozess. Zeitschrift für Pädagogik 17. Jahrgang blz. 145 ev.
- Bleijerveld, C. A. et al. Vingeroefening 1: Vogels in de winter CMLB, Rijswijk.
- Both, C. (1973) Science op de basisschool, leerplanonderzoek in Engeland en de Verenigde Staten. Harderwijk (stencil).
- Both, C. (1975) Ontdekkend leren, internationaal georiënteerde, uitvoerig geannoteerde bibliografie, aflevering 1.
- Both, C. (1976) idem, aflevering 2. Stichting Jenaplan, Utrecht.
- Both, C. (1976) Ideeën voor ontdekhoeken. Pedagogische, februari en mei.
- Both, C. (1974) Operatie schoendoos. Pedagogische, februari.
- Both, C. Pilgram, P. M. et al. (1973) Uitgangspunten voor science-onderwijs. Pedagogische, mei
- Bosch, L. v.d. (1975) Evalueren van onderwijsinnovaties, Pedagogische Studiën blz. 128.
- Brügelmann, H. und K. (1973) Offene Curricula, ein leeres Versprechen? Die Grundschule nr. 3
- Bussis, A. M. Chittenden, E. A. (1970) Analysis of an approach to open education, Educational Testing Service, Princeton NJ.
- Bussis, A. M. Chittenden, E. A. (1973) Reflections in teaching, in: Perrone, V, (ed) Testing and evaluation, new views Association for Childhood Education International, Washington.
- Carini, P.F. (1975) Observation and description: an alternative methodology for the investigation of human phenomena. University of North Dakota.
- Doornbos, K. (1967) Opstaan tegen het zittenblijven. 's-Gravenhage.
- Duckworth, E. (1972) The having of wonderful ideas. Harvard Educational Review Vol. 42 nr 2, in vertaling in Schwebel, M. Raph, J: Leerkracht. 's-Gravenhage 1974.
- Duckworth, E. (1971) A comparison study for evaluation primary school science in Africa. Education Development Center, Newton (Mass).
- Eisner, E. (1974) Functie en betekenis van leerdoelen. Algemeen Pedagogisch Studiecentrum (APS), Amsterdam.
- Engel, B. (1975) A handbook on documentation. University of North Dakota.
- Engel, B. (1972) Arranging the informal classroom. Education Development Center, Newton (Mass).
- Ennever, L. (1974) With objectives in mind. London.
- Elstgeest, J. (1974) Reform: ritual and reality, Education in Botswana, Lesotho and Swaziland nr 8, August.
- Fullan, M. (1972) Overview of the innovative process and the user. Interchange 2/3.
- Freire, P. (1972) Pedagogie van de onderdrukten. Bilthoven.
- Freudenthal-Lutter, S. C. J. (1974) Structureren van het schoolpedagogisch denken. Vraagbaak Teleac-cursus Flexibele School, Utrecht.
- Geerlings, C. T. (1972) Interne organisatie van de basisschool 1, en 2. Jeugd in school en wereld
- Geerlings, C. T. (1973) idem deel 3. Jeugd in School en Wereld
- Goodlad, J. (1971) What educational decisions by whom? The Science Teacher, May
- Goodlad, J. (1970) The reconstruction of schooling. Science and Children, December.
- Gurvitch, G. (1973) Handboek der sociologie, deel 1. Utrecht/Antwerpen.
- Hansma H.M. (1974) Geïntegreerd basisonderwijs: open en gesloten momenten, Onderwijs en opvoeding, december.
- Harlen, W. (1975) Science 5-13: a formative evaluation. London.
- Harlen, W. (1975) Progress in learning science - a study guide. University of Reading.
- Hassett, J. D. en Weisberg, A. (1972) Open education, alternatives within our tradition. Englewood Cliffs.
- Havelock, R. G. (1973) The change agent's guide to innovation in education. Englewood Cliffs.
- Hawkins, D. (1969) Square two, square three. Forum for the Discussion of New Trends in Education. Autumn vol. 12. nr 1.
- Hawkins, D. et al (1970) The ESS Reader. Education Development Center. Newton (Mass).
- Hawkins, D. (1974). The informed vision, essays on learning and human nature. New York.
- Hein, G. E. (1975) An open education perspective on evaluation. University of North Dakota.
- Hein, G. E. (1975) Open education, an overview. Education Development Center, Newton (Mass).
- Helbing, B. (1973) Zielsetzung und soziale Interaktion. Westermanns Pedagogische Beiträge 25. Jrg. Heft 9.
- Hentig, H. von (1973) Schule als Erfahrungsraum? Stuttgart.
- Hoeker, G. u.a. (1973) Ostseewasser, ein Versuch mit offenem Sachunterricht in Klasse 2. Die Grundschule nr 3.
- Hordijk, J. (1975) Ontwikkeling als begeleiding van verandering. CPS-blad, februari.
- Hordijk, J. (1972) Attitudeverandering: voorwaarde voor vernieuwing. Jeugd in School en Wereld, september.
- Howes, V. (1974) Informal teaching in the open classroom. New York/London.
- Humalda, T. (1972) Overleg onderweg, groepswerk in het onderwijs. Amsterdam.
- Jansen, Chr. (1974) In kaart brengen van ontklassificering. Vraagbaak Teleac-cursus Flexibele School, Utrecht.
- Kieviet, F. K. (1974) Open en gesloten curricula. Universitaire Pers, Leiden.
- Langermans, M. J. J. (1972) Met een knipoog naar het bedrijfsleven, Jeugd in School en Wereld, september.
- Langermans, Th. et al. (1975) Naar een open leerproces in de catechese. School en Godsdienst jrg. 29 nr 7/9.
- Langermans, Th. en Verbeek, C. (1975) Praktijkboek Wereldoriëntatie. Katholiek Pedagogisch Centrum, 's- Hertogenbosch.

- Langermans, Th. en Verbeek, C. (1974) Wereldoriëntatie, uitgangspunten voor realiseringswijzen. Katholiek Pedagogisch Centrum, 's-Hertogenbosch.
- Lieberman, A. (ed) (1971) Teil us what to do but don't teil me what to do. IDEA, Dayton (Ohio).
- Macdonald, J. (1970) The open school: curriculumconcepts in: Spodek, B. (ed) Open education. National Association for the Education of Young Children, Washington.
- Marshall, H. H. (1972) Criteria for an Open Classroom. Young Children.
- Parker, S. (1973) Science 5-13: Minibeasts. London.
- Patton, M. Q. (1975) Alternative evaluation research paradigm. University of North Dakota.
- Petersen, P. (1970) Führungslehre des Unterrichts. Weinheim.
- Paull, D. en J. (1973) Yesterday I found. Mountainview Center for Environmental Education, Boulder (Col).
- Rasche, H. (1973) De functie van doelstellingen in een leerplan. Pedagogische Studiën, blz. 521.
- Rath, J. (1975) Onderwijzen zonder specifiek leerdoelen als uitgangspunt. Onderw. en Opv. jrg. 26 nr 7.
- Ritter, J. (1973) Vom direktiven zum nicht-direktiven Unterricht. Westermans Padagogisch Beitrage. 25 jrg. Heft 9, September.
- Rogers, C. (1972). Leren in vrijheid. Haarlem.
- Rosenblum, M. (1971) The Open teacher. Education Development Center, Newton (Mass).
- Rühi, K. (1975) Mit fünf in die Schule? Stuttgart.
- Rumpf, H. (1973) Divergierend Unterrichtsmuster in der Curriculumentwicklung. Zeitschrift für Padagogik, 19. Jahrgang, blz. 391 en volgende.
- Schietzel, C. (1972) Exakte Naturwissenschaften in der Grundschule? Die Grundschule nr 5.
- Shiman, D. A. Lieberman, A. (1975) Een niet-model voor schoolverandering. stencil Christelijk Pedagogisch Studiecentrum. Hoevelaken.
- Stake, R. E. (1973) Program Evaluation particularly Responsive Evaluation. Centrum voor didaktiek en onderzoek van het onderwijs TH Twente, Enschede.
- Stenhouse, L. (1970) Some limitations on the use of objectives in curriculum research, in: Eggleston, S. J. (ed) Padagogica Europea Vol.VI.
- Stenhouse, L. (1973) Curriculumentwicklung als Experiment. Zeitschrift für Padagogik, 19. Jahrgang.
- Thiel, S. (1972). Grundschulkind zwischen Umgangserfahrung und Naturwissenschaft. Die Grundschule nr 5.
- Thomas, S. C. (1971) Characteristics of open education: results from a classroom observation rating scale and a teacher questionnaire. Education Development Center. Newton (Mass).
- Tausch, A. en M. (1971) Psychologie van opvoeding en onderwijs. Arnhem.
- Vries, J. de (1973) Dienstbaar onderzoek, Meppel.
- Walberg, H. J, en Thomas, S. C. (1971) Characteristics of open education: towards an operational definition. Education Development Center, Newton (Mass).
- Wastnedge, E. R. (ed) (1970) Nuffield Junior Science Teachers' Guide 1. London/Glasgow.



## Aantekeningen bij enkele doelen in het inventarisatiemodel

Net als de drie voorgaande hoofdstukken dienen deze aantekeningen om Vingeroefening 2 in een ruimer pedagogisch-leer- en ontwikkelings-psychologisch kader te plaatsen. Via deze aantekeningen wordt ook belangrijke literatuur ontsloten. Niet alle doelen worden aan de orde gesteld. Alleen die doelen worden behandeld waarover we in dit stadium van ons leerplanontwikkelingswerk iets meer kunnen zeggen.

### a. Onderscheiden en alle zintuigen gebruiken

Dit doel en het verzamelen, beschrijven en vergelijken, kenmerken vinden en classificeren hangen nauw samen. Bij het waarnemen gaat het om de selectie, organisatie en interpretatie of kategorisering van zintuigelijke indrukken als één samenhangend proces<sup>1</sup>). Dit proces verandert in de loop van de ontwikkeling van kinderen. Factoren die deze ontwikkeling beïnvloeden zijn lichamelijke veranderingen (groei, rijping van het „waarnemingsapparaat“) en de interactie met de sociale en materiële omgeving.

Deze verandering in de waarneming is een uiterst complexe zaak. De lichamelijke groei en het leren lopen bijvoorbeeld bieden mogelijkheden tot het verkennen van een ruimere omgeving en dat heeft weer een diepgaande invloed op de interactie met die omgeving en de ervaringen die een kind daarbij kan opdoen.

Zeer globaal zijn de veranderingen in de kinderlijke waarneming als volgt te beschrijven:

Vanuit een aanvankelijk tamelijk ongedifferentieerd waarnemingsveld vindt in toenemende mate differentiatie plaats. Personen, zaken en gebeurtenissen kunnen in toenemende mate van elkaar onderscheiden worden. Details binnen een geheel kunnen beter onderscheiden worden. Ruimtelijke relaties als links-rechts en boven-onder leert het kind onderscheiden.

Bij dit differentiatieproces spelen de categorieën waarover de kinderen beschikken in de vorm van woorden die als etiketten aan de verschijnselen kunnen worden gehecht een belangrijke rol. Kinderen die bijvoorbeeld de beschikking hebben over de begrippen „rose“ en „rood“ kunnen deze beide kleuren beter onderscheiden<sup>2</sup>).

Bij de waarnemingsselectie, organisatie en interpretatie van zintuiglijke indrukken is een verschuiving merkbaar van een meer gevoelsmatige naar een meer zakelijke waarneming. Door ervaringen met verschijnselen in de omgeving ontdekken de kinderen de objectieve eigenschappen van die verschijnselen. Deze zakelijke, objectieve kant van de waarneming gaat in onze kuituur in de meeste gevallen domineren over de meer persoonlijke, gevoelsmatige waarneming. We zullen daarop nog terugkomen.

Het is van groot belang dat we van deze ontwikkelingen op de hoogte zijn, maar we moeten niet vergeten dat er tussen de kinderen van een bepaalde leeftijd meestal grote onderlinge verschillen zijn, vooral in de kleuterschool en de eerste leerjaren van de lagere school!

Met betrekking tot het waarnemen moeten we letten op deze individuele verschillen en er rekening mee houden. Wat merken ze op en wat niet? We moeten de kinderen verschijnselen laten waarnemen die voor hen betekenis hebben. We moeten hen soms over een drempel helpen door het geven van opdrachten tot gericht waarnemen. We moeten hen verschijnselen laten waarnemen, die uitdagen tot veelzijdige exploratie van verschillende zintuigen.

Is het een kulturele noodzaak dat de zakelijke waarneming zo sterk gaat domineren over de persoonlijke en gevoelsmatige waarneming en de gehoor- en gezichtszin over het gebruik van de andere zintuigen? En verliezen de kinderen door het meer gedetailleerd waarnemen het geheel niet uit het oog?

Om met het laatste te beginnen, differentiatie van het waarnemingsveld moet zoveel mogelijk samengaan met het plaatsen van de waargenomen details binnen het geheel. Het waarnemen bijvoorbeeld van de knoppen van een boom is een zinvolle bezigheid als we de relatie van de knoppen tot de hele boom niet uit het oog verliezen. Daarom is het ook zo belangrijk dat zaken buiten, in hun natuurlijke kontekst waargenomen worden. Differentiatie van het waarnemings-

veld kan leiden tot een bewuste integratie van delen in een geheel. Tot het waarnemen en waarderen van grote gehelen als landschappen zijn kinderen pas in de puberteit in staat<sup>3</sup>). Het domineren van het gebruik van gezicht en gehoor over reuk, smaak en (vooral) de tastzin is in zekere zin onvermijdelijk. Maar ook hierbij moeten we proberen reuk, smaak en tastzin bewust te oefenen en verder tot ontwikkeling te brengen<sup>4</sup>).

Het domineren van een eenzijdig zakelijke over een meer persoonlijk en gevoelsmatige waarneming is sterk historisch-kultureel bepaald<sup>4</sup>). Daarbij speelt de verabsolutering van een natuurwetenschappelijke waarneming die gericht is op het herhaalbare en zich herhalende, het algemene -wetmatige en het meet- en telbare, of analyse in plaats van het begrijpen vanuit het geheel,<sup>5</sup>) een belangrijke rol. Het gaat daarbij om objectieve of (beter) intersubjektieve criteria voor de geldigheid van waarnemingen. Er wordt zo exakt mogelijk aangegeven onder welke condities de waarneming werd verricht. Het gebruik van zo duidelijk mogelijk gedefinieerde termen bij het beschrijven is daarbij van het grootste belang<sup>6</sup>).

Eenzijdigheid in de waarneming heeft altijd negatieve gevolgen voor de menselijke persoon zelf en voor zijn relatie met de omgeving<sup>7</sup>).

We zullen er daarom in het onderwijs bewust naar moeten streven deze eenzijdigheid te corrigeren<sup>8</sup>) door de waarneming ook te richten op het unieke, het niet-herhaalbare, het subjektieve, de gevoelens die door het waarnemen van iets opgeroepen worden, de beschouwende (filosofische, religieuze) en artistieke waarneming<sup>9</sup>).

Wereldoriëntatie en expressievakken dienen hierin samen te gaan<sup>10</sup>). Een indringende methode om ons bewust te worden van de dingen om ons heen en de gevoelens die dat in ons wakker roept, is het uitschakelen van een zintuig, bijvoorbeeld door geblinddoekt rondgeleid te worden of op een andere wijze de dingen anders te beleven dan gewoonlijk<sup>11</sup>). Deze wijze van exploreren van de omgeving en de eigen mogelijkheden en beperkingen kan ook leiden tot meer begrip voor het bestaan van de blinde, de dove enzovoorts. Op deze manier wordt de leefwereld van de kinderen uitgebreid.

#### b. Verzamelen

In Vingeroefening 2 wezen we al op de waarde, maar ook de gevaren van het verzamelen. Literatuur die betrekking heeft op de schoolverzameling: Wilson 1970, Eschenhagen 1971, Collis 1974.

#### c. Beschrijven, vergelijken, verslaggeven.

Net als bij het waarnemen moet hierbij veelvormigheid gestimuleerd worden. Dezelfde verschijnselen kunnen aanleiding geven tot expressie-activiteiten en zakelijke beschrijvingen. Het intensief bezig zijn met verschijnselen en materialen in de omgeving is een natuurlijke aanleiding tot spreken, schrijven en lezen. Ook in het aanvankelijk onderwijs in deze instrumentele vaardigheden kunnen intensieve ervaringen met het leefmilieu een belangrijke rol spelen. Etiketten op het prikbord en de ontdektafel (bij gevonden zaken) leiden ertoe dat kinderen in het eerste leerjaar van de lagere school in dit verband waarschijnlijk eerder woorden als „madeliefje\", „pissebed\", „straaljager\" en „baksteen\" leren lezen en schrijven dan woorden uit de officiële leesmethode.

Een optimaal benutten van deze „taal-ervaringsmethode\" in het taalonderwijs vraagt een specifieke, gerichte aanpak<sup>12</sup>). Samenwerking met didactici op het terrein van het moedertaalonderwijs is hierbij gewenst. Deze aanpak zou wel eens een zinvol alternatief kunnen zijn voor de zogenaamde taalkompensatieprogramma's voor kinderen uit sociaal-belemmerde milieus<sup>13</sup>).

De motivatie die uit kan gaan van activiteiten met concrete verschijnselen uit de omgeving kan ook voor kinderen met andere leermoeilijkheden een aanknopingspunt bieden voor het leren van de instrumentele vaardigheden<sup>14</sup>).

Omgevingsstudies bieden goede mogelijkheden voor het op een voor het kind zinvolle manier leren van wiskundige begrippen en vaardigheden om de wereld te ordenen<sup>15</sup>).

Samenwerking met wiskunde-didactici (Wiskobas) is op dit punt vereist om tot een verantwoorde verdere uitwerking van dit doel te komen.

d/e Kenmerken vinden en classificeren

Deze doelen omvatten zeer fundamentele vaardigheden. We kunnen dit beschrijven vanuit twee verschillende gezichtspunten, dat van de onderwijsleerpsychologie en dat van de geschiedenis van de natuurwetenschap. Op het terrein van de onderwijsleerpsychologie bespreken we achtereenvolgens kort de opvattingen van Piaget, Bruner en enkele russische psychologen.

### *Piaget*

Bij Piaget is het classificeren een hoeksteen van de kinderlijke ontwikkeling<sup>16</sup>). In de aanvankelijke diffuse en vluchtige wereld van het zeer jonge kind zoekt het houvast, konstantie, door manipulerend met de dingen om te gaan. Er is echter weinig samenhang in het handelen. Als dingen niet meer zichtbaar zijn bestaan ze ook niet meer voor het kind. Geleidelijk aan ontstaat de dingkonstantie, wat blijkt uit het feit dat het kind op zoek gaat naar dingen die verstopt zijn. Geleidelijk aan leert het kind onderscheid maken tussen dieren, mensen, handelingen en dingen als (logische) klassen van voorwerpen en gebeurtenissen. Door deze klassifikatie wordt de wereld overzichtelijker. Vanaf het derde levensjaar begint een ontwikkelingsfase waarin handelingen in de vorm van gesproken taal gerepresenteerd kunnen worden: de pre-operationele fase.

Woorden-als-symbolen worden gevormd door generalisatie. Het kind leert bijvoorbeeld dat het woord „hond" hoort bij een dier met een vacht, echter niet bij alle dieren met een vacht, maar bij „vachtdieren" met speciale kenmerken; het moet bovendien leren dat hetzelfde woord geldt voor alle soorten honden, groot en klein en waarin honden verder nog meer kunnen verschillen. Het verbale symbool („hond") wordt toegepast op een klasse van dingen.

Het kind heeft moeite met het ordenen van voorwerpen onder verschillende gezichtspunten. Het heeft nog niet door dat eenzelfde voorwerp tegelijkertijd tot verschillende klassen behoort. Een voorbeeld: Op een tafel ligt een aantal gladde stenen waarvan de meeste zwart zijn. Als we een kind jonger dan 7 jaar vragen: Wat zijn er meer, gladde of zwarte stenen, komt het meestal in verwarring. Het kan nog niet „terugkeren" op de denkweg en dezelfde verzameling stenen beschouwen onder twee verschillende gezichtspunten (het principe van de „irréversibilité" of „onomkeerbaarheid"). Het kind kan dan ook door ordening ontstane groepen niet onderverdelen in deelgroepen. Vanaf ongeveer het zevende levensjaar kan het dit wel. Dan begint de fase van de concrete operaties.

In voorgaande fasen lag het accent op het handelen als zodanig, in deze fase is het denken te schetsen als „operationeel". Een „operatie" is een „verinnerlijkte" handeling; deze kan wel tot uiting komen door directe manipulatie van objecten, maar nu ligt er een soort „handelingsplan" aan ten grondslag. Het kind beschikt als het ware over een intellectuele structuur waarmee het kan opereren. Operaties zijn nu ook omkeerbaar; als bijvoorbeeld een groep in subgroepen is verdeeld kunnen deze sub-groepjes weer samengevoegd worden tot de oorspronkelijke groep; er kan nu wel teruggekeerd worden op de denkweg; een probleem als met de stenen dat in de vorige fase nog niet opgelost kon worden (zie boven) kan nu wel tot een oplossing gebracht worden. Concrete operaties blijven wel gebonden aan de onmiddellijk gegeven werkelijkheid; het kind kan nog niet of moeilijk nadenken over zaken die het nog nooit heeft ervaren.

In Vingeroefening 2 zijn in hoofdstuk 2 en 4 ordeningsspelletjes opgenomen. Eersteklassertjes hebben in het algemeen grote moeite met het ordenen in groepen die elkaar niet uitsluiten, maar elkaar kunnen overlappen, wat vanuit het bovenstaande begrijpelijk is. De ordeningsspelletjes zoals die in hoofdstuk 4 voor de onderbouw staan beschreven voldeden in de praktijk echter wel.

De andere kenmerken- en klassifikatiespelletjes tot en met het zelf opstellen van determineersleutels zal bij de meeste kinderen in midden- en bovenbouw geen problemen opleveren. Ze kunnen een bijdrage leveren aan de ontwikkeling van de kinderen, waarvoor volgens Piaget nodig zijn:

- Fysische ervaringen, dat wil zeggen veelzijdige en veel ervaringen met de dingen in de omgeving waardoor kinderen de eigenschappen daarvan leren kennen.
- Logisch-mathematische ervaringen - dat wil zeggen het ordenen van de objecten naar gekozen of gestelde criteria.
- Sociale ervaringen, waarin de eigen ideeën en zienswijzen gekonfronteerd worden met die van anderen en daardoor hun vanzelfsprekendheid voor dit kind.

### *Bruner*

Bruner benadert de ontwikkeling van kinderen vanuit een theorie over informatieverwerking<sup>17</sup>). Er zijn drie systemen van informatieverwerking, waarmee een kind zich een model van de wereld construeert:

- Een handelingssysteem van representatie: Door het bij het te representeren gebeuren behorend motorisch gedrag.
- Een beeldsysteem van representatie.
- Een symbolische representatie: Hierbij is een veel vrijere relatie mogelijk tussen representatie en object; elk willekeurig teken kan een object of gebeuren representeren; de taal heeft veel meer combinatiemogelijkheden, dan handelingen of beelden.

De overgang van de representatie via beelden naar de symbolische representatie ligt tussen 5 en 7 jaar.

Kinderen van 5 jaar hebben grote moeite met het ordenen van een aantal voorwerpen waarbij ze niet op het visuele beeld alleen kunnen afgaan maar zelf een regel moeten formuleren<sup>18</sup>). Kinderen van 7 jaar kunnen een dergelijke opdracht meestal goed uitvoeren.

Bruner beschrijft ook een experiment met het kenmerkenspel zoals wij in Vingeroefening 2 meermalen aan de orde stelden<sup>19</sup>).

Hij onderscheidt daarbij twee strategieën van vragen:

- Konkrete losse vragen stellen, zonder rekening te houden met de voorgaande informatie.
- Strategie van het „inperkend zoeken" - het „ja"-antwoord geeft niet direkt de goede oplossing, maar de inperking van het aantal, mogelijk goede, oplossingen.

Dit laatste veronderstelt een temporele integratie van informatie; wat aan kennis verworven is, moet bijgehouden worden en deze kennis moet gebruikt worden bij de keuze van volgende vragen.

Bij zesjarigen bleken slechts enkele kinderen vragen van het type van het inperkend zoeken te stellen (10% van het totaal aantal vragen). Bij achtjarigen was dit drastisch veranderd en bestond 50% van alle vragen uit „inperkend-zoeken"-vragen en bij elfjarigen 70%. Door oefening kunnen dergelijke „heuristieken" sneller en bewuster gehanteerd worden.

### *Landa en Gal'perin*

Tenslotte kan een relatie gelegd worden met de psychologie van Landa en Gal'perin.

Deze beide russische psychologen willen de effectiviteit van het onderwijs verhogen door het leren van oplossingsmethoden. Landa wil dit door de kinderen algemene methoden van redeneren te leren, namelijk algoritmen en heuristieken<sup>20</sup>).

Algoritmen en heuristieken zijn redeneerschema's die volgens een vast patroon naar de oplossingen van problemen voeren<sup>21</sup>).

Bij een algoritme leidt de weg altijd tot één eindprodukt: Het goede antwoord.

Bij heuristieken is het proces min of meer gegeven, maar niet het eindresultaat.

Landa wil de kinderen algoritmen leren hanteren en zelfleren vinden. Een algoritme is „een gecompliceerde bewerking, die noodzakelijk tot resultaat leidt doordat achtereenvolgens een aantal elementaire operaties aan exakt te identificeren objecten wordt uitgevoerd"<sup>22</sup>). „Elementair" betekent hier „feilloos en vlot realiseerbaar"<sup>23</sup>).

Een voorbeeld van zo'n algoritme is een determineertabel. Leren determineren is het leren hanteren van een algoritme, in dit geval een identificatie-algoritme<sup>24</sup>). De objecten zijn ingedeeld in bepaalde klassen. Bij het identificeren wordt nagegaan welke kenmerken aanwezig zijn. Leren klassificeren is onder andere het leren opstellen van een algoritme. In termen van Gal'perins theorie van de vorming van mentale handelingen<sup>25</sup>) vormen de leerlingen door het spelen van het kenmerkenspel zelf een oriënteringsbasis, waardoor een grotere mate van transfer naar andere probleemsituaties mogelijk is.

**Geschiedenis van de natuurwetenschappen** - Fysische ervaringen - Vanuit de geschiedenis van de natuurwetenschap wijst Bronowski op het belang van de klassificeren aan de hand van het voorbeeld van de overgang van de Middeleeuwse Aristotelische wetenschap naar de moderne wetenschap.

Aristoteles verklaarde het vallen van een appel door te stellen dat het tot de genreid van appels behoort, dat ze vallen als ze van een hoogte losgelaten worden. Hij nam dus alle appels bij elkaar als één klasse, hoewel niet één appel identiek is aan een andere. Ze worden geordend aan de hand van een of meer eigenschappen waarvan we denken, dat ze die gemeenschappelijk hebben. Newton zag een overeenkomst tussen het vallen van een appel en het rotdraaien van de maan rond de aarde. Beide behoren in zijn visie tot de klasse van lichamen die aan zwaartekracht onderhevig zijn<sup>26</sup>). Klassificeren is een elementair proces, ook in menselijke waardeningen en is daarom een belangrijk doel van het onderwijs.

## f. Naamgeven

Er zullen criteria voor goede determiner boeken moeten worden opgesteld en de beschikbare boeken daaraan getoetst. Het werd hen taak te bepalen om de kinderen boeken van verschillende moeilijkheidsgraad aan te bieden, zodat ook in het kiezen van een boek hun persoonlijke stijl van werken zich kan uiten. Sommige kinderen kiezen het handige kleine boekje, anderen het dikke boek.

Kinderen van 7 jaar hebben grote moeite met het ordenen van een aantal voorwerpen waarbij

### i. Het maken en hanteren van kaarten

Op dit terrein bestaat zeer veel literatuur. Een aanknopingspunt voor het gebruik van kaarten om gegevens op in te tekenen (thematische kaarten) geeft het artikel van Koeman (1972). Een handig algemeen overzicht vinden we bij Greenhood, terwijl Harris en anderen (1974) een onmisbare bron is voor wie de kaart in het onderwijs optimaal wil benutten. Collis Vol 4 geeft praktische tips voor het tekenen van kaarten. Vele suggesties voor het gebruik in het biologieonderwijs vinden we bij Collis Vol 2, terwijl Den Held (1973) en Tjibbergen (1971) informatie geven vanuit de biologie.

Dit laatste veronderstelt een temporele integratie van informatie; wat aan kennis verworven is,

### j. Onderzoeken van relaties (experimenteren en beschrijven)

Een zeer rijke bron van suggesties voor het werken in de omgeving aan dit doel vinden wij bij Collis Vol 3. Bij verschillende vragen van het type van het inperk- en bevestigingsproefstuk en stellen (10% van het totaal aantal vragen). Bij achtvingen was dit drastisch veranderd en bestond 30% van alle vragen uit „inperkend-zoeken“-vragen en bij elfjarigen 70%. Door oefening kunnen dergelijke „bevestigingsproefstukken“ sneller en bewuster gehanteerd worden.

Lands en Gal'perin Ten slotte kan een relatie gelegd worden met de psychologie van Lands en Gal'perin.

Deze beide russische psychologen willen de effectiviteit van het onderwijs verhoogen door het leren van oplossingsmethoden. Lands wil dit door de kinderen algemene methoden van redeneren te leren, namelijk algoritmen en heuristieken<sup>27</sup>).

Algoritmen en heuristieken zijn redenschema's die volgens een vast patroon naar de oplossingen van problemen voeren<sup>28</sup>).

Bij een algoritme leidt de weg altijd tot één eindproduct; Het goede antwoord. Bij heuristieken is het proces min of meer gegeven, maar niet het eindresultaat.

Lands wil de kinderen algoritmen leren hanteren en zelf leren vinden. Een algoritme is „een gecompliceerde bewerking, die noodzakelijk tot resultaat leidt doordat achtereenvolgens een aantal elementaire operaties aan elkaar te identificeren objecten wordt uitgevoerd“<sup>29</sup>). „Heuristiek“ betekent hier „felicitos en vlot te realiseren“<sup>30</sup>).

Een voorbeeld van zo'n algoritme is een deterministisch. Het leren determineren is het leren hanteren van een algoritme, in dit geval een identificeer-algoritme<sup>31</sup>. De objecten zijn ingedeeld in bepaalde klassen. Bij het identificeren wordt nagegaan welke kenmerken aanwezig zijn. Het leren klassificeren is onder andere het leren opstellen van een algoritme. In termen van Gal'perin's theorie van de vorming van mentale handelingen<sup>32</sup> vormen de leerlingen door het spelen van het kenmerkenspel zelf een oriënteringsbaas; waardoor een grotere mate van transfer naar andere probleemmaties mogelijk is.

**NOTEN** Een goed overzicht geeft het artikel van Doris Nash (1973). Verder ideeën kunnen gevonden worden in (1974) Collis (1974) Vol. 1. Als standaardwerken op dit terrein kunnen beschouwd worden Stauffer (1970) en Richardson (1964).

1) Zie over het waarnemen en de ontwikkeling daarvan vooral: Mussen/Conger/Kagan (1970), blz. 287 e.v. en Hansen (1960), blz. 29 e.v. en 240 e.v. Een samenvattend overzicht van deze ontwikkeling vinden we in Mussen (1971) blz. 51 e.v. en verder in elk leerboek voor ontwikkelingspsychologie van P.A. en O.K.

2) Britton (1974), blz. 183 e.v. Britton (blz. 21 e.v.) wijst er ook op (met Bruner en Malinowski) dat deze categorieën cultureel bepaald zijn en geeft daarvan een aantal voorbeelden. Zie daarover ook Fortmann (1971) Hansen (blz. 127 e.v.): „benoemen is beheersen”.

3) Plötz (1963)

4) Zie de artikelen van Van den Hammen en Collis (1974) Vol. 1

5) Kwant (1972) blz. 130 e.v.

In ons land heeft met name Han Fortmann op dit punt gewezen. Han Fortmann vermeldt het begin van een verhaal van indianen uit Columbia dat zo begint: „Een jongen en een meisje gingen het bos in en begonnen te vasten, zodat wij weldra de taal der uilen konden verstaan”. Hij vervolgt dan:

„Als jongens en meisjes vandaag met de N.J.N. (Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie) het bos intrekken om bijvoorbeeld het leven der uilen te bestuderen, behoeven zij niet eerst te vasten. En de uil mag dan nog altijd wegens zijn grote staarogen en geruisloze vleugels voor sommige dichterlijke naturen iets geheimzinnigs hebben, hij is niettemin maar een uil en niets meer dan dat, een machtig interessant dier, maar een object van studie.

Let wel: een object, dat kan worden bestudeerd, betrapt op zijn leefwijzen, gerubriceerd en gefotografeerd. Hij „verwijst” niet meer zoals voor de Indiaan, naar een andere, even reële maar onzichtbare en niet louter natuurlijke wereld”.

... „Onze wereld daarentegen is neutraal: veld van onderzoek. Zij is prikkelend tot nieuwsgierigheid, niet meer tot schuw ontzag. Zij is daardoor kwalitatief een andere geworden. De maan is niets meer dan zichzelf, een landschap van kalk en kraters. De buitenwereld is niet meer geladen van een „andere” werkelijkheid. Zij is een reeks van „feiten”

En feiten zijn er om te worden nagespeurd op hun wetmatigheid”. (Fortmann 1972, blz. 261)

Zie ook Fortmann (1971) blz. 32, e.v.

Een beeldende beschrijving van het verabsoluteerde natuurwetenschappelijk bewustzijn vinden we bij Roszak (1972 en 1974) als hij een beschrijving geeft van de mythe van het objectieve bewustzijn. In al zijn eenzijdigheid geeft hij toch een schokkend beeld.

6) De methode waarbij analyse plaatsvindt in elementen die onderzocht worden en waarvan de onderzoeksresultaten vervolgens samen weer een beeld van het geheel moeten opleveren (de analytisch-sommatieve methode) heeft zijn grenzen. Het geheel heeft het karakter van een „gestalt”, waarvan geldt, dat dit meer is dan de som der delen (Van Bertalanffy 1965, blz. 21 e.v. en Zonneveld 1972).

In het onderwijs moeten de dingen en vooral levende organismen zoveel mogelijk in hun natuurlijke context worden waargenomen, waarbij alle bezwaren van een ingewikkeld netwerk van betrekkingen dat moeilijk te ontrafelen is, maar op de koop toe genomen moet worden. Al waarnemend en onderzoekend zullen de leerlingen dat zelf ook wel ontdekken. De beperktheid van conclusies van onderzoekjes kunnen aan het licht komen door in een sfeer van wederzijds vertrouwen de resultaten in de groep kritisch te laten bespreken.

Ze over de aard van wetenschappelijke kennis in de zin van de empirisch-analytische wetenschappen Beerling et al (1970), blz. 61 e.v. Belangrijk in dit verband zijn ook Strassers beschouwingen over de objectiviteit. Strasser (1973) blz. 71-81.

7) Vergelijk de volgende woorden uit de autobiografie van Darwin (cit. in Vrij Nederland van 8-9-1973):

„Mijn geest schijnt een soort machine te zijn geworden die alleen nog maar algemene wetten kan distilleren uit een groot aantal feiten; in hoeverre dat de oorzaak is van het wegvijzen van dat deel van mijn geest, waarvan mijn smaak afhankelijk is, is mij niet geheel duidelijk. Maar als ik mijn leven nog eens over zou kunnen doen, zou ik tijd vrijmaken voor het lezen van poëzie en het luisteren naar muziek”. Zie ook de vermelde werken van Fortmann en Roszak. Weima (1972) wijst erop, dat we hier stuiten op één van de grondoorzaken van de milieukrisis. Zie voor een totaal andere oriëntatie in de relatie mens-natuur, Home: het geroofde thuisland (1972).

8) Fortmann (1971), blz. 34 e.v.; Weima (1972) blz. 140 e.v.

9) „Het onderwijs van de waarneming zou mijns inziens een scholing moeten zijn die zowel tot kunst als tot wetenschap kan leiden” – uit een brief van Dr. L. van den Hammen. Zie Perls et al (1974), Reumer en Van Batum (1973).

De concentratietechnieken uit deze boeken zouden ook eens toegepast moeten worden in de relatie met de leefomgeving. Een programma dat als onderdeel van „environmental education” voor basis- en voortgezet onderwijs expliciet aandacht schenkt aan de gevoelens („inner environment”) is het Environmental Studies programma van het American Geological Institute in Boulder (Colorado). Het bevat suggesties voor activiteiten die betrekking hebben op de natuurlijke en sociale omgeving. Hoofddoel is de leerlingen te helpen bij het ontwikkelen van attitudes en vaardigheden waardoor ze zich hun eigen capaciteiten en aspiraties meer bewust worden (Thompson en Griffith, et al 1972, Griffith 1972). Binnenkort hopen we over de materialen van dit programma te beschikken. Deze aandacht voor de „affektieve opvoeding” komt met name uit de hoek van de „humanistic” psychologie.

Zie over de beschouwende waarneming vooral het werk van Fortmann! Programma's in Engeland en de V.S. die zich als „science” aandienen maken wat dat betreft vaak een afstandelijke, „klinische” indruk. Gunstige uitzonderingen zijn Nuffield Junior Science en (in mindere mate) ook Elementary Science Study uit de V.S. en Science 5-13 uit Engeland (zie Both 1973 en Toulson 1974).

10) Weusten (1971) en als schitterend voorbeeld van een beschrijving van een school als een „community of artists and scientists” – Richardson (1964). De samenhang tussen studie van het leefmilieu en de beeldende en verbale expressie wordt daarin beschreven.

11) Moize 1974

<sup>12)</sup> Een goed overzicht geeft het artikel van Doris Nash (1973). Verdere ideeën kunnen gevonden worden bij Britton (1974), Collis (1974) Vol. 1. Als standaardwerken op dit terrein kunnen beschouwd worden Stauffer (1970) en Richardson (1964).

<sup>13)</sup> Vooral ook omdat het leren lezen en schrijven samengaat met het zich bewust worden van de eigen situatie: Freire (1972). Zie over deze problematiek ook Churchill (1970), Gerstel (1972), Lansdown en Pershouse (1968), Matthijssen (1972), Mönks (1971), Pilgram (1976), Rowe (1975), Sherburne (1967). De pedagogiek van Célestin Freinet is in dit verband ook aktueel.

<sup>14)</sup> In hoofdstuk 1 van deze aantekeningen wezen we op het vermoedelijke belang van deze aanpak voor kinderen met concentratie stoornissen.

<sup>15)</sup> Zie het Wiskobas-overzichtsplan van De Jong et al (1975). Ideeën voor de onderbouw van de lagere school vinden we bij Collis (1974). Belangrijk om kennis van te nemen zijn de materialen van Unified Science and Mathematics for Elementary Schools USMES. Men integreert in dit projekt een stuk wiskunde-onderwijs in het oplossen van praktische problemen, zoals verkeersproblemen, weersvoorspellingen, de inrichting van een speelplaats, het uitzetten van een natuurspoor, en dergelijke.

<sup>16)</sup> Zie voor dit gedeelte Piaget (1970), Dumont (1970), Chittenden (1970) en Both (1973) en de daarin genoemde literatuur.

<sup>17)</sup> Van Meel (1968), Bruner (1971) hoofdstuk 1.

<sup>18)</sup> Van Meel, t.a.p.

<sup>19)</sup> Van Meel, t.a.p.

<sup>20)</sup> Zie voor een voorbeeld van heuristieken in Bruneriaanse geest Both (1974).

<sup>21)</sup> Landa(1970)

<sup>22)</sup> Van Parreren, et al (1972), blz. 61

<sup>23)</sup> Woiters (1974), blz. 38

<sup>24)</sup> Zie voor een overzicht van soorten algoritmen Wolters (1974)

<sup>25)</sup> Van Parreren (1972) blz. 29 e.v.

<sup>26)</sup> Bij Bronowski (blz. 23 e.v.) en bij Britton (blz. 21 e.v.) vinden we voorbeelden van klassifikaties in andere culturen, waarover we al schreven bij „onderscheiden en alle zintuigen gebruiken“.

Een bepaald volk in de Stille Oceaan heeft geen woord voor „boom“, dat alle individuen van deze klasse omvat. Op hun eiland hebben alle bomen een aparte naam. Eskimo's hebben veel meer woorden voor „wit“ dan wij. Ze omvatten allerlei kleine nuances die wij niet eens waarnemen.

<sup>27)</sup> Literatuur in praktische zin over het klassificeren: Bleijerveld, et al (1973), Collis (1974). USMES - Describing people en Harris (1974).

## LITERATUUR

Anonymus (1972). Home, het geroofde thuisland. Mens en Natuur, juni.

Beerling, R. F., et al (1970). Inleiding tot de wetenschapsleer. Utrecht.

Bertalanffy, L. v. (1965). Een biologisch wereldbeeld. Utrecht.

Both, C. (1973). Science op de basisschool, leerplanontwikkeling in Engeland en de Verenigde Staten. Harderwijk (stencil).

Both, C. (1974). Denken met de handen II. Pedomorfose, februari.

Both, C. (1974). Vraag het de dozen zelf maar. Pedomorfose, februari.

Britton, J. (1974). De taal en het leren. Utrecht/Antwerpen.

•••••

Bronowski, J. The common sense of science. New York.

Bruner, J. S. (1971). Naar een onderwijstheorie. Rotterdam.

Chittenden, E. (1970). Piaget and elementary science. Science and Children, nr 4.

Churchill, E. H. (1970). Environmental Studies in City Schools in D. Hawkins et al. The ESS Reader Education Development Center. Newton (Mass).

Collis, M. (1974). Using the environment, Vol. 1, Early explorations. London.

Collis, M. (1975). Using the environment, Vol. 2, Investigations, part 1 and 2. London.

Collis, M. (1975). Using the environment, Vol. 3, Tackling problems, Part 1 and 2. London.

•••

Collis, M. (1975). Using the environment, Vol. 4, Ways and means. London.

Dumont, J. J. (1970). De ontwikkeling van de intelligentie. 's-Hertogenbosch.

Eschenhagen, D. (1971). Lehrbogen für Biologie in der Grundschule. Wolfenbüttel.

= „--'•-'

- Fortmann, H. (1971). Wat is er met de mens gebeurd? Bilthoven.
- Fortmann, H. (1972). Heel de mens. Bilthoven.
- Freire, P. (1972). Pedagogie van de onderdrukten. Bilthoven.
- Gerstel, R. (1972). Het jonge kind in een saneringsbuurt. Kleuterwereld, augustus.
- Greenhood, D. (1964). Mapping. Chicago/London.
- Griffith, G. (1972). Environmental Studies, a curriculum for people. Science and Children, January/February.
- Hammen, L. v.d. (1971). Over de notatie van vogelgeluiden. De Levende Natuur, jrg 74 blz. 128 e.v.
- Hammen, L. v.d. (1972). Kleurwaarnemingen aan planten. De levende Natuur, jrg 75 blz. 200 e.v.
- Hammen, L. v.d. (1973). Botanische geurbeschrijvingen. De Levende Natuur, jrg 76 blz. 238 e.v.
- Hammen, L. v.d. (1974). Aanvullende gegevens, over geuren, de reuk en de geurbeschrijving. De Levende Natuur, jrg 77 blz, 192 e.v.
- Hammen, L. v.d. (1975). De taal van de waarnemer I: De geurbeschrijving, ongepubl. manuscript, Leiden.
- Hammen, L. v.d. (1974). John Ruskin(1819-1900), pionier van de moderne museologie. Museologia nr 2- V- blz. 3 e.v.
- Hammen, L. v.d. (1975). Leonardo da Vinci's aantekeningen over de vogelvlucht: Een inleiding tot het waarnemen van beweging. Museologia nr 4 - VI - blz. 29 e.v.
- Hansen, W. (1960). Die Entwicklung des kindlichen Weltbildes. München.
- Harris, M. et al (1974). Starting from rocks. Environmental Studies 5-13, London.
- Harris, M. et al (1974). Starting from maps. Environmental Studies 5-13, London.
- Held, A. J. den, et al (1973). Beknopte handleiding voor vegetatiekundig onderzoek. Wetenschappelijke Mededeling van de KNVV nr 97, Hoogwoud.
- Jong, R. de, et al (1975). Overzicht van wiskunde-onderwijs op de basisschool - model voor een schoolwerkplan. Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs, leerplanpublicatie 2.
- Koeman, C. (1972). Cartografie - communicatie met het grafisch symbool. Intermediair 8 jrg nr 41.
- Kwant, R. C. (1972). Mens en expressie. Utrecht/Antwerpen.
- Landa, L. N. (1970). Algoritmen en heuristieken in het onderwijs en het programmeren van de denkactiviteiten van leerlingen. Pedagogische Studiën blz. 296 e.v.
- Langeveld, M. J. (1973). Onbevangenheid en haar grenzen in ontwikkeling en opvoeding, in: Buytendijk/Langeveld/Vergrote - De onbevangenheid. Bilthoven.
- Lansdown, B. en Pershouse, L. (1968). Insect interest transforms a neighbourhood. Science and Children, April.
- Matthijssen, M. (1972). Klasse-onderwijs. Arnhem.
- Meel, J. M. v. (1968). Cognitieve ontwikkeling, in: Psychologen over het kind 1. Groningen.
- Moize, E. A. (1974). In touch with nature. National Geographic Magazine. Vol. 145 nr 4.
- Mönks, F. J. (1971). Van Montessori tot Head Start Project, in: Psychologen over het kind deel 2. Groningen.
- Mussen, P. H., Conger, J. J. en Kagan, J. (1970). Child development and personality. Third Edition, New York.
- Mussen, P. H. (1971). De psychologische ontwikkeling van het kind. Utrecht/Antwerpen.
- Nash, D. (1973). Lezen - Een onderdeel van de totale ontwikkeling van jonge kinderen. Pedomorfose.
- Parreren, C. V. v., et al (1972). Sovjetpsychologen aan het woord. Groningen.
- Perls/Goodman/Hefferline (1974). Ken uw zelf! deel 1 - de konsentratietechnieken. 's-Gravenhage.
- Piaget, J. (1970). Psychologie van de intelligentie. Amsterdam.
- Pilgram, P. (1976). Science voor arbeiderskinderen. Pedomorfose, februari.
- Ploeg, J. T, v.d. (1974). Kind, school en natuur. Amsterdam.
- Plötz, F. (1963). Kind und lebendige Natur. München.
- Reumer, W. en Battum, A. v. (1973). Taaexpressie. Amsterdam.
- Richardson, E. S. (1964). In the early world. New York.
- Rozzak, Th. (1972). Opkomst van een tegencultuur. Amsterdam.
- Rozzak, Th. (1974). Het einde van niemandsland. Amsterdam.
- Rowe, M. B. (1975). Help is denied to those in need. Science and Children, November.
- Sherburne, M. L. (1967). A peach tree grows on T-Street. Education Development Center, Newton (Mass).
- Stauffer, R. G. (1970). The language experience approach to the teaching of reading. London.
- Strasser, S. (1973). Fenomenologie en empirische menskunde. Arnhem.
- Thompson, J. en Griffith, G. (1972). Openlearningenvironments, in: Triezenberg, H. J. (ed) - Individualized science - like it is. Washington.
- Tinbergen, L. (1971). Vogels in hun domein. Zutphen.
- Toulson, S. (1974). The influence of Science 5-13. Dialogue, November.
- Unified Science and Mathematics for Elementary Schools (1974). Pedestrian crossings. Education Development Center, Newton (Mass).
- id. (1974). Traffic flow. Education Development Center, Newton (Mass).
- id. (1974). Play area design and use. Education Development Center, Newton (Mass).
- id. (1975). Weather predictions. Education Development Center, Newton (Mass).
- id. (1974). Describing people. Education Development Center, Newton (Mass).
- id. (1974). School Zoo. Education Development Center, Newton (Mass).
- Weima, J. (1972). Wat willen wij met de toekomst doen? Bilthoven.
- Weusten, L. (1971). „Expressie" en „Kreatie" als varianten van „Vormgeving". Tilburg.
- Wilson, R. W. (1970). Making a collection. School Natural Science Society Publication nr 39, Upminster.
- Wolters, M. A. D. (1974). Algoritmen en aanschouwelijke schema's in het grammatica-onderwijs. Pedagogische Studiën, blz. 307 e.v.
- Zonneveld, J. J. S. (1972). Landschapsoecologie. Natuur en Landschap.



### Suggesties voor begeleiding en opleiding

De onderwijsfilosofie die ten grondslag ligt aan de **Vingeroefening 2** zal ook vorm moeten krijgen in de begeleiding en opleiding

In dit hoofdstuk zullen aan de orde komen:

1. De mogelijke problemen bij invoering in de basisschool
2. Elementen van begeleiding
3. Enkele problemen en mogelijkheden in de opleiding

In onze visie leert het kind **door te doen** wet en dingen, organismen verschijnen zelf om te gaan, door als individu en als lid van een groep **creatieve oplossingen** voor aangereikte en zelf geformuleerde problemen te vinden. Deze problemen zijn ontleend aan zijn leefwereld. **Analoo**g daaraan leert ook de aanstaande onderwijzende door te doen, door met verschijnselen dingen en organismen om te gaan, door als **individuele onderwijzende met zijn of haar klas** en als lid van een **schoorteam creatieve oplossingen voor problemen te vinden**.

Deze problemen hebben betrekking op de specifieke situatie van deze klas en deze school. Niet alle problemen gelden overal en voor iedereen.

#### 1. Mogelijke problemen bij invoering in de basisschool

De problemen kunnen liggen op onder andere de volgende terreinen:

**Houdingen van onderwijzenden**  
Een onderzoekende houding ten aanzien van de natuurlijke en sociale verschijnselen in de omgeving ontbreekt of is zwak aanwezig.

In onderwijs waarin deze houding bij kinderen gestimuleerd zou moeten worden kan de onderwijzende de kinderen hierbij **afgeleid** als deze houding bij haar of hem ook aanwezig is.

Het ontbreken hiervan bij onderwijzenden kan ten dele samenhangen met de voorgaande ervaringen in de eigen schoolloopbaan en opleiding, waarin de meeste gevallen een sterk verbale benadering overheerste.

Er wordt een hoge prioriteit toegekend aan de instrumentele vaardigheden en een afvaardigbare kennis op het terrein van aardrijkskunde en geslachtsgenis.

Een gedeeltelijke verklaring van deze houding kan zijn, dat men de mogelijkheden niet ziet die het werken met de schoolomgeving biedt voor taal en rekenoefening en voor het leren van geografische, historische en natuurwetenschappelijke basisbegrippen.

De rol van onderwijzende en kinderen in de klas is die van respectievelijk overdrager en ontvanger van kennis, van respectievelijk geveer en afvoerder van opdrachten.

Deze houding kan gedeeltelijk verklaard worden door het feit dat men geen zucht heeft op praktische mogelijkheden om kinderen mede verantwoordelijkheid te laten dragen voor hun eigen leren en de gang van zaken in de klas. In hun eigen schoolloopbaan hebben onderwijzenden in het algemeen te weinig ervaren dat leren een actieve zaak is.

De rol van de onderwijzende ten aanzien van het schoolprogramma is die van afvoerder van elders (bijvoorbeeld door methodenschryvers, schoolbegeleidingsdiensten, leerplancommissies) uitgedachte programma's.

Deze houding van afhankelijkheid en passiviteit met betrekking tot de vulling van het schoolprogramma kan vaak verklaard worden uit het ontbreken van andere mogelijkheden, van een ander „houvast”, waarbij men toch zelf, samen met alle betrokkenen, een programma kan vormgeven.<sup>3)</sup>

Men wil van tevoren precies weten waar men uitkomt. Het programma moet voor alle kinderen min of meer een afgerond geheel van kennis op leveren.

<sup>3)</sup> Wilson, R. W. (1970). Making a collection. School Natural Science Society Publication nr. 39, Upland, Calif., 107 e.v.

Het ontbreken van een instrumentarium voor een open planning is mede debet aan deze houding.

Men werkt niet of weinig samen met de andere teamleden, in de opbouw, uitvoering en evaluatie van een schoolprogramma.

#### *Vaardigheden van onderwijzenden*

Onderwijzenden beschikken in onvoldoende mate over vaardigheden op organisatorisch en didaktisch terrein, zoals:

- Het inrichten van de klas voor exploratief onderwijs;
- Het flexibel groeperen van leerlingen;
- Het bijhouden van wat er in de groep gebeurt;
- Het stellen van vragen aan de kinderen die aanleiding geven tot verdere exploratie;
- Het formuleren van opdrachten;
- Luisteren naar kinderen en hun denkwijze interpreteren;
- Interpreteren van werk van de kinderen in het licht van langetermijndoelen (zoals die te vinden zijn in het inventarisatiemodel);
- Gespreksleiding, zowel van exploratieve als van evaluatieve gesprekken;
- Organisatie van het buitenwerk;
- Sociale vaardigheden met betrekking tot samenwerking in het schoolteam, met ouders, en dergelijke<sup>4)</sup>;

Onderwijzenden beschikken in onvoldoende mate over vaardigheden op het terrein van natuuroriëntatie, zoals:

- Het inventariseren van de schoolomgeving met behulp van het inventarisatiemodel;
- Het kiezen van onderwerpen;
- Het maken en hanteren van relatieschema's;
- Het maken van plannen voor concrete activiteiten in de klas;
- De vaardigheden zoals aangegeven in de band van doelen in het inventarisatiemodel;

#### *Kennis van onderwijzenden*

Onderwijzenden beschikken in onvoldoende mate over kennis op het terrein van ontwikkelingspsychologie<sup>5)</sup>. Door het bezit van deze kennis zouden ze ontwikkelingstrends bij kinderen beten kunnen herkennen, er op inspelen en in het algemeen gevoeliger zijn voor mogelijkheden bij kinderen<sup>6)</sup>.

Onderwijzenden beschikken over te weinig kennis van de natuur, van algemene begrippen op biologisch, natuurkundig, fysisch, geografisch terrein.

#### *Voorwaarden die vervuld moeten worden tijdens het proces van werken*

De bovenstaande lijst kan ook positief gesteld worden. Dan zijn het voorwaarden voor optimaal werken met Vingeroefening 2. We zijn er geen voorstander van om die voorwaarden vooraf droogzwemmend te gaan vervullen door cursussen.

Al werkend met kinderen aan activiteiten uit Vingeroefening 2 stuiten onderwijzenden op deze problemen. Bij een aangepaste fasering en begeleidingsvorm kunnen ze in de loop van het werkproces opgelost worden. Het leerplanmateriaal funktioneert dan als oefenmateriaal voor onderwijzenden om bepaalde attitudes, vaardigheden en kennis te verwerven, die op den duur verder reiken dan natuuroriëntatie alleen<sup>7)</sup>. Dit geldt ook voor de attitudes. Uit onze ervaringen is gebleken, dat onderwijzenden, al werkend met de kinderen, zich gaan verwonderen over zaken die in de omgeving te vinden zijn en waar ze tot dan toe altijd aan voorbij zijn gegaan<sup>8)</sup>. Onderwijzenden zijn ook vaak verwonderd over het enthousiasme en de sterke betrokkenheid van de kinderen bij het actieve leren in de omgeving.

We denken dat Vingeroefening 2 het meeste effect kan hebben als het gebruik ervan samengaat met vormen van persoonlijke begeleiding door medewerkers van schoolbegeleidingsdiensten, schoolbiologen, PA-docenten of een werkgroep van onderwijzenden zelf. Onderwijsvernieuwing via papier alleen is onmogelijk voor verreweg de meeste onderwijzenden<sup>9)</sup>. De medewerkers van de subscommissie Kleuter-Basisonderwijs van de Commissie Modernisering Leerplan Biologie zullen daarom begeleiders moeten coachen.

## 2. Elementen van begeleiding

In het licht van het voorgaande dient de begeleiding van het werken met de schoolomgeving de volgende elementen te omvatten:

- *Werkbijeenkomsten* („workshops“) van groepen onderwijzenden onder leiding van een schoolbegeleider of deskundige onderwijzende-in-functie<sup>10</sup>).

Tijdens deze werkbijeenkomsten kan het volgende worden gedaan:

- Werken met concrete materialen en verschijnselen uit de omgeving; onder andere dezelfde activiteiten doen die in Vingeroefening 2 staan aangegeven en daarvan een verslag maken; dit verslag wordt in de groep geëvalueerd. De deelnemers spelen geen leerlingenrol, maar werken op hun eigen niveau. Het tempo zal hoger liggen dan dat van de kinderen.
- Werken met het inventarisatiemodel. Zieblz. vooreen strategie voor het leren werken met het inventarisatiemodel.
- Relatieschema's maken.
- Instrumenten en andere te hanteren materialen voor de eigen klas maken.
- Lijsten opstellen van dokumentatiemateriaal.
- Opdrachtkaarten maken; ontdekdozen inrichten<sup>11</sup>); ontwerpen voor ontdekhoeken maken en deze inrichten<sup>12</sup>).
- Praktijkervaringen uitwisselen.
- Zaken uitwerken die voor anderen van belang kunnen zijn, bijvoorbeeld een lijst maken van bij plaatselijke bedrijven verkrijgbare materialen.
- Het werken van een groepje kinderen waarnemen, direkt of indirekt, via video, en dergelijke. Dit werk leren interpreteren in het licht van lange-termijndoelen<sup>13</sup>).
- Elkaar helpen bij het oplossen van allerlei praktische problemen.

De leider van de bijeenkomst vervult een rol, die analoog moet zijn aan die van een „open“ onderwijzende in de klas; in de soorten vragen die hij stelt (divergente vragen), in het delegeren van verantwoordelijkheden, enzovoort.

Met materiaal dat elders ontwikkeld is kan in de workshop gewerkt worden en de resultaten kunnen besproken worden. Naar aanleiding van het werken met deze materialen kunnen ze aangepast worden en kunnen nieuwe ideeën ontwikkeld worden.

In het meest optimale geval is er een speciale werkruimte voor het houden van deze bijeenkomsten: een „workshopruimte“ of „onderwijswerkplaats“ voor natuuroriëntatie. Groepen die daar werken laten een kopie van hun produkten achter. Materialen en dokumentatie zijn daar te bekijken. Er kunnen kleine tentoonstellingen gehouden worden. Er zijn open middagen of avonden waarop onderwijzenden en studenten van opleidingen zelf kunnen „aanrømmelen“. Een groep die iets wil maken, kan van de faciliteiten gebruik maken. De benadering ligt dicht bij die van het „Teacher's Centre“ in Engeland en de V.S.<sup>14</sup>).

- *Direkte begeleiding in de klas.*

Er moet een grote mate van samenhang zijn tussen direkte begeleiding in de klas en werkbijeenkomsten zoals boven omschreven. Als de schoolbegeleider zijn rol in die bijeenkomsten ter discussie durft te stellen kan dat ook bijdragen aan het verbeteren van de vertrouwensrelatie tussen begeleiders en onderwijzende. Fasering, zoals omschreven in hoofdstuk 3, is van het grootste belang. In het gesprek tussen onderwijzende en begeleider kunnen de volgende vragen centraal staan<sup>15</sup>):

„Wat heb je de laatste jaren aan veranderingen aangebracht in je lokaal, in je stijl van werken? Waarom heb je dat gedaan?“

„Welke dingen zou je willen veranderen? Waarmee zou je willen beginnen? Waarom?“

Samen wordt een plan voor fasering opgezet. Het is zeer belangrijk de sterke punten van de betrokken onderwijzende op het spoor te komen en daarop verder te bouwen.

Zaken die de begeleider in de directe begeleiding zou kunnen doen: ; •ri^mhkYu\* -:h:h: >l J.

- Gesprekken voeren over de voorbereiding van activiteiten -, „Wat wil je doen? Hoe wil je het l doen? Waarom?”

- Het werkelijk verloop van activiteiten observeren wat betreft de interactie onderwijzende - j... kinderen, de organisatie van het geheel en dit na afloop doorspreken; „Dit wilde je en dit s .gebeurde in werkelijkheid”<sup>16</sup>).

m Het observeren van een groepje kinderen wat betreft de interactie van de kinderen onderling ri, en de interactie kinderen - materialen; na afloop de resultaten met de onderwijzende n: doorspreken. ^ : . ; - • . :

«Gesprekken voeren over de inrichting van het lokaal en daarvoor adviezen geven.

- Zelf les geven en de onderwijzende laten observeren; na afloop het resultaat bespreken<sup>17</sup>).

#### - *Het leren werken met het inventarisatiemodel*

- Bij het inventariseren van de schoolomgeving worden de doelen eerst buiten beschouwing gelaten en wordt alleen gewerkt met de lijst van kenmerken.

- We moeten ons beperken wat betreft het aantal kenmerken waarop we de omgeving inventa- n riseren en in de grootte van het te inventariseren gebied. Tijdens werkbijeenkomsten worden y\ de deelnemers naar buiten gestuurd met de opdracht: Inventariseer het volgende gebied •; (grenzen worden op kaart aangewezen, het moet niet te groot zijn!) op de volgende kenmer- :: ken: (enkele vragen uit de kenmerkenlijst) . . . Lees van tevoren de toelichting op de vragen goed door. Voor deze inventarisatie is beschikbaar ... . (tijd). Als de mensen terug zijn wordt het resultaat op flappen genoteerd. Deze worden vergeleken. Het vergelijken van de resultaten van de inventarisatie kan eventueel aanleiding geven tot opnieuw naar buiten n gaan.

- Uit de inventarisatie wordt één onderwerp gekozen. Op een volgende bijeenkomst worden daarvan één of meer relatieschema's gemaakt. Er wordt dan uitgegaan van de veronderstel- ~v ling, dat de deelnemers hoofdstuk 2 en 3 doorgelezen hebben. Op de betreffende bijeenkomst > worden in groepjes de in hoofdstuk 3 van Vingeroefening 2 aangegeven stappen gezet, met als resultaat een relatieschema per groepje. Deze worden op flappen gezet en vergeleken.

- Naar analogie van hoofdstuk 4 - „Grond” kunnen onderwerpen verder uitgewerkt worden. -: Elementen voor een verdere uitwerking kunnen worden gevonden in hoofdstuk 2 en in literatuur in de school. " ; „ . :

- Pas als men voldoende vertrouwd is met de kenmerken van de schoolomgeving kunnen we • vanuit één bepaald doel, bijvoorbeeld nr 7 , „onderzoeken van verandering in verband met de jaargetijden” nagaan wat we in de omgeving aantreffen dat betrekking heeft op genoemd doel.

- Vanuit de stappen die op deze manier in werkbijeenkomsten gezet worden kunnen concrete afspraken voor werken in de school gemaakt worden.

- *Verdere suggesties voor werkbijeenkomsten.* -,r ' . . ' \. ,, '•.. \*):•/•

Onderwerpen van werkbijeenkomsten kunnen verder zijn:

- Opbouwen van een tentoonstelling als vorm van verslaggeving

- Maken van drieluiken voor ontdekhoeken

- Schooltuinen

- Gebruik van oude kaarten van de omgeving en andere historische bronnen.

- Omgevingsonderwijs en reken- en wiskunde-onderwijs

- Omgevingsonderwijs en taalonderwijs

- Uitzoeken en beoordelen van documentatiemateriaal voor kinderen met betrekking tot een bepaald thema.

### 3. Enkele problemen en mogelijkheden in de opleiding.

De problemen waarmee de opleiding te maken kan krijgen die deze wijze van werken wil introduceren, zijn voor een belangrijk deel verbonden met die van de kleuter- en lagere scholen, zoals we die aan het begin van dit hoofdstuk weergaven. Genoemde problemen leiden tot even zovele programma-onderdelen van een opleiding. In Vingeroefening 2 vinden we materiaal om een deel van deze programmapunten gestalte te geven. In de suggesties voor de begeleiding vinden we ook aanwijzingen voor de didaktiek van de opleiding. De stijl van werken van „workshops" is ook zeer geschikt voor de opleiding. De initiële opleiding heeft echter ook specifieke problemen die verschillen van begeleiding van onderwijzenden-in-functie.

Deze problemen zijn in dit kader onder andere:

- *De relatie van het opleidingsinstituut tot de praktijk situatie in de „leer- en hospiteerscho-  
len".*

Er is dikwijls een grote kloof tussen dat wat in de opleiding als ideaalsituatie wordt geschilderd en de praktijk van de leer- en hospiteerscholen. Dit kan aanleiding geven tot allerlei spanningen. De studenten kunnen hun docenten verwijten, dat ze niet realistisch zijn, dat hetgeen ze voorstaan in de school toch niet kan, enzovoort. De studenten kunnen problemen krijgen met de leer- en hospiteerschool omdat zij iets willen wat de school of hun mentor niet wil. Hoe maken we de studenten weerbaar tegen dergelijke problemen?<sup>19]</sup>

— *De interne organisatie en werkwijze van het opleidingsinstituut.*

Er kan een kloof bestaan tussen de principes die bepleit worden en de praktijk en filosofie van het opleidingsinstituut zelf. Elk principe dat we belijden moet in de praktijk en filosofie van het opleidingsinstituut weerspiegeld worden, anders zijn we niet geloofwaardig.

Door samenwerking tussen de verschillende vakdocenten en de pedagogiek- en psychologie-  
docenten kan het opleidingsinstituut met behulp van Vingeroefening 2 wellicht een programma voor omgevingsonderwijs en natuuroriëntatie opbouwen.

Indien mogelijk worden enkele leer- en hospiteerscholen bij de opzet van dit programma betrokken, zowel in de voorbereidingsfase in het instituutspraktikum als bij het schoolpraktikum. Studenten begeleiden en observeren groepjes kinderen intensief bij de activiteiten. Samen met de onderwijzenden van de school wordt de omgeving uitvoerig geïnventariseerd. De leer- en hospiteerscholen én de studenten hebben hiervan profijt. De vakdocenten kunnen zich dan concentreren op verschillende kenmerken van de schoolomgeving, vaardigheden (de doelen uit het inventarisatiemodel) en specifieke werkvormen.

De pedagogiek- en psychologiedocent kan coördinerend optreden, de onderdelen op elkaar afstemmen en aandacht geven aan pedagogische en psychologische probleemstellingen en algemene werkvormen. De studie van bijvoorbeeld vrijheid in de school, de ontwikkelingspsychologie van Piaget of wereldoriëntatie kan zo op een voor de student zinvolle wijze aan de orde komen.

Methoden als interactie-analyse en micro-teachting zijn waardevol, maar de waarde ervan moet niet overschat worden<sup>20)</sup>.

Observatiemethoden die betrekking hebben op de interactie kind - materialen zullen ontwikkeld moeten worden<sup>21)</sup>.

De studenten moeten op de hoogte zijn van innovatiestrategieën en faseringen, vooral met het oog op de situatie waarin ze zelf terecht komen na de opleiding!<sup>22)</sup>.

In het meest optimale geval is er een duidelijke relatie tussen schoolpraktici en een opleidings- en begeleidingsinstituut rondom een „onderwijswerkplaats" of „teacher's centre"<sup>23)</sup>.

## NOTEN

<sup>1)</sup> In open onderwijs is de inbreng van kinderen en onderwijzende van belang. De opvatting over de aard van het onderwijsleerproces die hieraan ten grondslag ligt vereist van de onderwijzende een versterkt bewustzijn van de potentiële bronnen voor leren bij zichzelf en de kinderen. „It is assumed that the adult who continues to grow personally is an adult who exemplifies what he hopes to promote in children." (Bussis/Chittenden, blz. 43). Zie vooral ook Armington, Chittenden en Bussis, et al (1973), Rosenblum (1971).

<sup>2)</sup> „What does a child learn in school? Does he really learn what the teacher sets out for him? I propose to you that the most important thing a child learns in school is the teacher. Not necessarily what the teacher says, but what the teacher is. Enthusiasm for learning is infectious. A child needs models that are excited about learning and are concerned about the problems of not knowing. People who know it all make me inadequate and make it difficult for me to show that I don't know." Rosenblum (1971) blz. 53.

<sup>3)</sup> Fullan(1972)

<sup>4)</sup> Van den Geest (1971), Sherburne (1971), Perlmutter (1971)

<sup>5)</sup> De belangrijkste professionele vaardigheid van een onderwijzende is het expert zijn in de ontwikkeling en het leren van kinderen - Elstgeest et al (1975).

<sup>6)</sup> Rowen (1975), Duckworth (1974), Harlen (1975). Wynne Harlen's projekt „Progress in learning science" is gericht op het ontwikkelen van een cursus leren observeren van kinderen in de klas. De cursusmaterialen bestaan uit gedrukte en audiovisuele materialen.

<sup>7)</sup> „Curriculum als Lehrer" - Brügelmann (1973). Zie ook de verschuiving zoals die zich voordeed in de loop van het projekt Elementary Science Study in de V.S. Probleemgericht, open science-onderwijs op de manier van ESS bleek een uitstekende ingang voor meeromvattende veranderingen in het onderwijs. Bovendien bieden de ESS „teacher's guides" de mogelijkheid om er op een meer gesloten en een meer open wijze mee te werken. Romney en NeuendorfTer, blz. 6 en 65 e.v.

<sup>8)</sup> Dezelfde ervaring wordt gemeld vanuit het Schools Council „Environmental Studies 5-13" projekt. Harris (1972) blz. 89.

<sup>9)</sup> Zie daarvoor Vandenberghe blz. 16 e.v., Grobman. „Printed books and booklets are as dead and sterile as the cellulose and ink they are made of, unless a living class, which means a teacher together with his learning children brings them to life. People are an integral part of the structure of any successful program". (Elstgeest (1974) blz. 9). J. Elstgeest plaatst deze opmerking in het kader van zijn ervaringen met het African Primary Science Programme. „... changes in schools cannot be effective or enduring unless they generate understanding and commitment on the part of professional change. If we wish to reshape the school, we must give top priority to programs that foster their continuing professional education. Curriculum change and teacher education must go hand in hand, and this tandem development needs to occur within the school context so that the growth of teachers and administrators can have direct impact upon their institutions". (Armington (1968), blz. 2 en 3).

<sup>10)</sup> Zie Weber, z.j., en Chittenden en Bussis et al (1973), Romney en Neuendorffer.

<sup>11)</sup> Both(1975)

<sup>12)</sup> Both (1976)

<sup>14)</sup> Zie daarvoor: Chittenden en Bussis et al (1973), Feiman (1975), Matthews et al (1973), Kröll (1973).

<sup>15)</sup> EDC Follow Through-Programma, z.j.

<sup>16)</sup> Bruikbaar zijn de observatieschema's bij Langermans en Verbeek (1975).

<sup>17)</sup> Zie hiervoor EDC, z.j. Het „op gelijke voet staan" wat het nemen van risico's betreft is in de begeleiding zeer belangrijk. Hierop voortbouwend zouden de onderwijzenden eikaars activiteiten eens moeten kunnen observeren en bespreken. Maar een dergelijke verandering zal op heel wat weerstand stuiten! Het is ook belangrijk dat schoolbegeleiders regelmatig met kinderen blijven werken om het contact met de school werkelijkheid te behouden.

<sup>18)</sup> We moeten ons in deze publikatie beperken tot suggesties voor het werken met Vingeroefening 2.

<sup>19)</sup> Overing(1974)

<sup>20)</sup> Zie Brandt et al, Mommers (1971 en 1974), Veenman (1974), Van Bergeyk, Kieviet (1971). Nias wijst op de tekortkomingen van vaardigheidstrainingen voor het werken in een „open classroom". Zie daarvoor ook Overing.

<sup>21)</sup> Nias (1975). De materialen van Wynne Harlen's projekt kunnen daar een goed startpunt voor zijn. Hieraan kan studie van ontwikkelingspsychologische zaken gekoppeld worden.

<sup>22)</sup> Anders is hun vernieuwingsbereidheid snel verdwenen! Overing, t.a.p., wijst op de sterke socialiserende krachten in ons onderwijssysteem, vooral ten opzichte van nieuwbeginnende onderwijzenden.

<sup>23)</sup> Een voorbeeld is het Workshop Center for Open Education onder leiding van Professor Lilian Weber in New York City. Zie Chittenden en Bussis (1973) en Weber z.j.

## LITERATUUR

- Armington, D. (1968). A plan for continuing growth. EDC Follow Through Program, Newton (Mass),
- Bergeijk, J. van. Didactisch handelen. Groningen.
- Brandt, C. A. M. et al. (1974). Minikursus denkvragen stellen. Pedagogisch Instituut, Leiden.
- Brown, B. F. et al (1975). Implications of the teachers' centre. An IDEA occasional paper, Dayton (Ohio),
- Briegelmann, H. en K. (1973). Offene Curricula, ein leeres Versprechen? Die Grundschule nr 3.
- Bussis, A. M. en Chittenden; E. A. (1970). Analysis of an approach to open education. Educational Testing Service, Princeton, New Jersey.
- Chittenden, E. A. en Bussis, A. M. et al (1973). First year evaluative study of the Workshop Center for Open Education. City College of New York, Workshop Center for Open Education, New York City.
- Duckworth, E. (1974). Geweldige ideeën, in Schweble, M. en Raph, J. Leerkracht. 's-Gravenhage.
- EDC Follow Through Project. Levels/attributes of teachers' growth. EDC Follow Through project.
- Elstgeest, J. (1974). Reform: ritual and reality. Education in Botswana, Lesotho and Swaziland nr 8 August. \*
- Elstgeest, J. (1975). What can we do? Position paper for discussion. University of Botswana, Lesotho and Swaziland. Faculty of Education, Roma, Lesotho.
- Feiman, S. (1975). Teacher curriculum work center: a descriptive study. University of North Dakota.
- Fullan, M. (1972). An overview of the innovative process and the user. Interchange nr 2/3.
- Geest, A. N. v.d. (1971). Team teaching. 's-Hertogenbosch.
- Grobman, H. (1970). Educational packages - Panacea? Educational Leadership Vol. 27 nr 8.
- Harlen, W. (1975). Progress in Learning Science - a Study Guide Guides to diagnosis and development University of Reading.
- Harris, M. et al (1972). Environmental Studies 5-13, a teacher's guide. London:
- Kieviet, F. K. (1971). Onderzoek van een nieuwe methode in de opleiding van leerkrachten: micro-teaching. Pedagogische Studien.
- Kroll, U. (1973). Die englische Teachers' Centres - Curriculumentwicklung und Lehrerweiterbildung auf lokaler Ebene. Deutsches Institut für wissenschaftliche Pädagogik, Münster.
- Langermans, Th. en Verbeek, C. (1975). Praktijkboek Wereldoriëntatie. Katholiek Pedagogisch Centrum, 's-Hertogenbosch.
- Lowijck, J. (1972). De analyse van het vragenstellen als instrument voor een genuanceerde vaardigheidstraining. Pedagogisch Forum, december.
- Matthews, G. et al (1973) Teachers' Centres. London.
- Mommers, M. J. C. (1974) Vaardigheidstraining in de onderwijzersopleiding. Pedagogisch Forum, februari.
- Mommers, M. J. C. (1971). Interactie - analyse en de vorming van leerkrachten. Pedagogische Studien, mei
- Nias, J. (1975). Teacher education for open schools. The Elementary School Journal, October.
- Overing, R. F. (1974). Some perennial problems in teacher education. Faculty of Education, Univ. of York (Canada).
- Perlman, S. (1971). Let's get it together. Education Development Center, Newton (Mass). \*\*
- Pryke, D. (1972). Helping teachers make the transition from the „old“ to the „new“ in: Rogers, V. (ed) - Teaching in the British Primary School, biz. 266 e.v. London.
- Romney, E. en Neuendorffer, M. J. (1973). The Elementary Science Study - a history. Education Development Center, Newton (Mass).
- Rosenblum, M. (1971). The open teacher. Education Development Center, Newton (Mass).
- Rowen, B. (1975). The children we see. New York, London.
- Sherburne, M. L. (1971), Teaming. Education Development Center, Newton (Mass) A 0\* - 0
- Sund, R. B. (1975). Geestelijke groei door gevoelig luisteren en vragen. Pedagogische Studiën, mei.
- Thelejane, S. et al (1975). The role of the Faculty of Education in Botswana, Lesotho and Swaziland. Roma, Lesotho.<sup>s</sup>
- Vandenbergh, R. (1975). Anders ja; maar hoe? Tilburg.
- Veenman, S. H. et al (1974). Minikursus effectief vragen stellen. Instituut voor Onderwijskunde, Nijmegen.
- Weber, L. The Workshop Center for Open Education. New York City.

REGISTER

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| aanpassing                   | 68-71   |  |
| aardrijkskunde               | 59  |  |
| abiotische factoren          | 72-73   |  |
| abstracte begrippen          | 14  |  |
| ademhaling                   | 71  |  |
| adressen                     | 159   |  |
| afvalverwerking              | 78  |  |
| afspraken                    | 18  |  |
| aktievoeren                  | 82  |  |
| algen                        | 25, 72, 73  |  |
| aquarium                     | 16  |  |
| autobanden                   | 78  |  |
|                              |   |  |
| balts                        | 76  |  |
| begeleiding van kinderen     | 16, 18, 101, 104  |  |
| begrippen                    | 51, 52  |  |
|                              |   |  |
| beschermde planten en dieren | 4 0, 4 1  |  |
| beschrijven                  | 17, 41-50   |  |
| bestemmingsplan              | 60, 61, 63, 80  |  |
| betreding                    | 64, 75, 76  |  |
| bibliotheek                  | 57  |  |
| biotische factoren           | 74-76   |  |
| biotoop                      | 58  |  |
| bladeren                     | 44-45, 51, 54-56  |  |
| bladmossen                   | 25  |  |
| bodemdieren                  | 28, 37, 38, 68, 102, 116, 120, 125, 132, 133, 135-140, 156-157, 127-133 |  |
| bodemprofiel                 |   |  |
| bodemkaarten                 |   |  |
| bodemvervuiling              | 76  |  |
| boeken                       | 16, 57  |  |
| bomen                        | 16, 28, 29, 37, 44, 45, 47, 51, 52, 54, 55, 65, 69, 72-74, 77, 81       |  |
| boog                         | 32, 72  |  |
| boomhoogte                   | 47  |  |
| bouwwerken                   | 32, 53, 67, 71, 72  |  |
| bovenbouw                    | 54-58, 60-61, 64-70, 72, 126, 155-156                                   |  |
| bronnen hanteren             | 57  |  |
| bruggen                      | 32, 72  |  |
| buisconstructies             | 71, 72  |  |
| buitenwerk                   | 15  |  |
|                              |   |  |
| concrete ervaringen          | 14, 57  |  |
| communicatie                 | 33  |  |
| concurrentie                 | 76  |  |
| construeren                  | 47, 48, 77  |  |
| coördinaten                  | 63, 65, 67  |  |
| correspondentie              | 14  |  |
| cultuuriëntatie              | 13  |  |
| curvimeter                   | 63  |  |
|                              |   |  |
| determineersleutel           | 55, 56, 57, 137, 138, 139, 140  |  |
| determineren                 | 55, 56, 57, 137   |  |
| dieren                       | 28, 29, 30, 37-38, 54   |  |
| dode materialen              | 31, 76, 77  |  |
| doelen                       | 12, 14, 22, 36-82, 84, 100, 106, 112, 125, 134, 137, 151, 153-155       |  |
| documentatiecentrum          | 57  |  |
|                              |   |  |
| eenden                       | 69  |  |
| esdoorn                      | 16  |  |
| excursie                     | 68, 72, 111, 112, 132, 134  |  |
| experiment                   | 42  |  |
| expressiehoek                | 42  |  |
| expressievakken              | 42  |  |
|                              |   |  |
| fiets                        | 77  |  |
| filtreren                    | 118, 141, 144   |  |
| flora                        | 57  |  |
|                              |   |  |
| gazon                        | 27, 64, 75, 79  |  |
| gebouwen                     | 32, 53  |  |
| gedrag                       | 76  |  |
| gedragscode                  | 17  |  |
| geluiden                     | 31, 37, 38  |  |
| geologie                     | 80  |  |
| geschiedenis                 | 79, 80  |  |
| gesprek                      | 17, 41, 42  |  |
| geuren                       | 41, 42, 45, 78, 81, 123, 132, 133                                       |  |
| grafieken                    | 45  |  |
| groei                        | 80  |  |
| groenvoorziening             | 54, 56  |  |
| groeperen                    | 49  |  |
| groepswerk                   | 23, 31, 80, 90, 95, 159   |  |
| grond                        | 23  |  |
| grondgebruik                 | 23, 53, 115, 119  |  |
| grondsoorten                 | 58  |  |
| habitat                      | 28  |  |
| heester                      | 41  |  |
| herbarium                    | 47  |  |
| hoekmeter                    | 80  |  |
| honden                       | 47, 48  |  |
| horizontaalkijker            | 47, 48  |  |
| horizontaalwijzer            | 24, 61, 62  |  |
| hoogtekaarten                | 62  |  |
| hoogtelijnen                 | 47, 49  |  |
| hoogtebepaling               | 47, 50  |  |
| hoogtemeting                 | 24, 47, 50, 61, 62  |  |
| hoogteverschillen            | 58, 80  |  |
| hout                         | 100, 106, 110, 112, 125, 134, 137, 152, 158                             |  |
| huisdieren                   | 53  |  |
| hulpmiddelen                 | 28, 29, 30, 138, 139, 140   |  |
| informatieblad               | 16  |  |
| in sekten                    | 34, 35, 46, 47, 48  |  |
| inspectie                    | 78, 80  |  |
| instrumenten                 | 12, 13, 15, 19, 20, 83, 85, 94  |  |
| interview                    | 15, 20, 83, 94  |  |
| inventarisatiemodel          | 81  |  |
| inventariseren               | 17, 23, 24, 35, 59, 65, 128   |  |
| jaargetijden                 | 59, 61  |  |
| kaarten                      | 51, 53, 124, 125  |  |
| kaartlezen                   | 15  |  |
| kenmerken                    |   |  |
| klassegrootte                |   |  |





|                       |  |
|-----------------------|--|
| toeristenkaart        | 59, 60   |
| topografische kaart   | 24, 60, 61, 80                                 |
| transektmethode       | 65, 66   |
| tredplanten           | 65, 76   |
| trefwooden            | 17   |
| turn                  | 27, 28, 76, 79                                 |
| uitwerpselen          | 29, 31, 80                                     |
| vakkenintegratie      | 13   |
| vakkensplitsing       | 13   |
| vakgrenzen            | 84   |
| vaktermen             | 51, 52   |
| varens                | 26   |
| verandering           | 45, 79, 81                                     |
| verantwoordelijkheid  | 13, 20   |
| vergelijken           | 41-50, 99, 100<br>109, 129                     |
| vergelijkingstabel    | 53, 64, 79, 109.<br>121, 129                   |
| vergroten van kaarten | 61   |
| verkeer               | 17. 33. 43, 78                                 |
| vernielingen          | 78   |
| verscheidenheid       | 36, 57   |
| verslaggeven          | 17, 18, 41-50, 105, 112,<br>125, 134, 137, 151 |
| verspreiding van      |  |
| organismen            | 63-67, 75                                      |
| verspreidingswijzen   | 68-70  |
| vervoer               | 16, 33   |
| verwerking            | 76   |
| verzamelen            | 39, 40, 41, 77, 99, 101                        |
| verzamelkaart         | 64   |
| verzamelingen         | 54, 55, 56                                     |
| verzorgen             | 58, 77-79, 102                                 |
| vogels                | 30, 58, 65, 81                                 |
| waarnemen             | 36-38  |
| water                 | 30, 151  |
| waterdieren           | 30, 70-71                                      |
| waterinsekten         | 70, 71   |
| waterleiding          | 151  |
| weer                  | 33,34, 35, 73, 81                              |
| wereldoriëntatie      | 13   |
| werkblad              | 100, 109, 115-119. 121,<br>129, 148, 150, 159  |
| werktuigen            | 35, 78   |
| werkvelden            | 86   |
| werkweek              | 14   |
| wieren                | 25   |
| winkels               | 67   |
| winter                | 77   |
| wintertakken          | 52-53  |
| wiskunde              | 42-51. 63                                      |
| woonplaats            | 35, 67, 102                                    |
| wormen                | 37, 65, 122, 123. 132                          |
| zaadverspreiding      | 68-70  |
| zaden                 | 68-70, 79                                      |
| zand                  | 107, 108, 109                                  |
| zandbak               | 107, 108                                       |
| zand            tafel | 60   |
| zintuigen gebruiken   | 36-38  |
| zwammen               | 27, 77   |

## SUMMARY

Using the Schools surroundings, ideas for environmental studies in primary education.

The idea behind the book is to help teachers writing their own materials for environmental education (including some science education) by using the surroundings of the school; To achieve this a survey is given of how to make an inventory of the schools surroundings This, is done by asking simply questions like: What different types of landscape can be seen?<sup>1</sup> What do we smell? Do birds live here? Etcetera. i;

By answering these questions teachers become aware of the potential the schools surroundings have for environmental education.

The questions are elucidated in chapter 2 by a short description, some figures and some, reference books particularly suited to deal with any problems arising in the field.

A second list deals with the educational objectives of environmental education under the main headings: Diversity, Relationships, Changes. Each objective is illustrated either by case studies or by examples of practical suggestions for activities. A list of reference books is given, under each heading.

In chapter 3 a method is given how to make a flowchart of relations within a certain subject *One* wishes to investigate further.

In chapter 4 the subject "soil" has been elaborated as an example. Worksheets have been added to be used by children of 8 to 12 years of age. The example given for "soil" will give teachers enough background to do the same for other subjects.

In an appendix five chapters have been added to give background information for students and teachers in teacher training colleges. An elaborate list of references concludes each chapter.