

NATUUR MILIEU TECHNIEK

Katern 1

De natuur van natuuronderwijs, een visie in ontwikkeling

achtergronden



Stichting voor de
ontwikkeling

79.2

60TH

3071
3071 geschreven

479.2
BOTH

BIBLIOTHEEK
INSTITUUT VOOR
NATUURBESCHERMINGSEDUCTIE
PLANTAGE MIDDENLAAN 2c - AMSTERDAM-0
TEL. 020 - 622 81 15 - POSTGIRO 347 147

Katern 1

De natuur van natuuronderwijs, een visie in ontwikkeling

De natuur is ouder dan de mens. De mens is ouder dan de natuurwetenschap. In de wereld die voor hem bestond en die hijzelf later de natuur genoemd heeft, heeft de mens voor zichzelf een kunstmatige leef sfeer geschapen, die wij cultuur noemen.

Het praktische nadenken over de natuur behoort tot de levensvoorwaarden van de cultuur.

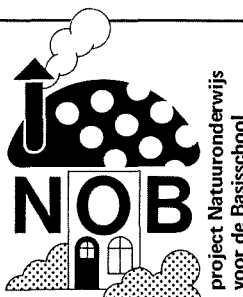
Een bepaalde, laat in de geschiedenis van de cultuur tot ontwikkeling gekomen wijze van dit nadenken over de natuur noemen wij het wetenschappelijk onderzoeken van de natuur, de natuurwetenschap.

De natuurwetenschap is een culturele gedragswijze met een thema; dit thema heet natuur.

*Carl Friedrich von Weizsäcker,
Der Garten des Menschlichen,
Carl Hanser Verlag, München, 1978, pag.91.*



Stichting voor de
Leerplanontwikkeling



augustus 1985

Kees Both

COLOFON

© Stichting voor de Leerplanontwikkeling, Enschede, maart 1985

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van de Stichting.

ISBN 90 329 0394 2

Eindredactie:	Coördinatiegroep Primair Onderwijs en Opleidingen
Productie:	Gon Radstake
Vormgeving:	Afdeling vormgeving SLO
Zetwerk:	Grafisch bedrijf Ponsen en Looijen, Wageningen
Druk:	Huisdrukkerij SLO

Toelichting

Dit visiestuk gaat vooral over de *inhoud* van natuuronderwijs in de basisschool.

Het is een letterlijk en figuurlijk nogal 'zwaar' stuk geworden, een theoretische onderbouwing van een groot aantal jaren in leerplanontwikkeling voor natuuronderwijs in de basisschool.

Als je zo'n stuk aan het schrijven bent, bekruipt je meermalen het gevoel dat je iets zit te schrijven dat voor jou belangrijk is (zoals het systematisch opschrijven van gedachten voor iedereen belangrijk is), maar dat er verder niemand op zit te wachten. Dat geldt zeker als het stuk dat je maakt steeds maar omvangrijker wordt. Moet je dan niet de helft doorstrepen?

Toch is besloten dit stuk in zijn hele omvang ter beschikking te stellen. Het heeft zeker nut om een visie eens helemaal uit te schrijven. Reduceren, in de vorm van artikelen voor De Grabbelton en dergelijke kan dan juist eenvoudiger gebeuren.

Dit visiestuk kan van belang zijn voor de projectgroep, de begeleidingsgroep van het project NOB, SLO-collega's, PA-docenten, schoolbegeleiders en zéér geïnteresseerde onderwijsgeevenden in kleuter- en lagere scholen. Veel aspecten ervan zijn in de loop der jaren al aan de orde geweest in het project.

De vormgeving van het stuk – in drie katernen – kan de toegankelijkheid vergroten. Deze wordt nog verder vergroot door een *gedetailleerde inhoudsopgave* per katern.

Aantekeningen (bedoeld als verantwoording en als aanknopingspunten voor verdere studie) zijn aan elk katern toegevoegd.

Kees Both

Enschede, november 1984

Voorwoord

Het project Natuuronderwijs voor de Basisschool heeft tot belangrijkste taak praktische bruikbare voorstellen te doen aan leerkrachten, die dagelijks het onderwijsaanbod moeten verzorgen, ook voor natuuronderwijs.

Zulke leerplanvoorstellen komen niet uit de lucht vallen. In de eerste plaats maakt het project dankbaar gebruik van de opvattingen en ervaringen van de leerkrachten uit de eigen projectscholen. Praktijkgetrouwheid is nog steeds een belangrijke richtlijn voor SLO-projecten!

Maar er is ook een tweede lijn. Die van studie, literatuurverwerking, bezinning en discussie. De vraag naar de inhoud en de omvang van natuuronderwijs kan niet uitsluitend of in de eerste plaats worden beantwoord door uitvoerende leerkrachten. Fundamentele keuzes dienen ook te worden gevoed door bezinning op de betekenis van de natuurwetenschappen voor onze samenleving en onze cultuur. Daarover gaat deze publikatie.

In drie afzonderlijke katernen, die wel één geheel vormen, heeft Kees Both zeer vele gegevens bijeengebracht over:

- de grondslagen voor een natuuronderwijsaanbod op de Basisschool;
- de opvattingen over de natuur in de natuurwetenschappen, en de kritieken die daarop mogelijk zijn;
- de plaats van de natuur in ons bestaan en de manier waarop mensen de natuur ordenen en betekenis geven.

Daarmee heeft hij een fundament gelegd onder de vele praktische ideeën die het project Natuuronderwijs voor de Basisschool, onder andere via het tijdschrift 'De Grabbelton' en nog komende publikaties, het onderwijsveld wil aanbieden.

Voor de praktiserende leerkracht zullen die publikaties voldoende zijn. Maar schoolteams, begeleiders en opleiders, die op zoek willen gaan naar de fundamente van natuuronderwijs zullen aan 'Natuur, Milieu, Techniek', een boeiende bron hebben.

Op deze plaats past ook een woord van dank aan allen die aan deze publikatie hebben bijgedragen.

Dat is op de eerste plaats natuurlijk Kees Both zelf. Als medewerker van het project Natuuronderwijs voor de Basisschool is hij al in 1983 begonnen aan deze omvangrijke taak. Dat hij, na zijn vertrek uit de SLO, in eigen tijd het werkstuk heeft willen voltooien, verdient de grootste waardering. De daaruit voortgekomen vertraging is dan ook meer dan begrijpelijk.

Verder hebben leden van de sectie Natuurwetenschappen van de SLO en de Begeleidingsgroep van het project vele constructieve commentaren geleverd. Bijzondere vermelding verdienen Dr. K. van Berkel en Drs. P. Lijnse, beiden van de Rijksuniversiteit van Utrecht, voor hun waardevolle bijdragen.

Ruud Gorter
Coördinator Primair Onderwijs en Opleidingen

Inhoudsopgave

Katern 1: De natuur van natuuronderwijs, een visie in ontwikkeling.

Katern 2: De natuur van de natuurwetenschap en natuuronderwijs in de basisschool.

Katern 3: Wat is 'natuur'?

	blz.
1. De plaats van dit visiestuk in de ontwikkeling van natuuronderwijs in de basisschool	11
1.1 De vraag van de natuur van het natuuronderwijs	11
1.2 Minimale uitgangspunten met betrekking tot aard en object van natuuronderwijs	13
a. <i>terreinafbakening van natuuronderwijs</i>	14
b. <i>De verhouding van het rationele en het gevoelsmatige</i>	16
c. <i>De greep op de wereld: het maken, de techniek</i>	19
1.3 Afbakeningsdiscussies in de scholen	20
1.4 Hoe nu verder	22
2. Over welke natuur gaat het in het natuuronderwijs?	27
2.1 Inleiding	27
2.2 'Natuur' in natuuronderwijs: enkele voorbeelden	27
<i>Wat zit er binnen in je?</i>	27
<i>Een beschrijving van een landschap</i>	32
<i>Halve zeepbellen</i>	36
<i>Wol wijzer worden</i>	39
<i>Het weer</i>	41
2.3 Basisnotities	43
2.4 Een voorlopige samenvatting, plus verdere vragen	47
Aantekeningen	49

1. De plaats van dit visiestuk in de ontwikkeling van natuuronderwijs in de basisschool



Dit vignet werd in 1978 voor het project ontworpen. Het drukt niet alleen en vooral de sprookjesachtige sfeer uit, waarin kleuters de dingen om hen heen vaak benaderen.

Het is vooral bedoeld om aan te geven dat er in natuuronderwijs een samenhang bestaat tussen de levende natuur (de paddestoel) en de fysische processen die mensen benutten in de techniek (de rokende schoorsteen). Het is daarbij niet zonder betekenis dat de paddestoel blijkbaar bewoond wordt.

1. De plaats van dit visiestuk in de ontwikkeling van natuuronderwijs in de basisschool

1.1 De vraag naar de natuur van het natuuronderwijs

Natuuronderwijs, waar gaat dat over?

Natuuronderwijs, oh ... dat is biologie!

Natuuronderwijs, is dat niet hetzelfde als natuurkunde?

Dit zijn maar enkele misverstanden die bestaan rond dit ... ja wat? Vak? Vormingsgebied? En wat is dat, een 'vormingsgebied'?

Als je verder denkt en je oor te luisteren legt, vermenigvuldigen de vragen zich.

In kringen van natuurbehoud en milieubeheer wordt gesproken over 'natuur- en milieu-educatie'. Wat betekenen 'natuur' en 'milieu' hier in relatie tot elkaar?

Er zijn scholen die 'natuuronderwijs' naast 'wereldoriëntatie' op het rooster zetten. Zijn het dan twee nevenschikkende grootheden?

Er zijn ook mensen die menen dat 'natuuronderwijs' iets anders is dan 'science'. Wat is dan het verschil?

Vanuit het project NOB, zijn de afgelopen jaren vele suggesties voor activiteiten verspreid door middel van *het project-tijdschrift 'De Grabbelton'*. Deze suggesties en achtergrondinformatie moeten laten zien wat 'natuuronderwijs' kan inhouden.

Van De Grabbelton zijn nu 17 afleveringen verschenen. Als we de trefwoordenlijst over al die afleveringen bekijken, komen we woorden tegen als (een keuze uit de lijst):

- balans	- doofheid	- gallen	- landschap
- bederf	- eieren	- giftigheid	- lenzen
- beroepenpad	- energie	- hout	- levenscyclus
- botten	- esdoornzaden	- histogram	- machinepad
- bouwen	- fossielen	- keuken	- mengen
- determineren	- fotogrammen	- kristallen	- meten
- milieu	- paddestoelen	- schimmels	- weersverschijn-
- mineralen	- patronen	- schooltuin	selen
- natuurbeleving	- planten	- stad	- wol
- nestkasten	- plastic	- stenen	- zaden
- neus	- pré-historie	- vloeistoffen	- zeep
- onderzoeks-	- puttenpad	- slakken	- zintuigen
processen	- regenboog	- thermoscoop	- zon
- ontdekhoeken	- schaduw	- transsect	- milieu
- oppervlakte-	- magneten	- kleur	- brood
spanning	- afval		

Deze trefwoorden zijn globaal in te delen in:

- begrippen, die *inhouden* van natuuronderwijs aanduiden;
- woorden, die slaan op *activiteiten en werkvormen* bij natuuronderwijs;
- een enkel woord dat slaat op *doelen* van natuuronderwijs.

Als we eerst kijken naar de begrippen die *inhouden* van natuuronderwijs aanduiden, dan kun je je afvragen:

- wat hebben de genoemde zaken gemeen, dat ze allemaal tot de inhoud van 'natuuronderwijs' gerekend worden?;
- hebben ze wel zoveel gemeen, dat ze onder die paraplu te vangen zijn? Wat hebben bijvoorbeeld een putdeksel, een eikegal, een gebouw en de wind gemeenschappelijk aan 'natuurlijks'? Ja, wat is er eigenlijk voor 'natuurlijks' 'aan een putdeksel?;
- bestaat er een rangorde en/of andere vorm van *samenhang*, ordening van deze inhouden?

De (legitieme) vraag naar de samenhang zal de komende tijd op verschillende wijzen beantwoord worden:

- in diverse eindpublicaties, waarvan eerste concepten, gebaseerd op het werk in de scholen, in 1985/1986 worden geschreven;
- en in deze visie-bijdrage.

In dit visiestuk wordt de samenhang benaderd vanuit het begrip 'natuur' in 'natuuronderwijs'.

De titel van dit stuk is overigens enigszins dubbelzinnig. Een dubbelzinnigheid die samenhangt met de veelzinnigheid van het begrip 'natuur'. 'Natuur' betekent hier twee dingen, namelijk:

- 'geaardheid', ('karakter'): wat is de (specifieke) geaardheid van natuuronderwijs? Is het een bepaalde **benadering** van de dingen of/en wordt deze geaardheid ook of vooral bepaald door;
- **het deel of aspect van de werkelijkheid** dat we 'natuur' noemen als '*object*' van natuuronderwijs? Wat valt daar dan allemaal onder?
Wat is de natuur (geaardheid) van de natuur, in onderscheid van andere aspecten van de werkelijkheid?

Langs deze weg kan wellicht een beter zicht verkregen worden op de inhouden en doelen van natuuronderwijs in de basisschool.

Dat houdt ook in een verkenning van de plaats van natuuronderwijs in relatie tot 'wereldoriëntatie'.

1.2 Minimale uitgangspunten met betrekking tot aard en object van natuuronderwijs

Toen het project NOB in 1978 net gestart en de projectgroep samengesteld was, werd, als basis voor de samenwerking een voorlopig visiestuk geproduceerd, met de titel: 'Naar een visie over Natuuronderwijs en de ontwikkeling ervan'.

Dit stuk is in verschillende groepen in en rondom het project besproken. Ook hebben enkele individuele personen een uitvoerige schriftelijke reactie gegeven (1).

Het lijkt ons zinvol die delen van het visie-discussiestuk, die op het thema dat nu aan de orde is betrekking hebben, nog eens naar voren te halen, samen met de commentaren die erop geleverd zijn.

Het gaat hierbij om:

- a. de terreinafbakening van Natuuronderwijs;
- b. de verhouding van het rationele en het gevoelsmatige;
- c. de greep op de wereld: het maken, de techniek.

Per aspect wordt ook nog een kort 'naschrift' gegeven, waarin in een soort 'conclusie' de brug wordt geslagen naar dit visiestuk over 'natuur, milieu, techniek'.

Tekst voorlopige visiestuk

a. Terreinafbakening van Natuuronderwijs

Om diverse pragmatische redenen heeft de projectgroep gekozen voor de volgende inhoudelijke afbakening van Natuuronderwijs, en als voorlopige werkdefinitie aangenomen:

‘Natuuronderwijs betreft de studie van het geheel van objecten, organismen en verschijnselen uit de materiële wereld en de typisch natuurwetenschappelijke beschouwingswijze daarvan.

Daarmee heeft de projectgroep gekozen voor een fenomenologische benadering. Zo kan bijvoorbeeld een gebouw in de buurt van de school onder de aandacht van de kinderen gebracht worden, als verschijnsel uit de omgeving, en op verschillende wijzen worden bekeken: vanuit zijn functie, als landschapselement, als architectonische schepping etc. Tot natuuronderwijs behoort dan de studie van de constructie van het gebouw, de gekozen materialen, en hun eigenschappen, etc. Voor de basisschool ziet de projectgroep als kenmerkend voor de natuurwetenschappelijke beschouwingswijze: het handelend omgaan met materialen om zodoende antwoord te krijgen op typisch te stellen vragen aan het materiaal. (Het ‘Vraag-het-de-dingen-zelf-maar’-principe.)

Bovenstaande werkdefinitie kan worden gemotiveerd als:

- helder, ten opzichte van andere SLO-projecten;
- herkenbaar vanuit de bestaande Basisschool;
- consistent met de nieuwe Basisschool voor 4-12 jarigen.’

De kwestie van terreinafbakening is ook van belang in verband met de relatie met andere kennisgebieden, met name de Sociale Wereldoriëntatie.

Daarover wordt opgemerkt:

‘De projectgroep ziet Natuuronderwijs als deel van de wereldoriëntatie in de basisschool. Wereldoriëntatie wil de kinderen inleiden in de gehele complexiteit van de wereld van mensen, dieren, planten en dingen en alle daarin optredende relaties en structuren. Mens- en maatschappijonderwijs is daarvan één component, natuuronderwijs de andere.

Al is het de eerste zorg van de projectgroep om een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van het natuuronderwijs op de basisschool, toch wil zij daarbij in de fenomenologische benadering de totaliteit ervan niet uit het oog verliezen.

Het belang hiervan ziet de projectgroep in:

- het voorkomen van reductionisme en eenzijdigheid;
- het multidisciplinaire karakter van vele maatschappelijke problemen.'

Reacties/ commentaren

- de 'grensafbakening' is een goede zaak;
- de onderscheiding van natuur en cultuur is niet zo zinvol, omdat hij niet scherp genoeg is;
- de werkdefinitie is niet helder genoeg, natuuronderwijs kan op deze manier niet goed onderscheiden worden van 'cultuuronderwijs', er wordt alleen aangegeven dat er een complementaire relatie bestaat van natuur- en cultuuronderwijs met het oog op 'wereldoriëntatie', maar je kunt deze relatie alleen adequaat beschrijven, als je een definitie geeft van 'natuur', in onderscheiding van 'cultuur';
- zo'n werkdefinitie zegt nog niet zoveel; belangrijker is het beschrijven van het terrein door middel van praktijkvoorbeelden, waarin je kunt laten uitkomen wat er wel en wat er niet toe behoort; je moet een diversiteit aan interpretaties van wat Natuuronderwijs is, zo vroeg mogelijk voorkomen;
- een definitie geven van wat er niet bijhoort is niet zo zinvol, want de grens is niet zo scherp; beschrijf maar wat er in ieder geval wel bijhoort;
- de fenomenologische benadering, in tegenstelling tot het benaderen van de dingen door middel van modellen, is in de basisschool, vooral in de eerste leerjaren, essentieel;
- is het uitgaan van een 'natuurwetenschappelijke beschouwingswijze' niet erg intellectualistisch?

Naschrift

Het lijkt ons, om de plaats van natuuronderwijs binnen het basisonderwijs (met name binnen de Wereldoriëntatie) te kunnen aangeven, nodig om het begrip 'natuur' beter te omschrijven. Daarbij zullen praktijkvoorbeelden en min of meer filosofische beschouwingen gehanteerd worden.

Dit hoeft overigens niet te leiden tot een scherpe afgrenzing van natuuronderwijs. Zo'n scherpe afgrenzing is onzes inziens ook ongewenst.

Het laatstgenoemde punt brengt ons bij het volgende aspect, namelijk de verhouding van het rationele en gevoelsmatige.

**Tekst voorlopige
visiestuk**

b. De verhouding van het rationele en het gevoelsmatige

‘Bij het omgaan met en bestuderen van materialen, organismen en verschijnselen moet een goede balans gevonden worden tussen het rationele en het gevoelsmatige, tussen meetbaar en het beleefbaar, tussen subject en object. Een hamster is naast vertebraat ook lief en zacht om te aaien. Vandaar dat veel aandacht besteed moet worden aan de verzorging van planten, dieren en verzamelingen. Vele diverse creatieve werkvormen moeten ruimte bieden aan gevoelsuitingen.’

De problematiek komt ook naar voren bij het bespreken van de ‘leefwereld’ en ‘belevingswereld’ van kinderen. Daarvan wordt de volgende omschrijving gegeven:

‘Onder de ‘leefwereld’ verstaan we het ‘dagelijks leven’, het algemeen-menselijke, onderscheiden van de gespecialiseerde werelden van de beroepen (inclusief de wetenschappen). Het kan voor kinderen de wereld zijn van thuis, de buurt, de school, op reis zijn, de club, de kerk, familie, vrienden en bekenden, etc., kortom de mensenwereld, de wereld van planten en dieren en de dingwereld.

In deze leefwereld leeft het een eigen leven, als kind. In deze leefwereld beleeft het ook dingen uit het leven der volwassenen mee.

Ook het ‘verre’ en ‘vreemde’ komen deze leefwereld binnen. In het leerplanontwikkelingswerk zal deze ‘leefwereld’ zo goed mogelijk in kaart moeten worden gebracht, om daarop te kunnen aansluiten en elementen eruit te kunnen gebruiken.

Met ‘belevingswereld’ wordt meer het subjectieve bedoeld, de wijze waarop de kinderen zichzelf en hun leefwereld beleven. Op deze belevingswereld willen we ingaan, erin proberen door te dringen en samen met de kinderen van daaruit gaan werken.

Om de begrippen ‘leefwereld’ en ‘belevingswereld’ duidelijker te omschrijven, is verdere studie nodig.’

Over de leef- en belevingswereld van kinderen en de ontwikkeling daarvan in relatie tot de wereld van planten, dieren en dingen is relatief nog maar weinig bekend. In het visiestuk worden er alleen enkele algemene opmerkingen over gemaakt. Onder andere:

- ‘rationele en gevoelsmatige aspecten zijn nauw met elkaar verbonden. Een boomstronk wordt bijvoorbeeld primair beleefd als dreigend, de zingende vogel als blij, er is angst voor een boef onder het bed. Bekend is het antropomorf

of mensvormig denken bij kinderen.

Een te voorbarige rationalisering is ongewenst en ook als later de rationele, meer afstandelijke en analytische benadering meer naar voren komt, zal het emotionele, het 'invoelende' en op het geheel gerichte voldoende aandacht moeten krijgen;

- leren en ontwikkeling gebeuren niet 'van binnen uit' of 'onder invloed van de omgeving', maar in *interactie* met de omgeving, met de wereld van mensen, planten, dieren en dingen.

In een beeld uitgedrukt kun je zeggen dat het kind in een dialoog gewikkeld is met de omgeving. Het kind stelt vragen aan de omgeving, vooral door iets met die omgeving te *doen*, door handelend in te grijpen en de mensen, dieren, planten en dingen geven antwoord. De omgeving stelt ook vragen aan het kind: doe eens wat met me? Wie-/wat/hoe ben ik? etc. En het kind gaat daarop in, door te handelen, door te onderzoeken en krijgt daardoor antwoord van de mensen en dingen zelf.'

In dit licht wordt ook geschreven over de verhouding van verbale kennis en ervaringskennis:

'Later gaat de taal een steeds belangrijker rol spelen. De mensen, planten, dieren en dingen, waarmee we leven, hebben verschillende betekenissen voor ons. Deze betekenissen kunnen in woorden 'gevat' worden. Daardoor kunnen mensen als het ware met betekenissen leven in plaats van met de reële mensen, planten, etc.

We werken dan met een abstractie van de leefwereld. Kinderen leren als het ware een netwerk van woorden, met hun in begrippen gevatte betekenissen over de werkelijkheid heen te leggen.'

'Vermeden moet worden:

- dat te vroeg het nadenken *over* de werkelijkheid (in betekenissen) in de plaats komt van het leven *in* (respectievelijk ervaringen met) de werkelijkheid; allerlei nuances, die betekenis krijgen voor ervaringen met de realiteit, ontgaan de al te vlotte 'weter';
- dat te vroeg woorden uit de systemen van volwassenen (bijvoorbeeld de wetenschappen) worden geïntroduceerd ter vervanging van de woorden uit de omgangstaal, die de kinderen gebruiken om betekenissen te 'vatten';
- de omgangstaal is primair; de zelfgekozen begrippen van kinderen hebben voorrang op de (kunstmatige) wetenschappelijke begrippen.

Bij dit laatste gaat het om de 'technische' termen naast en tegenover de meer emotioneel gekleurde omgangstaal van de kinderen.'

**Reacties/
commentaren**

- Hoe verhoudt het emotionele ('mee-resoneren met natuurverschijnselen') zich tot het fysisch/technische? Sluiten ze elkaar uit? Moeten ze een bepaald evenwicht vormen, vullen ze elkaar aan?
- Idem van het emotionele (de beleving) en het modelmatige?
- De waarschuwingen tegen 'voorbarige rationalisering' en tegen een te vroege introductie van woorden uit de wetenschappen in plaats van eigen termen van de kinderen zijn te globaal, te algemeen; soms kan een wat vroege rationalisering en leren van bepaalde termen juist wel gewenst zijn, om ervaringen te kunnen plaatsen in een referentiekader (zoals in veel leer- en ontwikkelingsonderzoek aan de orde komt), al bestaat het gevaar dat hierdoor het emotionele vermoord wordt; kan een kind door rationele benoemingen en verklaringen juist niet bevrijd worden van allerlei irrationele angsten voor natuur en natuurwetenschap?
- Het rationeel benaderen van de omgeving moet niet te vroeg gebeuren; het kind benadert zijn omgeving vanuit zijn emoties, je moet daarom beginnen met 'emotionele vaardigheden'.
Als we een bloem uit elkaar trekken om te kijken wat er inzit, ervaren kinderen dat gemakkelijk als storend, dat mag dan ook niet het hele of belangrijkste verhaal zijn.
De invoelende beschrijving dient een duidelijke plaats te krijgen, vooral in de onderbouw, maar zeker ook in de bovenbouw.
- Als een kind vraagt 'waarom sneeft het?', vraagt het dan naar vochtigheidsgraden, condensatiepunten, etc., of om een antwoord in emotionele zin?
(‘Dan liggen de bloembollen lekker onder een deken, het is zo mooi!’ zie Metabletica, van J.H. van der Berg.)
- Er gaat een grote zuigkracht uit van de natuurwetenschappelijke beschouwingswijze: alleen wat je meten kunt is waar; zo benaderen veel christenen ook het bijbelse scheppingsverhaal alsof het om natuurwetenschappelijke mededelingen zou gaan!
- De natuurwetenschappelijke beschouwingswijze en het invoelend beschrijven vullen elkaar noodzakelijk aan, ze zijn complementair ten aanzien van elkaar.

- De liefde voor het vergaren van kennis als zodanig blijft belangrijk (het willen weten), met daarnaast het esthetische.

Naschrift

In deze commentaren worden verschillende antwoorden gegeven op de vraag naar de relatie van het rationele ('natuurwetenschappelijke') en het gevoelsmatige.

Er is echter een tendens bespeurbaar naar een complementaire relatie van beide benaderingen.

Vallen beide benaderingen te 'vangen' onder het hoofd 'natuuronderwijs'?

In dit visiestuk zal deze problematiek weer aan de orde komen, met name bij het bespreken van 'natuur' als 'natuurwetenschappelijke natuur' en het ingeperkte (reductionistische) karakter daarvan.

Tekst voorlopige visiestuk

c. De greep op de wereld: het maken, de techniek

'Het bedrijven van natuurwetenschap in zijn algemeenheid is een typisch menselijke bezigheid. Door de eeuwen heen hebben mensen blijkbaar greep willen krijgen op de materiële wereld om hen heen. De natuurwetenschappen hebben zich ontwikkeld tot een mogelijke ordening, die mensen in staat stelt hun omgeving in zekere mate te beheersen. Natuuronderwijs kan aansluiten bij deze elementaire menselijke behoefte. Daarbij stelt de projectgroep twee aspecten voorop:

- het persoonlijke plezier in het op deze wijze verwerven van kennis en inzicht;
- het creatieve moment in het bedenken van onderzoeken en in het ontstaan van inzicht daaruit.'

'Natuuronderwijs, als confrontatie van kinderen met de typisch menselijke natuurwetenschap, kan ook het relativeren van natuurwetenschappelijke waarden bevorderen. Natuurwetenschap is zeker niet almachtig en kinderen kunnen dat, terwijl ze hun eigen natuurwetenschap bedrijven, zelf ervaren. Ook persoonlijk moeten kinderen zin geven aan natuurwetenschappelijke kennis en de wijze waarop die is verworven.'

'Niettemin is er een sterke invloed van natuurwetenschap en techniek op de samenleving. Natuuronderwijs helpt kinderen deze invloed bewust te worden en te doorzien. Zij moeten de relatie natuur en techniek kunnen hanteren.'

Reacties/ commentaren

- Het aangeven van het belang van de relatie van natuur en techniek lijkt in strijd met de sfeer van het visiestuk, waarin een sterke nadruk wordt gelegd op het emotionele. De aandacht voor de techniek is overigens wel reëel.
- Het 'greep krijgen' op de materiële wereld is niet alleen technisch, maar heeft ook te maken met *inzicht*: samenhangen zien.
- Door kinderen is de natuur het best te benaderen als 'homo faber', de makende mens. Kinderen proberen de natuur een klein stukje naar hun hand te zetten, bijvoorbeeld door een beekje af te dammen, een gebruiksvoorwerp te maken, iets te maken dat echt werkt, de natuur iets afdwingen dat je van te voren wilt. Het willen maken is in de ontwikkeling van kinderen fundamenteeler dan het willen weten; het is ook de basis voor kennis: kennis is ontstaan (ook in de geschiedenis) als reflectie op dit soort handelen (van 'grijpen' tot 'begrijpen', 'denken met de handen').

Naschrift

De vraag naar de inhoud van het begrip 'natuur' in 'natuuronderwijs' komt hier weer eens te meer met kracht naar voren. Kun je in redelijkheid het bezig zijn met techniek rekenen tot natuuronderwijs? Techniek is toch cultuur? Deze vragen zullen in dit visiestuk verder uitgewerkt worden. De commentaren bieden voor deze uitwerking reeds enkele aanknopingspunten.

1.3 Afbakeningsdiscussies in de scholen

De projectgroep heeft de laatste jaren intensief met een aantal scholen samengewerkt in het verder verkennen van het beeld van natuuronderwijs in de Nederlandse basisschool.

De daarbij gevolgde werkwijze zal te zijner tijd in een afzonderlijk stuk worden beschreven. Het in par. 1.2 besproken Voorlopige Visiestuk, bevatte de 'minimale uitgangspunten' voor de samenwerking tussen de projectgroep en de ontwikkelscholen. De ontwikkeling zal onder andere uitmonden in deelschoolwerkplannen voor natuuronderwijs. Bij de discussie daarover stuiten we vaak op problemen die te maken hebben met de afbakening van 'natuuronderwijs' in het schoolwerkplan.

De betrokken scholen hebben natuuronderwijs gekozen als *invalshoek* om hun schoolwerkplan vorm te geven. Met name de sfeer van werken, de aanpak (ontdekkend-onderzoekend leren) beïnvloedt ook andere onderdelen van het program-

ma, maar ook dan houd je het probleem: wat valt onder natuuronderwijs en wat moet onder een ander hoofd geplaatst worden?

Enkele *voorbeelden* van zulke discussies in verschillende scholen:

– *Arbeid*

In het kader van 'bouwen' zijn de kinderen op excursie geweest naar een bouwplaats; in het verantwoordingsschema staat dit samengevat onder het hoofdje '*beroepen*' en dat is weer verbonden met de achterliggende 'basisnotie' '*Arbeid*'.

'*Maar*', zo werd in de discussie daarover opgemerkt, 'moet je de notie '*arbeid*' wel een plaats geven in natuuronderwijs? Dat kan toch veel beter *geplaatst* worden onder 'sociale wereldoriëntatie'?

De notie *arbeid*, als fundamentele menselijke categorie, neemt inderdaad een belangrijke plaats binnen sociale wereldoriëntatie in: de manier waarop we als maatschappij in behoeften voorzien, de organisatie van de arbeid, specialisatie, taakverdeling, arbeidsverhoudingen, produktie en consumptie etc.

In dezelfde discussie kwamen we tevens tot de conclusie dat de arbeid, de beroepenwereld, tevens een natuuronderwijsaspect heeft, namelijk het omgaan met krachten, apparaten, machines, bewerken van materiaal, etc. Voor kinderen is dit aspect waarschijnlijk de meest natuurlijke weg tot de arbeidswereld, vanwege de zichtbare handelingen, de dynamiek.

De verschillende beroepen vormen binnen natuuronderwijs zinvolle *contexten* voor natuuronderwijsdoelen en -activiteiten.

Er wordt hier ook herinnerd aan het kind als homo faber, als makend wezen, waarover in par. 1.2 werd geschreven.

– *Ruimtelijke oriëntatie*

In kleuterscholen vormt dit een belangrijk ontwikkelingsaspect. Het is vaak verbonden met voorbereidend rekenen en wordt verder sterk sociaal geïnterpreteerd. In de discussie hierover vonden de kleuterleidsters dat dit niet in het natuuronderwijs thuishoorde. De manier waarop het in de school aan de orde was geweest, had echter betrekking op het waarnemen van concrete objecten in de ruimte, waarvan de positie te beschrijven is met behulp van referentiepunten, die een relatieve grootte en plaats hebben, afhankelijk van diverse waarnemingscondities, etc.

Deze discussie is nog niet afgerond, maar er is een tendens om het buiten natuuronderwijs te houden.

– *Handvaardigheid*

Bij het experimenteren met wind hoorde ook het maken van een molentje. Daarbij waren doelstellingen over handvaardigheid opgenomen. Deze werden er in de discussies uit verwijderd en geplaatst onder het deelwerkplan voor 'handvaardigheid'.

De vereiste vaardigheden kunnen dan geformuleerd worden als voorwaarde voor het experimenteren in natuuronderwijs.

Het maken van het molentje als 'handigheid' is dan 'toegepaste handenarbeid'.

Het variëren van allerlei factoren ook aan het molentje en inzicht in 'wrijving' (rond het draaipunt), valt dan onder natuuronderwijs.

Tot zover dan deze voorbeelden van discussies over de afbakening van natuuronderwijs.

Andere voorbeelden uit de ontwikkelingen in de scholen zijn in het vervolg van dit stuk te vinden.

1.4 Hoe nu verder?

We zouden nu, op dit punt aangekomen, een heleboel over kunnen slaan en om 'van het gezeur af te zijn', een stipulatieve definitie kunnen verzinnen in de trant van: 'onder 'natuur' zullen wij verstaan...'.

Die weg lijkt ons te gemakkelijk. We zullen dan ook enige omtrekkende bewegingen maken en proberen het natuurbegrip dat we hanteren en waarvan de drieslag 'Natuur-Milieu-Techniek' een korte beschrijving vormt, verder te onderbouwen. Dat lijkt ons vooral ook van belang om de plaats van Natuuronderwijs binnen Wereldoriëntatie beter te kunnen aangeven. Daarbij zullen verschillende invalshoeken gehanteerd worden.

Je kunt de vraag naar de natuur van natuuronderwijs namelijk opvatten als een vraag naar de 'nature of science', de geaardheid van de natuurwetenschap. Als je de natuurwetenschappen als uitgangspunt neemt, kun je dan een voldoende antwoord krijgen op vragen naar de inhoud en de ordening van de inhoud van natuuronderwijs? En over de aanpak of werkwijze?

Naast deze invalshoek kun je ook kijken naar de verschillende betekenissen die het woord 'natuur' nu heeft en hoe die zich in de tijd ontwikkeld hebben.

Daarbij komt vanzelfsprekend de relatie van 'natuur' tot an-

dere aspecten van de werkelijkheid aan de orde, evenals de relatie mens-natuur. En bij dit laatste hoort weer, als noodzakelijke aanvulling, de betekenis van 'natuur' voor kinderen.

Deze beschouwingen over het begrip 'natuur' in natuuronderwijs zullen worden ingeleid met enkele voorbeelden uit de schoolpraktijk.

2. Over welke natuur gaat het in natuuronderwijs?

*Vijf vuurstenen gaf ik u in de hand:
een harde jeugd, die ziel en ribben treft,
een sterk talent, in eenzaamheid beseft:
aanstoot blijft het voor vrienden en verwant.
Het ongeëerd zijn in uw eigen land.
Dat zich de minste boven u verheft.*

*Vijf oerstenen: vijf kansen die ik gaf.
Mijn wet is: kwarts op kwarts en hard op hard.
Vuur schuilt in stenen, van de schepping af.
Het slaapt totdat het wakker wordt getart.*

*Ida Gerhardt
(Uit: Verzamelde Gedichten, Amsterdam 1981, Polak en Van
Gennep Uitg. mij.)*

2. Over welke natuur gaat het in natuuronderwijs?

2.1 Inleiding

De hierna beschreven voorbeelden zijn bewust gekozen:

- om de *breedte* van natuuronderwijs te laten zien;
- om aanknopingspunten te bieden voor uitwerking van de verschillende, in par. 1.4 genoemde, invalshoeken.

Ze vormen een 'opstapje' om vragen naar de verhouding van het natuurwetenschappelijke in natuuronderwijs tot eventuele andere aspecten, van natuuronderwijs en andere vormingsgebieden, van verschillende natuurverschijnselen *binnen* natuuronderwijs ten opzichte van elkaar te kunnen beantwoorden.

Het zijn voor het grootste deel vragen naar *de geleding van de werkelijkheid*.

Elk voorbeeld in de volgende paragrafen wordt, met het oog hierop, voorzien van een aantal opmerkingen en vragen.

2.2 'Natuur' in natuuronderwijs: enkele voorbeelden

Opmerkingen en vragen

Voorbeeld 1: Wat zit er binnen in je?

In deze activiteitencyclus komt op een bepaald moment ook een levensgroot menselijk geraamte de klas binnen, nadat de kinderen binnen de omtrek van het eigen lichaam (levensgroot omgetrokken) geprobeerd hebben de botten, die ze bij zichzelf konden waarnemen in te tekenen. De eigen tekening en het skelet worden dan vergeleken. De kinderen maken ook spontaan vergelijkingen met het varkensskelet en merken een grote mate van overeenkomst op in het bouwplan van beide skeletten.

We hebben hier te maken met een *objectiverende en analyserende benadering* van het menselijk lichaam, in dit geval het eigen lichaam van de kinderen. Details worden opgemerkt, eigen waarnemingen (voorspellingen) worden vergeleken met een model. Dit sluit sterk aan bij een natuurwetenschappelijke aanpak.

Een hele klui

Met de klas hebben we het thema geraamte onder de loep genomen. Moeilijk daarbij bleek te zijn het voorrang geven van eigen waarnemingen aan de dingen die zich reeds als beeld bij je hebben gevormd, bijvoorbeeld doordat leerlingen ooit afbeeldingen van schedels of complete geraamtes hebben gezien, gaan zij er vanuit dat botten de bekende Pluto-klui-vorm hebben, terwijl door voelen te constateren valt-puur controleerbaar dus- dat de realiteit anders is. Opdracht hierbij was het met potlood omtrekken van de hand op een vel papier. Daarbij moest je zelf voelen waar, hoeveel en van welke vorm er kootjes te ontdekken zijn, zoals je bij een ingepakt cadeautje soms al de inhoud kunt voelen. Dit was redelijk goed na te gaan door de meeste kinderen. De twijfel groeide naarmate je de pols naderde: het tastbeeld werd diffuser. Dat vingers uit drie kootjes bestaan, bracht ons op de functie van de scharnieren.

Aan de hand van röntgenfoto's konden de leerlingen daarna hun resultaten toetsen aan de werkelijkheid en zagen ze hoe het precies zit met de moeilijk te voelen middenhandsbeentjes. De opgedane kennis werd verwerkt door nu een tekening van het skelet van een hand voor te leggen, waarbij er nu de vorm van hand en vingers omheen getekend moest worden, lettend op het aantal kootjes van de verschillende vingers.

nosaurus" werd er geopperd, wijzend naar de vreemdsoortige bladen op de wervelkolom. In de observatiekring wezen de kinderen elkaar op de opvallende dingen. Naarmate het ding er langer staat, des te vrijer gaan de kin-

Skeletbouw

Een volgende les ging over de functie van de botten. Toen stevigte en bescherming zich als termen lieten presenteren, hebben we de koppeling gemaakt naar de geraamtes van gebouwen, schepen, paraplu's, fietsen, spinnewebben, respectievelijk brandkasten en kisten.

Daarna hebben we zelf een frame-constructie gemaakt van stroken papier, waarbij we de stevigte konden variëren door dubbelvouwen, het maken van T- en U-balken. We vergeleken daarbij de geknikte vorm van een grasspriet en de buisvorm van riet, waarbij ook van relatief slap materiaal zich toch stevige constructies presenteren.

Een dinosaurus in de klas

De klas kon toen de beschikking krijgen over een dier-geraamte, keurig gemonteerd en levensgroot. Haast emotioneel haalden de kinderen hem de gesprekskring binnen: de gemoederen waren moeilijk te temperen. Het skelet had iets over zich van griezelfilm en doodangst; een teken dat onze kinde-

ren binnen deze maatschappij op een afstand komen te staan van het (in Almelo toch nabije) natuurlijke, het agrarische en misschien het ambachtelijke en primitieve element van het leven, waarin het doodgaan meer geïntegreerd is en je er daardoor meer mee confronteert. Gegil dus in de klas. Wat voor een dier zou het zijn? "Een jonge dieren zich voelen: ze gaan bepaalde dingen aanwijzen en aanraken, durven met hun hoofd wat dichterbij te komen voor nadere inspectie, beroeren de kiezen, nemen de onderkaak (die los zat) in de handen. Iemand komt op het idee dat, gezien het gebit, dit dier geen vleeseter was. Als de lichaamshouding, de vorm van de schedel, de schamierwerking, de lengte van de ribbenkast, de vele onderdelen van de wervelkolom goed bekeken zijn en de onthulling wordt gedaan: Het is een varken, zijn veel leerlingen verbaasd.

Zo groot? Een mannetjesvarken dan zeker. En die schubben dan? Zat daar zo'n dikke speklaag? Wat zit die kop ver naar voren! Zou je bij een gewoon varken niet zeggen. Zoveel tenen heeft een varken toch niet? Een ander mompelt: Zie je nou wel, dat zei ik toch steeds al.

We tekenden het skelet na. Schaal 1 : vrij. Veel variatie dus.

De Duitsers noemen het zo beschouwde lichaam 'Körper', in onderscheiding van 'Leib', het eigen doorleefde lijf, het lijfelijk IK. 2).

Mensen *hebben* een lichaam ('Körper') als een 'ding', 'een gecompliceerd gestructureerd, min of meer *voorstelbaar*, beschikbaar systeem van organen' 3), een vóór-gegeven iets, een zaak die nu eenmaal is zoals die is: schitterend... en kwetsbaar! Dit lichaam-van-mij heeft z'n grenzen (= bepaaldheid), maar ook te ontwikkelen mogelijkheden.

Mensen *zijn* tevens lichamelijk ('lijf'), bestaan als lijf in deze wereld 4).

Het *onderscheid* van een natuurwetenschappelijke ('Körper') en een existentiële ('lijf') beschouwingswijze van het mense-lijk lichaam mag zich vooral niet tot een *scheiding* ontwikkelen 5).

Uit het gegeven voorbeeld blijkt immers hoe een beschouwing van het eigen lijf als 'Körper' kan bijdragen aan een andere, meer bewuste, ervaring (en acceptatie) van je eigen lijf, zonder dat het 'lijf' wordt gereduceerd tot 'Körper'!

Veel kinderen reageren namelijk aanvankelijk nogal emotioneel op 'die lijken', maar door de gerichte wijze van kijken en de vergelijking met het eigen lichaam maakt angst plaats voor een zekere vertrouwdheid.

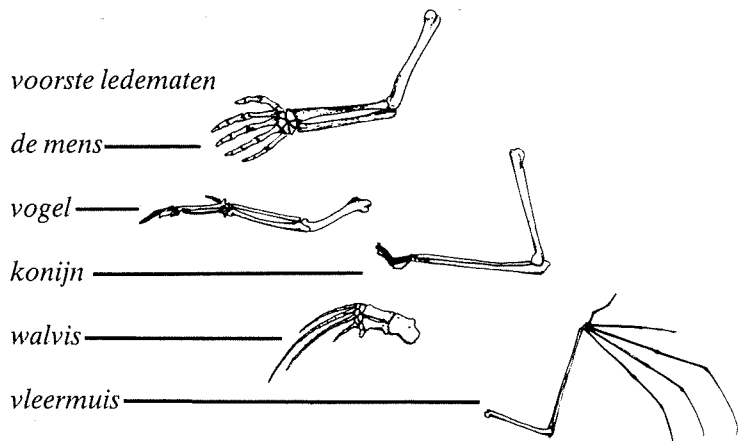
De onderwijzer (= auteur van dit artikel) legt bij die emoties een relatie met de vervreemding van 'het natuurlijke, agrarische, ambachtelijke en primitieve element van het leven, waarin doodgaan meer geïntegreerd is en je er daardoor meer mee confronteert'.

Dit brengt ons bij een belangrijk aspect van 'natuur', namelijk het *ervaren van geboorte en sterven* in de dieren- en mensenwereld als 'natuurlijke gebeurtenissen'. Deze gebeurtenissen zijn ingebed in (worden 'geduid door') allerlei culturele en religieuze opvattingen, maar dan toch... blijven het 'oergebeurtenissen' waarop *elke* cultuur op een eigen wijze reageert.

In onze cultuur is dat vaak in de vorm van *wegstoppen, verbergen*, zeker voor kinderen, ook van de dood van een geliefd dier! Het begrip van 'vergankelijkheid', dat essentieel bij het *leven* hoort, wordt op die manier verdrongen.

De *overeenkomst in bouwplan van mens en dier*, zoals die in het voorbeeld aan de orde komt, suggereert een *zekere eenheid (continuïteit) van de mensen- en dierenwereld*.

Bovendien wordt een relatie gelegd met geraamten van gebouwen, schepen, fietsen, etc. en ook met de stevigheid van rietstengels, waarbij in al deze gevallen *analoge structuren* blijken voor te komen (diverse structuren met diezelfde functie 6).



Mensen zijn, via hun lijf, geworteld in de materiële werkelijkheid, de 'natuur', in een brede betekenis: levend en levenloos, biologisch en fysisch. De materie en materiële vormen

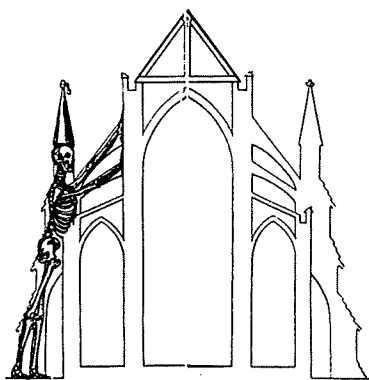
geven mogelijkheden aan en hebben tegelijkertijd hun beperkingen.

Het herkennen van deze verwantschap van het eigen lijf en de rest van de materiële wereld kan aanleiding geven tot verwondering.

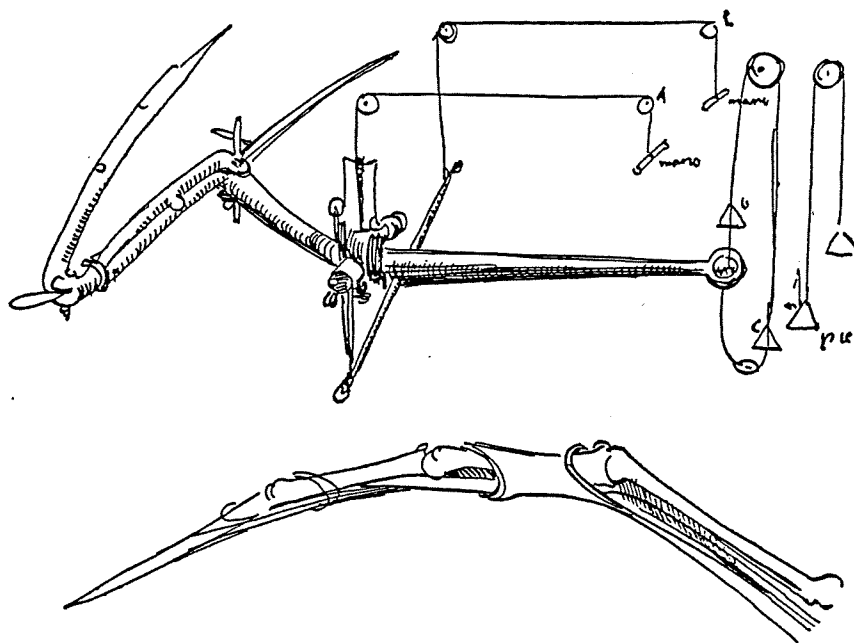
Naast overeenkomst is er echter ook *verschil*. Het bouwplan van de mens verwijst ook naar een specifiek *menselijke* bestaansvorm 7).

Het onderscheid van hand (duim die tegenover elke vinger geplaatst kan worden) en voet, de rechtopgaande houding, de 'vrije' handen, de andere afmetingen van neuspartij en 'hersenpan' preluderen, samen met andere kenmerken (zoals bijvoorbeeld de relatief lange jeugd 8) op een bestaanswijze, die verschilt van die van de dieren. Denk daarbij bijvoorbeeld aan het intensief gebruik van werktuigen (die, nadat ze zijn uitgevonden, blijven bestaan en niet vergeten worden), een aspect van cultuur. Het menselijk lichaam is een brug tussen natuur en cultuur.

Deze specifieke geaardheid van het menselijk lichaam komt op het spoor door *vergelijking met de structuur en het gedrag van dieren*. Het geworteld zijn van de mens in de materiële wereld door middel van het lichaam heeft niet alleen betrekking op de structuur van het geraamte, de spieren, etc. etc., maar heeft een meer algemene betekenis.



Diagram, waarin de steunberen van een gothische kerk vergeleken worden met het menselijk geraamte.



Kunstmatige vleugels, geconstrueerd door Leonardo da Vinci. Men lette op de overeenkomst in bouw met het vleugelskelet van een vogel.

Het eigen lijf is namelijk ook een onmisbaar *referentiepunt* voor de kennis van de materiële omgeving (het 'Leib-apriori' zie katern 2, par. 5.4).

Wegen kan bijvoorbeeld beginnen met de ervaring van verschillen in spierspanning bij het vergelijken van dingen met een verschillende massa. Deze ervaring kan daarna 'geobjectiveerd' worden in een model (analogie): een spiraalveer, die meer of minder uitrekt en waardoor (inter-subjectief) nauwkeuriger vergelijkingen mogelijk zijn.

Zie daarvoor de Grabbelton, pag. 4.21 e.v. 5.17 e.v.

In een leerplan voor natuuronderwijs in de basisschool zal de kennis van bouw en werking van het eigen lichaam een belangrijke, wellicht centrale plaats innemen.

Voorbeeld 2: een beschrijving van een landschap

3. Een beschrijving van een landschap

Om wat orde te brengen in het gebruik van dit begrip (en daarbij toch zo concreet mogelijk te blijven) geef ik een exemplarische beschrijving van mijn ervaring van een stukje van mijn eigen omgeving (in Twente). Daarbij gaat het niet om dit deel van Twente als zodanig, maar om de aanpak, de manier van kijken. Bovendien is mijn positie, als geïnteresseerde recreant weer een andere dan die van de boer die er werkt en woont, al interesseer ik me wel voor de visie van deze boer.

Voor de indeling en beschrijving van wijzen van kijken maak ik dankbaar gebruik van enkele overzichtsartikelen van K. Bouwer in het Geografisch Tijdschrift.

Bijgaand kaartfragment (overgenomen van de topografische kaart schaal 1 : 25.000, blad 29c, Oldenzaal) brengt het gebiedje dat nu aan de orde is enigszins in beeld. Dit beeld wordt aangevuld met foto's (op ooghoogte genomen).

De Alleeweg, bij Oldenzaal, "genoemd naar een bos geplant door Richter Bos", zoals het naambordje vermeldt. Alleen al zo'n vermelding roept van alles op - "Richter", waarschijnlijk uit een geslacht van mensen die rechtspraken op het jaarlijkse "markegericht" om na te gaan of iedereen zich wel aan de regels van de marke (hier de marke Noord-Berghuizen) had gehouden: niet teveel hout gekapt of teveel plaggen gestoken had op de heide, etc. Er zijn in deze buurt ook nogal wat mensen die "Boerigter" heten. Eens navragen wie die "Richter Bos" precies was. De weg is hier een holle weg, het lijkt wel een beetje Zuid-Limburgs.

Ook de hoogteverschillen hier in het Lutter heuvelland doen daaraan een beetje denken. Ik houd van dit land, juist vanwege die afwisseling van hoog en laag, van gesloten en open (doorkijkjes) door bosjes, etc. Een verrukkelijk fietsland.

Langs de bovenrand van de "holle weg" uitgegroeide eikestobben, eiken die hebben gediend als eikenhakhout.

We bevinden ons hier op de westhelling van de Tankenberg, die met z'n 85 meter boven N.A.P. het hoogste punt van Oost-Nederland is.

Rechtsboven bevindt zich een volkstuincomplex. Het is hier goede grond, goede zavelgrond. Je weet het hier trouwens nooit, wat die grond betreft, daar weten de boeren van mee te praten. Hier heb je zware klei (uit het Tertiair, plusminus 60 miljoen jaar geleden gevormd in een zee die hier toen lag) en een stukje verderop heb je puur zand. Alles is hier door elkaar geformeld tijdens de derde ijstijd, toen het hele zaakje opgestuwd werd door het landijs.

Als de steile wegganten verdwenen zijn wordt links van de weg een vochtig tot nat bos zichtbaar. Als ik er inloep moet ik oppassen niet in de modder weg te zakken.

Halverwege de helling bevindt zich een put en dan wordt duidelijk dat het hier om een bron gaat.

Op allerlei plaatsen in dit heuvelland ontspringen bronnen, daar waar de ondoorlatende kleilaag "dagzoomt", dat wil zeggen aan de oppervlakte komt.

De vegetatie hier is typerend voor zo'n bronmilieu, namelijk Paarbladig Goudveil onder hoge Essen.

Het beekje dat hier ontspringt wordt eventjes verderop opgestuwd tot een vijvertje bij een boerderij, waarin 's zomers de gasten van de kleine camping die hier dan is zwemmen. Dit is de enige camping in het hele gebied van de Tankenberg, gelukkig maar.

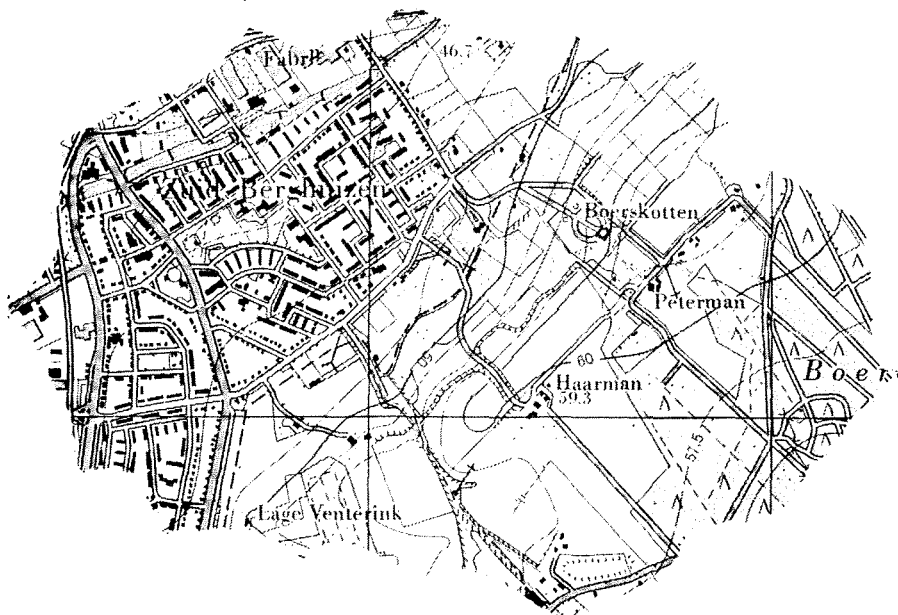
Rechts begint de Eggherieweg (foto 7), een verwijzing naar het landgoed Eggheria alhier, eigendom van een textielfabrikant, zoals zoveel andere landgoederen hier in de buurt. De Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten bezit nu ook delen van dit landgoed en voert het beheer over het hele landgoed.

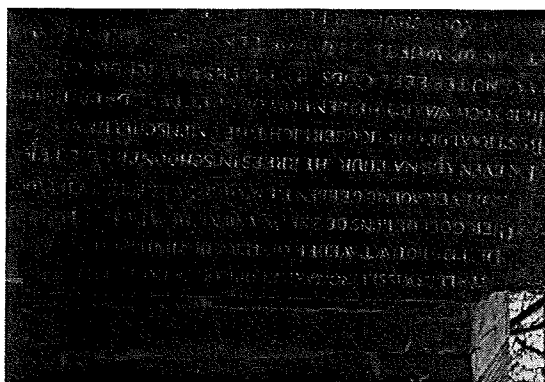
Langs de weg loopt een afwateringsslootje, als een van de "wortels" van een beek. Hoe komt het dat het water zo schuimt?

Langs de Tankenbergweg ligt op het hoogste punt de koepel (foto 8). De bosjes voor de koepel zijn pas gekapt en om te voorkomen dat de helling gaat dienst doen als klauter-object (met als gevolg kapot maken van de begroeiing, wat weer leidt tot erosie) is een nieuwe opgang gemaakt (foto 9). Het bord voor aan de weg spreekt ook duidelijke taal, maar of het helpt? (foto 10).

De koepel is van baksteen, op een fundament van Bentheimerzandsteen. Deze steen, die uit de omgeving van het nabije Bentheim afkomstig is, wordt in Oost Nederland veel aangetroffen in bouwwerken, onder andere in kerken.

De tekst voor aan de koepel (foto 11) heeft het ook over "de zee, die hier eens golfde".





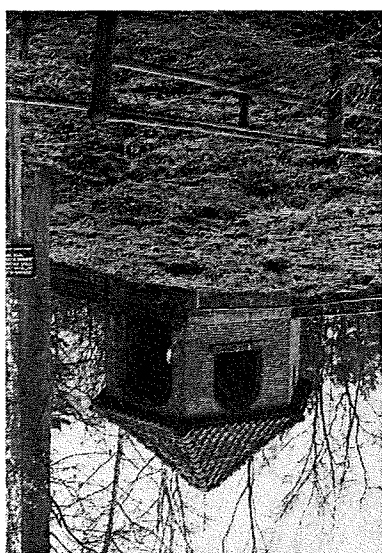
11



10



6/8



7



Het beschreven landschap kan op verschillende manieren geclassificeerd worden, naar gelang de invalshoek die je kiest. We noemen er twee die typerend zijn.

Een *cultuurhistorische invalshoek*: het patroon van gebruik en ontsluiting (ook wel 'occupatiepatroon' genoemd: nederzettingsvormen, bodemgebruik en het patroon dat dit vormt, wegenpatronen, perceelsvormen); vanuit dit gezichtspunt wordt het beschreven landschap gerekend tot het 'oude hoevenlandschap', gekenmerkt door éénmans-esjes (in tegenstelling tot grote complexen van essen), met bedrijfsbosjes, groengronden en eventueel nog heide op de onontgonnen gronden 9).

In genoemde aspecten, plus bijvoorbeeld veldnamen in de vorm van de kavelscheidingen (houtwallen) is de historie nog voor een belangrijk deel terug te vinden.

Een *geomorfologische invalshoek*: de natuurlijke vormen in het landschap, vooral het reliëf, en de wijze waarop die ontstaan zijn. Met betrekking tot het beschreven gebied wordt gesproken over stuwwal (in tegenstelling tot laaglandterras 10). Geomorfologisch gesproken wordt het gebied een 'stuwwallenlandschap' genoemd, gekenmerkt door heuvels, hooggelegen vlaktes, tongbekkenachtige laagten, smeltwaterdalen, etc. 11), ontstaan door opstuwing door het landijs gedurende de derde ijstijd en de werking van ijs, water en wind vlak daarna.

Allereerst wordt ook vaak aandacht gegeven aan de bodem, en de vegetatie. Met de vegetatie als uitgangspunt wordt wel onderscheid gemaakt tussen:

- nagenoeg natuurlijke landschappen: met een flora (soortensamenstelling) die oorspronkelijk inheems is, terwijl de concrete begroeiing tot op zekere hoogte door de mens beïnvloed is, maar qua uiterlijk overeenkomt met de daar ter plaatse natuurlijke vegetatie;
- half-natuurlijk landschap: waarbij de flora grotendeels inheems is, maar de structuur en het uiterlijk van de vegetatie diepgaand door de mens is beïnvloed, bijvoorbeeld de heide 12);
- cultuurlandschap: de vegetatie is, zowel wat de soortensamenstelling betreft als in de structuur, wezenlijk door de mens gewijzigd, vergeleken met wat ter plaatse natuurlijk zou zijn.

Hier wordt bij de beschrijving een *schaal* gehanteerd, die geënt is op *de mate van beïnvloeding door de mens*, of waarbij de menselijke invloed wordt aangeduid als 'cultuur' en de 'uitgangstoestand' als 'natuur'. 'Natuur' en 'cultuur' vormen de eindpunten van een schaal, waarin een landschap qua vegetatie meer of minder 'natuurlijk' en 'cultuurlijk' is. Als we met deze bril op naar het beschreven landschap kijken, treffen we daar als 'nagenoeg natuurlijk landschapselement' aan: het moerasbos. Maar ook daarin zijn allerlei cultuurinvloeden aanwezig, zoals van buitenaf inwaaiende en inspoelende kunstmest en andere van de mens afkomstige stoffen, wat te merken is aan het 'overmatig' voorkomen van de grote brandnetel en vlier. Bovendien worden de esbomen van tijd tot tijd gekapt, om deze zeldzame levensgemeenschap in stand te houden. Voor het overige kan het beschreven landschap qua vegetatie tot het 'cultuurlandschap' gerekend worden. Maar ook binnen dat cultuurlandschap zijn allerlei 'natuurlijke elementen' te vinden, in de vorm van *spontane* begroeiingen van 'wilde' planten langs de wegen en in bospercelen.

Wat hierboven over de vegetatie geschreven werd, geldt ook in sterke mate voor de *bodem*. Het bodemprofiel (= de laagtheid in de bodem) is door de mensen op allerlei wijze beïnvloed. De akkers (essen) werden eeuwenlang opgehoogd met plaggemest (in een heel oude es kun je een laag zwarte grond van 1.50 m dikte aantreffen!).

De invloed van mensen op het ontstaan van heidevelden, dus op de vegetatie, heeft, via die vegetatie, invloed gehad op de bodem: een typisch heideprofiel 13).

Het is niet voor niets dat er een relatie bestaat tussen bodemkunde en 'historische geografie'/cultuurhistorisch landschapsonderzoek! De bodem, met name het profiel, is een belangrijke bron van informatie over de wijze waarop mensen de omgeving hebben bewerkt en deze (cultuur-)geschiedenis is dus als het ware in de bodem 'neergeslagen' 14).

Het 'natuurlijke' en het 'cultuurlijke' zijn in dit landschap, en in geen enkel ander landschap in ons land, nauwelijks of niet te scheiden.

Pure 'natuurgebieden' bestaan niet meer in ons land en 'natuurbehoud' gaat vrijwel altijd samen met 'natuurbeheer': regelmatig ingrijpen om een bepaald ecosysteem in een bepaalde toestand te handhaven. Toch kunnen we aangeven dat een bepaald landschap 'natuurlijker' is dan een ander (of 'cultuurlijker'). 'Natuur' is dan ook niet zozeer een bepaald 'deel' van de werkelijkheid om ons heen, maar meer een bepaalde *kwaliteit* van de dingen.

'Natuur' slaat hier op:

- het '*oorspronkelijke*', de *uitgangstoestand* en datgene, dat in de tijd gezien uitgangsmateriaal en uitgangstoestand is voor menselijke bewerking en beïnvloeding, daaraan letterlijk vooraf gaat, *pré-formatie*, het '*oorspronkelijke*' in materialen, structuren en processen.
- Dit '*oorspronkelijke*' ligt niet achter ons, maar is nog volop werkzaam, als *vóórgegeven* materialen, structuren en processen, waarmee je rekening hebt te houden bij (bewuste) bewerkingen, positief (wat je ermee kunt doen: mogelijkheden) en negatief (wat je er niet mee kunt doen: beperkingen);
- *de natuur is een onmisbaar substraat (voedingsbodem) voor de cultuur*;
- de natuur als substraat vormt een samenhangend *systeem*: de verschillende componenten hangen samen, staan in wisselwerking met elkaar; beïnvloedingen door de mens van een bepaalde component (bijvoorbeeld de grondwaterstand, door wateronttrekking) werken door in andere componenten (bijvoorbeeld veranderingen in de vegetatie en daardoor weer in de dierenwereld etc. etc.); het effect van menselijk handelen op de omgeving kan daardoor *vèr* reikend zijn, en kan ook op langere termijn bezien, ook voor het bestaan van de mens (nog afgezien van het bestaan van andere organismen), meer negatieve dan positieve gevolgen hebben.

'Natuurlijkheid' als kwaliteit herkennen is niet alleen rationeel maar heeft ook met *waarderingen* te maken: een besef van verbondenheid met het oorspronkelijke en een positieve waardering van spontane elementen in een door mensen geregleerde omgeving.

Voorbeeld 3: halve zeepbellen

Halve bollen

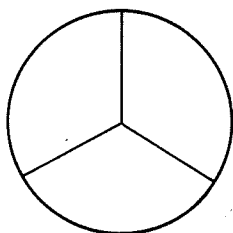
Van halve bollen geblazen op een vochtig tafelblad, glasplaatje of groot plat bord, kunnen we heel wat leren.

Je kunt proberen *even grote* halve bollen tegen elkaar aan te blazen. Van boven af gezien levert dat een heel speciale figuur op. Let maar eens op het *verbindingsvlies* tussen de twee bollen: dat is niet gebogen. Als er tekeningen gemaakt worden van deze bollen kunnen die vergeleken worden met twee halve bollen van ongelijke grootte. Hoe ziet nu het vlies eruit? Welke bol is "sterker"? Hoe komt dat? Wat zegt dat over de luchtdruk in de bellen? Zo kunnen we ook laten proberen om drie

halve bollen naast elkaar te krijgen. Weer ontstaat een speciale figuur. Kunnen er ook vier bollen naast elkaar zitten, en vijf? Al blazend leren de kinderen dat in "bellenland" er nooit meer dan drie halve bollen naast elkaar kunnen komen. We kunnen dit een **zeepbellenregel** noemen.

Nu valt ook na te gaan hoeveel hele bellen maximaal bij elkaar kunnen komen: nog een zeepbellenregel. Bekijk hiervoor maar eens *schuim*. Er is veel handigheid nodig om (van halve bollen op een rij) een hele lange rups te maken!

Opmerkingen



Door dit spel met halve bollen stuiten kinderen op eigenschappen van de materie, hier in de vorm van heel dunne vliezen van zeep met water, die nu eenmaal zo zijn zoals ze zijn, waarover je niet kunt beschikken.

Je kunt bijvoorbeeld nooit meer dan drie halve bellen naast elkaar krijgen. De kinderen kunnen het proberen (ze worden ertoe uitgedaagd), maar het lukt nooit!

Als we de kinderen voorts de nevenstaande figuur onder de glasplaat laten leggen, kan de ontdekte wetmatigheid nog nader gespecificeerd worden, namelijk dat er een vast patroon van hoeken bestaat (3 hoeken van elk 120) tussen de rechte scheidingsvlakken, bij evengrote bollen. De zo ontdekte vaste relaties (wetmatigheid), de onveranderlijkheid daarvan, de weerstand die kinderen daarin ervaren, zijn essentieel voor 'natuur'.

Het betreft hier een *opgeroepen verschijnsel*, namelijk door het blazen van bellen.

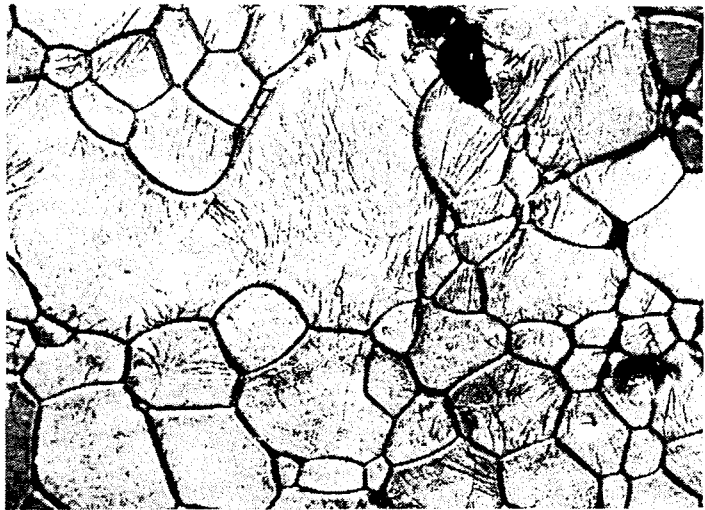
Hetzelfde doet zich echter ook voor in andere situaties, waarin bellen spontaan ontstaan en er spontane interactie is tussen deze bellen, bijvoorbeeld bij koffiezetten, afwassen, wassen, in bad.

Gaat het hier om weliswaar interessante, maar verder niet zo belangrijke verschijnselen? De ervaring van patroon, van wetmatigheid (weerstand) kan een motief zijn voor deze activiteit. Maar het wordt nog interessanter, als we zien dat de zo ontdekte structuur veel algemener voorkomt in de natuur en dat er op z'n minst allerlei analogieën bestaan en gedeeltelijk ook allerlei overeenkomsten in ontstaanswijze.

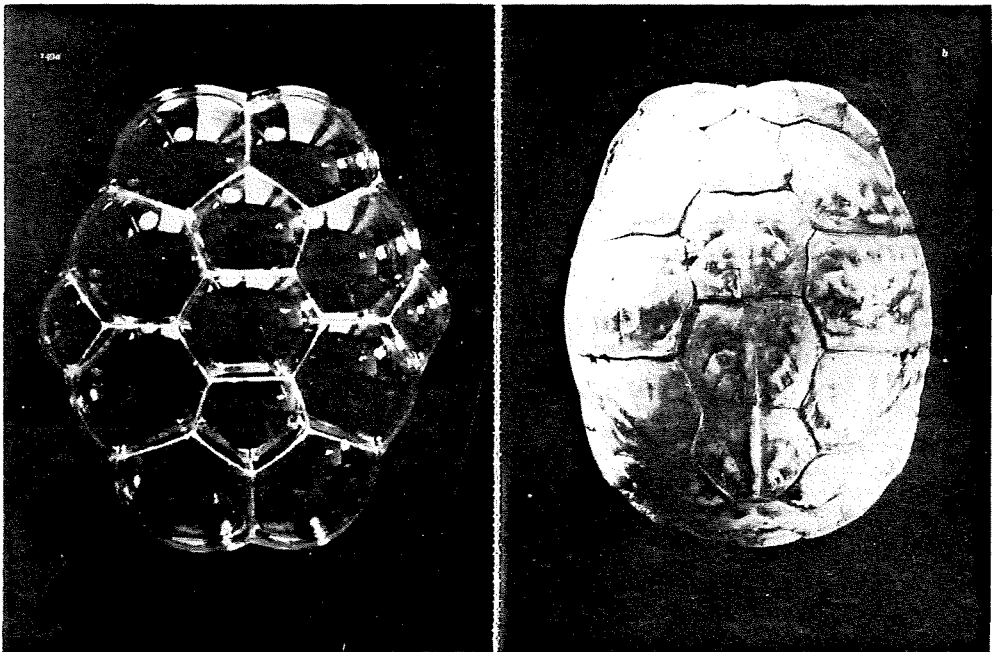
We stuiten hier op een 'oerstructuur' van de materie.

Zie daarvoor de bijgevoegde voorbeelden.

Intuïtief zijn de kinderen hiermee, bij het spelen met halve bollen en het herkennen van (vaste) patronen daarin, al bezig.



Oppervlakte van zeer sterk verhitte alluminiumsulfaat, dat begint te smelten.



Schildpadschild naast structuur van zeepbellen.

Voorbeeld 4: Wol wijzer worden

Donderdag 21 juni

Tijdens de begin-kring 's ochtends kwamen er al veel ervaringen van gisteren naar voren.

De beginkring ging over in een kringgesprek rondom de meegenomen vacht die op de grond uitgespreid lag. Er kwam echter niet zoveel uit. De kinderen konden er niet zo goed over praten zonder dat ze de vacht zelf konden bekijken enz. Daarom kan zo'n gesprek vooraf rond de vacht beter weggelaten worden.

In groepjes mochten de kinderen "aanrommelen" met de wol: kijken, voelen, ruiken.

Diana: Ik ook, maar anders.

Rachel: Ik heb een truc, als ik rol, dan wordt het sterker, 't gaat niet kapot.

Marco: Dat geloof ik niet (Hij mocht trekken!)

Lenneke: Ik heb een bolletje gemaakt net als een veer.

Marieke: Ik ook.

Arno: Ik heb beestjes opgezocht. Er is een torretje bij.

Leechow: Ik heb een nestje gemaakt.

Wilma: Ik heb de wol onder de loep gezien. (Kan er verder niet over vertellen.)

Monique: Ik heb gesponnen en gezocht wat zijn staart en zijn poten waren.

Diana: Ik heb een doos meegenomen van huis. Er zit van alles in:

spintol

weefkaart

gewassen wol

breinaalden.

Peter H.: Hoe kan je nu zien dat het drolletjes zijn.

Evaluatie verslagkring

Eerst liep het erg fijn, er werd goed op elkaar ingegaan. Later waren ze duidelijk moe (en warm!)

We zijn dan ook naar buiten gegaan. Daarna hebben we nog even vrij gerekend.

Marcel: Ik heb een touwtje gedraaid. Je moet steeds uittrekken. Bij een dun draadje moet je snel draaien.

Peter B: Je moet eerst een stuk uittrekken, dan ronddraaien. Als je een stuk hebt kun je dat om je potlood winden. Straks haal ik het eraf, dan heb ik een bolletje.

Marco: Ik heb dat ook gedaan maar die van mij is dikker, ik heb te weinig gedraaid.

Diana: Nee, je moet het meer uittrekken.

Tomas: Ik heb het ook dik.

Leechow: 't Wordt dikker als je het opwindt op de klos.

Christel: Ik heb een meisje gemaakt.

- hoe komt dat hooi erin?
- als ik draai krijg ik touw;
- dat is allemaal poep, het komt van achteren, het loopt er langs;
- hè, je kunt het kammen!
- juf, de wol is vet, m'n handen glimmen;
- er zitten beestjes in;
- juf, dit is rood, wat is dat?
- ik: wat denk jij?
- Jeanine: ik denk bloed van het scheren, of zo;
- mag ik het wassen?
- als ik draai is het sterk, doe je dat niet, dan kun je het uit elkaar trekken.

Veel kinderen pakten een potlood en gingen er stukjes wol omheen draaien (spinnen!). Monique klemde de wol vast tussen twee tafels. Een jongetje draaide de wol tussen 2 wasknijpers.

Omdat de kinderen naar huis moesten, mochten ze vanaf hun bank nog even over hun ervaringen vertellen. 's Middags ging het aanrommelen nog wat door. Daarna volgde een verslagkring.

Wassen 4 kinderen

Met allerlei wasmiddelen en andere spullen (zout e.a.), heet en koud water de wol wassen en nagaan wat het effect ervan is. De kinderen hebben veel ontdekt, een prima activiteit. Ze hebben alleen veel te veel schoonmaakmiddel gebruikt!

Wassen

*Soda was het beste vande wij
Wij vonden het zeep daarna goed.
En wij vonden het azijn ook goed.
het zout lukte niet zo goed.
Maar Soda en zout vonden we
een beetje beter dan Soda alleen
juf liet het stuk met zeep
en wij moesten het wassen, dit hebben
we gedaan: alleen buw water en*

*we het wol in het water 2
gedaan. en we hebben 2, 1,5 of
6 seconden der in gelaten we
weten het eigenlijk niet. nu is
het 10 over half 12 en het staat
4 seconden.*

De kinderen (van een combinatie van klas 1 en 2 lagere school) hebben het scheren van een schaap meegemaakt en de vacht mee naar school gekregen. Het bovenstaande fragment gaat over de dag na het scheren. Belangrijk hierbij is:

- dat de kinderen met wol zelf bezig zijn, als *materiaal*, met zijn *bepaalde eigenschappen*;

- dat de materiaaleigenschappen door de kinderen *aldoende* worden ont-dekt; zonder dit doen blijven ze als het ware in het duister (bedekt);
- dat dit ont-dekkende doen samengaat met ont-dekkend *spreken met elkaar*; je zou kunnen zeggen dat de taal van het handelen, die vooral individueel is (dit kind met dit materiaal) wordt aangevuld met de gesproken taal, die vooral sociaal is; door dit praten-bij-doen vindt uitwisseling plaats tussen de kinderen en worden de vooral individuele doe-ervaringen gedeeld in de vorm van vragen en opmerkingen, naam-geven (N.B; de doe-ervaringen hebben ook al een sociaal aspect, de kinderen zien elkaar bezig, imiteren elkaar, etc.), waardoor ze als het ware een meer blijvend karakter krijgen;
- dat het onderzoeken van het materiaal door de kinderen vaak de vorm aanneemt van het iets proberen te *maken*: het 'homo faber'-achtige waarover eerder werd geschreven;
- dat de *herkomst* van materiaal dat als *grondstof* dient voor de *productie* van voor ons *bestaan* belangrijke goederen (met name de *materiële bestaansvoorwaarden*: voeding, kleding en onderdak) langs deze weg op een voor kinderen zeer intensieve wijze aan de orde komt.

'Natuur' komt in dit voorbeeld op verschillende manieren aan bod, namelijk:

- de *geaardheid*, het zo-zijn van het materiaal, de wol als iets waarmee je rekening hebt te houden, maar waarvan je ook gebruik kunt maken!; (bij het spinnen met name): de 'natuur' van de wol;
- de *afhankelijkheid van de levende en niet-levende materiële werkelijkheid* om ons heen voor ons bestaan als mensen – natuur als onmisbaar substraat voor cultuur. Beide aspecten komen regelmatig terug bij activiteiten op natuuronderwijs-gebied, zie ook het volgende voorbeeld over 'het weer', en bij thema's als 'graan en brood', 'tuinieren', 'zuivel' en 'bouwen'.

Daarbij gaat het niet alleen maar om het 'terugredeneren' vanuit een produkt via voorafgaande bewerkingen tot de grondstoffen (het reconstrueren van een productieproces), maar ook om,

- het *experimenteel verkennen* van allerlei variaties van een bepaalde bewerking, onder andere met betrekking tot,
- de *verscheidenheid van deze bewerkingen in tijd en ruimte*, in verschillende culturen vroeger en nu, als bron van ervaringen te gebruiken; hier liggen aanknopingspunten met

de zogenaamde 'experimentele archeologie', de culturele antropologie en de cultuurgeschiedenis; kinderen hebben overigens een grote belangstelling voor zulke 'oer technieken';

- het idee van 'overleven' ('survival'), als uiteindelijke achtergrond. Met name het keiharde feit dat overleven als mensheid alleen mogelijk is door rekening te houden met de geaardheid van de materie, van de biosfeer, van de beperkingen en mogelijkheden van deze aarde.

Voorbeeld 5: Het weer

In klas 1 werd een lessencyclus over dit thema gegeven. Daarbij werd ook geëxperimenteerd met verschillende stoffen vanuit de vraagstelling: 'Wat is een goede regenjas, welke stof kun je daarvoor het beste gebruiken?'

De kinderen deden daarbij een vergelijkend onderzoek naar de waterdoorlaatbaarheid van stoffen.

Achteraf werden bij deze activiteiten, onderwijsdoelen geformuleerd op twee niveaus, namelijk:

- op het niveau van het thema;
- op het niveau van natuuronderwijs (dat wil zeggen min of meer thema-onafhankelijk).

Op het niveau van het thema wordt als doel geformuleerd:

inzicht in de structuur van een onderzoek naar de waterdoorlatendheid van katoen, linnen met papier gebreide wol, dik papier, dun papier en plastic; het criterium daarbij is de snelheid waarmee genoemde stoffen water doorlaten.

Op het niveau van natuuronderwijs, dat wil zeggen min of meer onafhankelijk van het thema, wordt dit doel als volgt getransformeerd:

inzicht in een eenvoudig vergelijkend experiment, waarbij enkele gemakkelijk herkenbare en controleerbare factoren (variabelen) aanwezig zijn.

Het gaat hier om mentale en manuele *vaardigheden* die typisch natuurwetenschappelijk van aard zijn, namelijk het *experimenteren*.

Een heel andere doelstelling, die in feite voorafgaat aan bovenstaande, is:

op *thema* – niveau:

weten wat een goede regenjas is

en op natuuronderwijs – niveau:

je op een passende manier weten te beschermen tegen natuurkrachten.

Deze laatste doelstelling heeft geen betrekking op het natuurwetenschappelijke handelen, maar op een ander aspect van het natuuronderwijs, een aspect dat te maken heeft met het dagelijks leven van de kinderen en dat ook later, als ze volwassen zijn, voor hen als individu en als lid van de maatschappij belangrijk is.

Het natuurwetenschappelijk handelen, in casu het experiment, is een hulpmiddel om *inzicht* te krijgen *in de middelen* die je ter beschikking kunt hebben om je te *beschermen tegen natuurkrachten*. Het is een middel tot bewustwording van de *geaardheid* (eigenschappen) van deze middelen, in dit geval de kleding.

De brug van de eerstgenoemde doelstelling naar de laatste wordt geslagen door de doelstelling:

op *thema* – niveau

begrijpen welke stoffen water niet doorlaten

en op *natuuronderwijs* – niveau

de samenhang begrijpen tussen de aard van het materiaal en de functie (het gebruik).

Schematisch:

thema-niveau	natuuronderwijs-niveau
weten wat een goede regenjas is	je op een passende manier weten te beschermen tegen natuurkrachten
begrijpen welke stoffen water niet doorlaten	de samenhang begrijpen tussen de aard van het materiaal en de functie ervan
inzicht in de structuur van een onderzoek naar de waterdoorlatendheid van ... (diverse stoffen), met als criterium: de snelheid waarmee deze stoffen water doorlaten.	inzicht in de structuur van een eenvoudig vergelijkend experiment, waarbij enkele gemakkelijk herkenbaar en controleerbare factoren (variabelen) aanwezig zijn.



Bij de bespreking van deze voorbeelden zien we een aantal aspecten van het natuurbegrip regelmatig terugkeren en zien we andere aspecten, die niet bij alle voorbeelden voorkomen, maar elkaar aanvullen.

Verskillende aspecten van het natuurbegrip zullen in het vervolg van dit stuk systematisch besproken worden, waarbij regelmatig teruggegrepen zal worden op de besproken voorbeelden.

2.3 Basisnoties

Bij het werken in de scholen en het verwerken van de ervaringen die daarbij werden opgedaan, ontstond het idee, dat de activiteiten en doelstellingen gezien konden worden in het licht van zogenaamde *basisnoties* of *algemeen menselijke behoeften*.

Daarbij kan gedacht worden aan de behoefte aan *voeding*, *beschutting* tegen natuurkrachten, resulterend in *gezondheid*, kortom de '*materiële bestaansvoorwaarden*' van voeding, kleding en huisvesting, verbonden met lijfelijk *overleven*.

Deze behoeften worden door de meeste kinderen in onze maatschappij niet als dagelijks probleem ervaren, maar desondanks blijven wij als individu, in maatschappelijk verband, afhankelijk van oplossingen voor deze problemen. Een zeer groot gedeelte van onze maatschappelijke inspanningen kan beschreven worden als een gevecht met de natuur in verband met deze basisnoties.

Daarnaast gaat het om anderssoortige basisnoties, die niet rechtstreeks (maar wel indirect!) met dit overleven te maken hebben, zoals het *iets willen produceren* (de 'homo faber'), het *greep willen hebben op de omgeving* in de vorm van *kennis*

en inzicht en, daarmee verbonden: *het thuis willen zijn* in de omgeving, *vertrouwdheid*, *verbondenheid* met de omgeving, de *behoefte aan een gevarieerde omgeving*, die naast een *zekere structuur* (*voorspelbaarheid en overzichtelijkheid!*) ook *spontane verrassende aspecten* bevat.

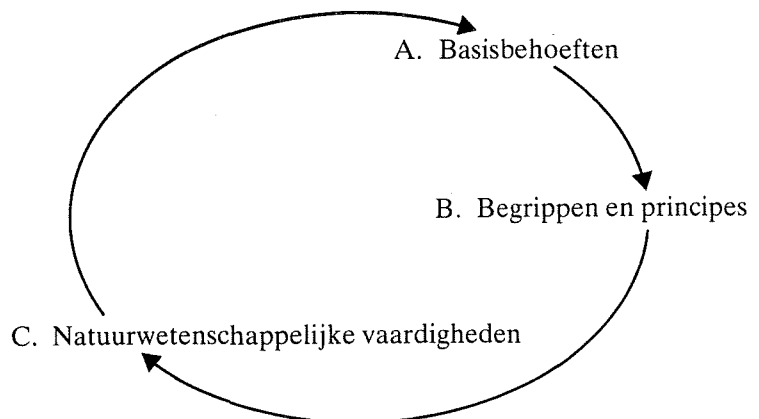
Je zou een hele discussie kunnen voeren over een aantal van deze basisnoties: hoe algemeen en hoe basaal zijn ze werkelijk? Je zou ook kunnen nagaan hoe compleet deze lijst is met betrekking tot natuuronderwijs. Daarvoor is het op deze plaats nog te vroeg. Wel geeft het een tendens aan, die in een aantal voorbeelden te herkennen is.

Deze basisnoties vormen de achtergrond en motivering voor **begrippen** en **principes** die een en ander concretiseren.

Zo kan de behoefte aan beschutting tegen natuurkrachten worden geconcretiseerd in **thema's** als *wonen* en *kleding*, en in **principes** als *samenhang van vorm en materiaal* enerzijds en *functie* anderzijds; bij wonen uit zich dat verder in met name *stevigheidsstructuren* voor de wanden en 'pijlers' en *waterdichtheid* voor daken; bij deze begrippen en principes horen ... **natuurwetenschappelijke vaardigheden**, zoals het goed *waarnemen zonder en met hulpmiddelen* het *ordenen van waarnemingen in de tijd*, *classificeren*, *experimenteren*, etc.

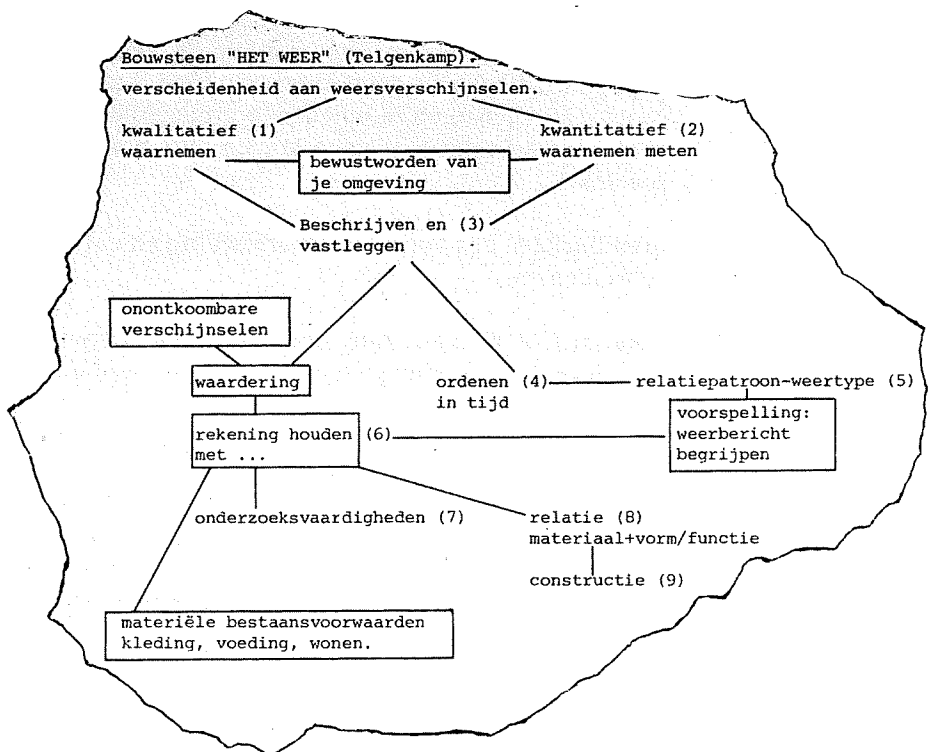
Elementen uit deze drie categorieën zullen steeds ten opzichte van elkaar *verantwoord* moeten worden.

In een schema samengevat:



Gaandeweg bleek dat deze 'interpretatiecirkel' bij het analyseren en synthetiseren van de concrete leservaringen zeer nuttig kon zijn om een aantal elementen van natuuronderwijs in samenhang te zien.

We geven daarvan een voorbeeld, ontleend aan een tussenprodukt in het proces van schoolwerkplanontwikkeling, een samenvatting van een aantal activiteiten over een thema, in dit geval 'Het weer'. We geven eerst het samenvattende schema, om daarna dit schema toe te lichten.



**Toelichting bij het
schema over
'Het weer'**

Een 'basisnotie' die door de betrokken leerkracht sterk benadrukt wordt, is te benoemen als

bewustworden van je omgeving

In dat perspectief staat het waarnemen van de *verscheidenheid aan weersverschijnselen*, zowel *kwalitatief* als *kwantitatief* (*meten*).

Metten bijvoorbeeld is geen doel op zich, maar kan verantwoord worden met het oog op deze bewustwording van verschillende gebeurtenissen, nuances in ruimte en tijd etc.

Deze waarnemingen worden *beschreven en vastgelegd*, ook niet zomaar, maar om deze te kunnen *ordenen in de tijd*, zodat er zicht verkregen kan worden op een *relatiepatroon* (*weertype*), bepaalde gebeurtenissen gaan vaak samen, bijvoorbeeld windstoten in buien. Dit ordenen in de tijd en het opsporen van relatiepatronen komen de kinderen verder tegen in het

weerbericht, een vorm van **voorspelling** en dat kun je weer gebruiken om

rekening te houden met deze natuurkrachten, zowel in negatieve (bescherming tegen ...) als in positieve zin (gebruik maken van ...).

Dat 'rekening houden met ...' veronderstelt een *inzicht in de functionaliteit van bepaalde gebruikte materialen* (bijvoorbeeld stof voor regenjas en tent) en *vormen/structuren* (molentjes), een inzicht dat verworven wordt door vergelijkend onderzoek (*onderzoeksvaardigheden*), inclusief *constructie*.

Het 'rekening houden met ...' wordt gezien in het perspectief van

**materiële bestaansvoorwaarden:
kleding, voeding, wonen**

Als we even terugkeren naar 'Beschrijven en vastleggen' dan kan dit ook verantwoord worden met het oog op *waardering*, zeker wat de meer kwalitatieve wijzen van beschrijven betreft, met de emotionele aspecten van het weer. Weer is echter een van de *onontkoombare verschijnselen*, want

'iedereen praat over het weer, maar niemand doet er wat aan' (Mark Twain),

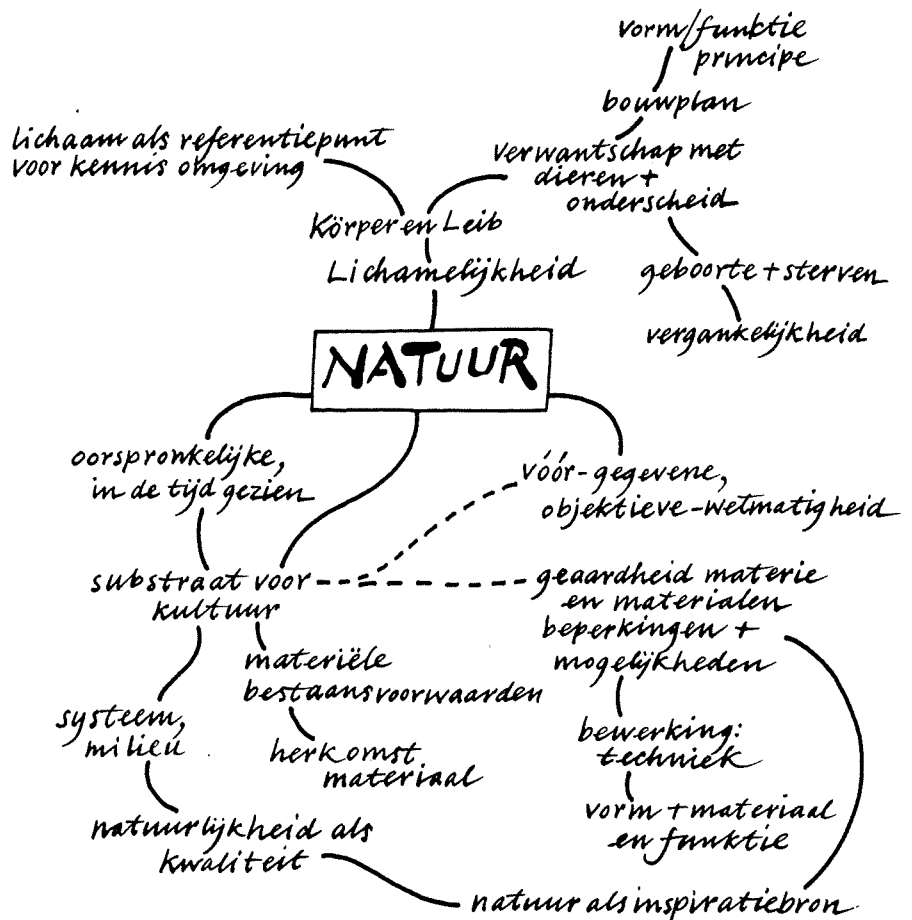
en dit vormt veelal de achtergrond van onze waarderingen. Vanuit een waardering van iets dat toch over je komt, pro-

beer je er toch rekening mee te houden -positief (fijn, dan ...) en negatief (jammer, maar dan ... zet ik een paraplu op) en zo zijn we de **kring** weer rond. Elk van de genummerde componenten in het verantwoordingsschema wordt vervolgens verder uitgewerkt, als 'cluster' van doelstellingen, met voorbeelden van activiteiten.

2.4 Een voorlopige samenvatting plus verdere vragen

In deze paragraaf zullen de betekenissen van 'natuur', zoals die in de aantekeningen bij de voorbeelden naar voren kwamen, worden samengevat in de vorm van een web van begrippen.

Het is een voorlopige samenvatting, voorlopig, omdat het



nog geen systematische bespreking van het begrip 'natuur' in natuuronderwijs is. De verschillende deelaspecten worden nog min of meer naast elkaar gezet en het plaatje is nog niet compleet.

Door middel van een aantal vragen worden de volgende stappen in deze speurtocht naar de natuur van natuuronderwijs voorbereid.

Maar eerst dan, zonder verdere toelichting, het samenvattende schema.

Mogelijke vragen hierbij zijn:

- Gaat deze natuuropvatting niet te sterk uit van de mens, is het, met andere woorden, niet te sterk antropocentrisch gericht? Waar is de verantwoordelijkheid voor het geheel, voor de niet-menselijke componenten van het milieu, afgezien van het belang van de mens?
- Kan er zinvol sprake zijn van natuuronderwijs? Valt wereldoriëntatie niet samen met 'cultuuronderwijs', waarin de wijze waarop mensen rekening houden en hebben te houden met 'natuurlijke gegevens' een deelonderwerp is?
- Of is alles eigenlijk natuuronderwijs, inclusief zaken als techniek? Is dit geen materialistische wereldbeschouwing, waarbij de aard van de materie uiteindelijk ook het menselijk bestaan bepaalt?

De relatie 'natuur' en 'cultuur' vraagt om een nadere uitwerking.

- Blijft (nog steeds) de vraag:
bestaat er wel één natuur, waartoe niet-levende materie en -verschijnselen en levende wezens, inclusief de mens behoren? Kun je dit als een geheel beschouwen? Wat zijn dan de samenbindende principes?

We zullen ons onderzoek nu langs twee lijnen voortzetten.

Allereerst zullen we ons tot de natuurwetenschappen wenden. Wellicht bieden die, na de filosofische gedachten in dit hoofdstuk, een stevig houvast.

Natuurwetenschappen zijn immers exact!?

Daarna zal het begrip 'natuur' systematisch en historisch verder besproken worden.

Aantekeningen

1. Verwerkt werden de commentaren van:
 - sectie IV van de SLO;
 - kerngroep project NOB;
 - sub-commissie Basisonderwijs en Opleidingen van de ACLO-scheikunde;
 - Johan van Bruggen;
 - schoolteam De Telgenkamp, Almelo.Er werden meer commentaren ontvangen, maar die bevatten geen 'stof' voor de thematiek die hier aan de orde is.
2. Buytendijk, F.J.J. (1965),
Prolegomena van een antropologische fysiologie, Aulaboek nr. 204, Het Spectrum, Utrecht/Antwerpen, p. 13, e.v. en p. 92.
Dit onderscheid wordt vooral dikwijls aangehaald in literatuur over het menselijk zich-bewegen.
Zie bijvoorbeeld Gordijn, C.C.F., e.a. (1975), Wat beweegt ons, Bosch en Keuning, Baarn, p. 16, e.v.
3. Buytendijk (1965), p. 13.
4. Zoals sterk benadrukt door bijvoorbeeld Merleau Ponty. Zie de samenvatting bij Kugel, J. (1973), Psychologie van het lichaam, Aulaboek nr. 488, Het Spectrum, Utrecht/Antwerpen, p. 70, e.v.
Zie voor eenzelfde visie: Luypen, W. (1964), Existentiële fenomenologie, Aulaboek nr. 68, Het Spectrum, Utrecht/Antwerpen.
5. Buytendijk (p. 13) noemt deze polariteit: je lichaam ('lijf') doorleven en tegelijkertijd als het ware 'van buitenaf' je lichaam (als 'Körper') kunnen beschouwen, typerend voor de ambivalentie van ons bestaan.
Wij willen eraan toevoegen dat een soortgelijke relatie ook geldt voor onze relatie met de natuur! We maken

deel uit van de natuur en we staan er tegenover door de natuur tot object van onderzoek en manipulatie te maken, waarbij we tevens verantwoordelijk zijn voor het in stand houden van natuurlijke relaties (= ecosystemen). We komen hier nog op terug.

6. 'Analoge organen' zijn in de morfologie (als tak van de biologie): 'delen met eenzelfde functie, die echter een verschillend bouwplan hebben en een verschillende ontstaanswijze hebben.'
Hier tegenover staan 'homologe organen', dat wil zeggen naar uiterlijk, bouw en gebruik verschillend, maar toch tot eenzelfde grondtype en ontstaanswijze terug te voeren, bijvoorbeeld arm en hand landzoogdier en vin dolfijn.
Definities naar Vogel, G./H. Angermann (1971), Atlas bij de biologie, Bosch en Keuning, p. 475. Het idee van de biologische analogie in de architectuur ('biotechniek' of 'bionica') wordt uitvoerig uitgewerkt door Steadman, Ph. (1979), The evolution of designs, Cambridge University Press.
7. Hierover: Buytendijk (1965), p. 32 en vooral Plessner, H. (1978), Hoe de mens bestaan kan, Samsom, Alphen a.d. Rijn, hoofdstuk 2: Het bouwplan van de mens.
8. Portmann, A. (1961),
Het beeld van de mens in het licht van de moderne biologie, W. de Haan, Zeist.
9. Jongman, R., e.a. (1974),
Noordoost Twente, een geobotanische inventarisatie en evaluatie, afdeling Geobotanie van de KU Nijmegen/Provinciale Planologische Dienst, Zwolle; p. 7, e.v. over Landschapsecologische indeling van Noordoost Twente.
10. Jongman, e.a. (1974), p. 8,
Cate, C.M. ten / Maarleveld, e.a. (1977),
Geomorfologische kaart van Nederland schaal 1:50.000, blad 28/29, met agenda en toelichting, Pudoc, Wageningen.
Zie voor een overzicht van de geomorfologie ook: Zonneveld, J.J.S. (1980), Vormen in het landschap, Het Spectrum, Utrecht/Antwerpen.

11. Visscher, H.A. (1979),
Natuurlijke landschapselementen: Het Heuvelland van
Noordoost-Twente, Tijdschrift Kon. Ned. Heide My.,
oktober, p. 433-438.
12. Jongman, e.a., p. 7
Een soortgelijke, maar iets verfijnder indeling is te vin-
den in Schroevers, P.J. (red.) (1982), Landschapstaal,
Pudoc, Wageningen, p. 24.
13. Uitvoerig beschreven in Smidt, J.T. de (1981), De Ne-
derlandse Heidevegetaties, Wetenschappelijke Mede-
delingen KNNV nr. 144, Hoogwoud, N.H. Dit boekje is
een belangrijke bron voor de landschapsgeschiedenis
van Oost-Nederland.
Een goed en toegankelijk voorbeeld, toegepast op een
bepaald gebied, waarin de weergegeven processen uit-
voerig worden beschreven, is:
Brand, St.H. v.d. (1981),
Winterswijk landschap en vegetatie, deel 1: Ontstaan en
opbouw van het landschap, Wetenschappelijke Medede-
ling Kon. Ned. Natuurhistorische Vereniging, nr. 147,
Hoogwoud (N.H.).
14. Zie hierover o.a. Jaarverslag 1979 van de Stichting voor
de Bodemkartering, Wageningen, p. 55, e.v.: Het cul-
tuurhistorisch landschapsonderzoek van de Stiboka.



Stichting voor de
Leerplanontwikkeling

De SLO geeft voor het primair onderwijs drie series uit:

- een serie uitgaven voor de onderwijspraktijk
- een serie schoolwerkplanpublicaties
- een serie achtergrondpublicaties

In de achtergrondreeks zijn naast
"Natuur Milieu Techniek Katern 1: De natuur van
natuuronderwijs, een visie in ontwikkeling"
verschenen:

bestelnummer:

titel:

AN C.102.2807

Kleuteronderwijs, een overzicht

AN 7.371.2712

AV-vorming in Zaandam, een onderwijskundige
verkenning

AN 7.400.2792

Discussienota dans, mime en drama als spel en
beweging in de basisschool

AN 1.281.2403

Het onderwijs in het Fries

AN 1.359.2305

Dialect op de basisschool

AN 1.429.2317

Taalonderwijs anders bekeken

AN 1.288.0025

Over onderwijs in taalbeschouwing

AN 1.429.2409

Taalonderwijs en taalonderzoek in Engeland

AN 1.429.2421

Taalvaardigheid in de basisschool, een oriëntatie op
theorie, innovatie en leerplanontwikkeling

AN 1.429.2931

Planning en interactie in thematisch-cursorisch
taalonderwijs

AN 7.410.3360

De ontwikkeling van het muzikale denken

AN 4.213.2306

Wereldoriëntatie, een overzicht

AN 5.250.2850

Visie op onderwijs en sociale wereldoriëntatie

AN 7.372.2454

Tekenen op de basisschool, zu's of zo?

AN 2.432.2730

Over de praktijk van intercultureel onderwijs

AN 4.213.3920

Valt er nog wat aan te rommelen in de klas?

AN 7.450.3926

Beeldende vorming in onderwijskundig perspectief

AN B.320.4132

De invoering van het Engels in het openbaar
basisonderwijs in Den Haag

AN 7.371.4312

Zicht op Audiovisuele Vorming in het Basisonderwijs

De publikaties kunnen schriftelijk besteld worden bij de afdeling
Verkoop van de SLO,
Postbus 2041, 7500 CA Enschede
Gelieve bij de bestelling het artikelnummer te vermelden.

AN 4.213.4092