

marjan margadant-van arcken in samenwerking met maya van kempen

groen verschiet

natuurbeleving en natuuronderwijs bij acht- tot twaalfjarige kinderen



marjan margadant-van arcken in samenwerking met maya van kempen

groen verschiet

natuurbeleving en natuuronderwijs bij acht- tot twaalfjarige kinderen

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Voorwoord	5
Ten geleide	7
1 Inleiding	9
Probleemstelling	9
Werkwijze	10
De scholen	13
2 Acht- tot twaalfjarige kinderen	19
Personalistische animistische benadering	19
Denkwijze	21
Getalbegrip	27
Taalgebruik	31
Meisje – Jongen	36
Etnische minderheden	39
3 Natuurbeleving	47
Begrip natuur	47
Beleving – waarneming – kennis	54
Milieuproblemen	70
Het opstel: Een dag naar buiten	78
4 Natuuronderwijs in aandachtsgebieden	96
Groene natuur	96
Dieren	109
Aarde, zon, weer	120
Menselijk lichaam	125
Natuurkunde	134
Didactiek	140
5 Groen Verschiet	148
Samenvatting en conclusies	148
Voorproefje	158
Tot slot	159
Aanbevelingen	160
6 Methodische en methodologische verantwoording	166
Analyseschema	177
Bijlagen	181
Noten	182
Literatuur	184
Register	187

Voorwoord

Met de toenemende aandacht voor de kwaliteit van natuur, milieu en landschap neemt ook het belang van voorlichting en educatie over deze onderwerpen toe. In de in mei 1988 in de Tweede Kamer besproken "Nota Natuur- en milieu-educatie; Een meerjarenvisie" is wat dit betreft een balans opgemaakt.

Tot nu toe is natuur- en milieu-educatie vooral op basis van praktijk-kennis tot stand gekomen. Met de beschikbare relatief bescheiden middelen is met name aan materiaalontwikkeling gewerkt. Meer was wellicht ook niet mogelijk. Verschillende aspecten behoeven evenwel verbetering. Over de effecten van natuur- en milieu-educatie zijn bij voorbeeld meer gegevens nodig. Ook is de inhoud te weinig uitgewerkt en vastgelegd. De aanwezige gemeenschappelijke basis is voor verdere ontwikkelingen te smal. Een versterkte onderbouwing en een meer planmatige aanpak van educatieve activiteiten zijn nodig. Voor deze meer systematische ontwikkeling zijn door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij vernieuwingsprojecten mogelijk gemaakt. Dit boek is het resultaat van een van deze projecten.

Zoals elke vorm van voorlichting en educatie wordt natuur- en milieu-educatie ook gebaseerd op veronderstellingen over belangstelling en voorkennis van doelgroepen. Helaas steunen deze veronderstellingen nauwelijks op wetenschappelijk onderzoek. Om deze leemte althans voor een deel te vullen is door mijn departement opdracht gegeven tot het in kaart brengen van de natuurbeleving van acht- tot twaalfjarige kinderen. Dit als aansluiting op eerder onderzoek naar de wijzen waarop jongere kinderen de natuur beleven. Met name is gevraagd naar een inventarisatie en zo mogelijk een classificatie van spontane begrippen met betrekking tot de natuur. Interessant is natuurlijk wat de onderzoeksresultaten betekenen voor de praktijk van de natuur- en milieu-educatie. Om die reden maakte het geven van advies over inhoud en vorm van natuur- en milieu-educatie – gericht op de doelgroep acht- tot en met twaalfjarigen – deel uit van de opdracht.

De publikatie van dit onderzoek maakt een stap in de gewenste richting mogelijk. Overigens zal de praktijk leren of de verkregen kennis en gegeven adviezen tot werkelijke verbeteringen leiden. De inhoud van het onderzoeksrapport geeft mij daartoe echter alle vertrouwen.

De Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij,



ir. G.J.M. Braks

Ten geleide

Dit boek vormt het verslag van een onderzoek naar natuurbeleving en natuuronderwijs, inclusief natuur- en milieu-educatie, bij acht- tot twaalfjarige kinderen, uitgevoerd in opdracht van de Directie Natuur, Milieu- en Faunabeheer van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Wij hopen dat dit boek een leidraad kan zijn voor leerplanontwikkelaars, (school)biologen, natuur- en milieu-educatieve medewerkers, leraren van het basisonderwijs, studenten van de Pabo en hun docenten.

In het eerste hoofdstuk wordt kort de probleemstelling en werkwijze van dit onderzoek geschetst. Voor methodologisch geïnteresseerde en sociaal wetenschappelijk georiënteerde onderzoekers wordt in het laatste hoofdstuk een uitgebreidere methodische en methodologische verantwoording gegeven van het verrichte fenomenologische veldonderzoek. Het eerste hoofdstuk wordt besloten met een beschrijving van de scholen die meededen aan dit onderzoek.

In het tweede hoofdstuk behandelen we enige algemene kenmerken van acht- tot twaalfjarige kinderen, zoals de kinderlijke benaderingswijze van de natuur, enkele opvallende denkwijzen van kinderen bij de lessen natuuronderwijs, de manier waarop kinderen omgaan met kwantitatieve gegevens en het taalgebruik van kinderen bij het categoriseren en definiëren van begrippen die betrekking hebben op natuur. Voorts beschrijven we enkele opvallende verschillen tussen jongens en meisjes wat betreft interesse, omgang en beleving van de natuur en de problemen die kinderen uit etnische minderheden kunnen ondervinden bij natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie.

Het derde hoofdstuk gaat over de natuurbeleving van kinderen. We bespreken eerst de cognitief-verbale betekenissen die kinderen aan natuur toekennen, gevolgd door een beschrijving van de natuurbelevingswaarden die naar voren kwamen tijdens buitenverkenningen en buitenlessen. Het hoofdstuk wordt besloten met een verslag van de opstellen die de kinderen in het kader van dit onderzoek schreven.

In het vierde hoofdstuk worden de didactische implicaties besproken van de kinderlijke natuurbeleving en de begrippen die kinderen hanteren met betrekking tot natuur. Dit hoofdstuk is verdeeld in de aandachtsgebieden: Groene natuur; Dieren; Aarde, zon, weer; Menselijk lichaam; Natuurkunde.

Het vijfde hoofdstuk bevat de samenvatting en conclusies plus een lange lijst van aanbevelingen voor het beleid, de curriculumontwikkeling en de dagelijkse praktijk van natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie.

Achterin het boek is een zaken- en personenregister opgenomen, waardoor snel iets opgezocht kan worden in de tekst.

Op deze plaats willen wij allen bedanken die hun medewerking verleend hebben aan het onderzoek en het schrijven van dit boek: de

kinderen en leerkrachten van de zes scholen voor hun gastvrijheid en volle medewerking; de Projektgroep Natuuronderwijs voor de Basisschool van het Instituut voor Leerplanontwikkeling (SLO) voor hun ondersteuning, onder andere door middel van (les)materialen, publikaties en achtergrondinformatie; de Begeleidingscommissie bestaande uit dr. K.Th. Boersma (SLO), drs. L.W.F. Bonekamp (ECC/OCTO, Universiteit van Twente), drs. Ph.C. Groeneweg (SVO), drs. D.A. Huitzing (Directie NMF, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij), drs. J.P.H. van Schravendijk (NME-didactiek-ontwikkeling SLO), J.A. de Vos (Centrum voor NME te Arnhem, namens de Werkgroep van Schoolbiologen) voor de samenwerking, de betrokkenheid bij het onderzoek, het grondig lezen van de teksten en suggesties voor verbetering; Trijntje Soer-Klooster voor het uitwerken van de les gesprekken, het notuleren van de vergaderingen en het typen van het manuscript; en lest best Betty Pruntel-Soer voor het in goede banen leiden van huishoudelijke zaken.

Marjan Margadant-van Arcken
in samenwerking met Maya van Kempen
Onderzoeks- en Adviesbureau "Mens – Dier – Milieu"
Uffelte, 1990

I Inleiding

Probleemstelling

Sinds "De wet op het basisonderwijs van 1985" van kracht is, staat natuuronderwijs als een verplicht vak op het lesprogramma. Gelukkig is dit geen splinternieuw vak, maar heeft het wortels in een traditie die loopt van Kennis der Natuur via Natuurlijke Historie naar Biologie. Wel nieuw is dat natuuronderwijs meer omvat dan het vak biologie, of anders gezegd: het vak heeft meer aandachtsgebieden. Er wordt onder andere van verwacht dat er aandacht besteed zal worden aan gezondheidseducatie, aan natuur- en milieu-educatie en aan onderwerpen die we van oudsher rekenden tot fysica en chemie. Sinds 1977 werkt de projectgroep "Natuuronderwijs voor de basisschool" (NOB) van het Instituut voor Leerplanontwikkeling (SLO) aan het ontwerpen van een lessenplan. Dit leerplanvoorstel heeft verschillende experimentele fases gekend, waarbij telkens projectscholen betrokken waren, die het lesmateriaal gebruikten en hun bevindingen rapporteerden aan de SLO. De Projectgroep NOB onderscheidt zeven aandachtsgebieden bij natuuronderwijs: Wijzelf (eigen lichaam); Dieren; Planten; Materialen en Voorwerpen (de dingen naar hun aard); Verschijnselen uit Natuur en Techniek; Weer en Seizoenen; Omgeving.¹⁾

Buiten het reguliere onderwijs wordt door vele organisaties educatie verzorgd voor een of meer van bovengenoemde aandachtsgebieden. En bij alle lesprogrammamakers en curriculumontwikkelaars leeft de wens om aan te sluiten bij de beleving van kinderen, of anders geformuleerd: bij de dagelijkse ervaringswereld van kinderen.

In het kader van dit boek is vooral de natuur- en milieu-educatie belangrijk. Voor een gerichte educatie is het van belang meer inzicht te hebben in de natuurbeleving van kinderen, maar hoe kinderen natuur beleven is niet precies bekend. Onder "beleven" worden hier verstaan alle gevoelens, ervaringen en opvattingen die kinderen hebben van en over natuur. "Beleven" is echter geen simpele optelsom van gevoelens, ervaringen en opvattingen. Het zijn ook de betekenissen die kinderen aan natuur toekennen en de begrippen die zij daarbij hanteren. In deze opvatting zijn betekenissen en begrippen geen louter cognitieve concepten, maar "geleefde" of "eigengemaakte" betekenissen en begrippen, die tot uiting komen in het handelen, doen en laten van kinderen in relatie tot natuur. Met "natuur" wordt hier bedoeld de levende zowel als de niet-levende natuur.

Natuureducatieve lesprogramma's voor kinderen van de basisschoolleeftijd zijn veelal gebaseerd op intuïtieve vooronderstellingen over de kinderlijke natuurbeleving, zonder dat deze vooronderstellingen gefundeerd zijn op wetenschappelijk onderzoek. De samenstelling van lesprogramma's berust veelal op de praktijkervaring van de lesontwerpers

en is jammer genoeg niet pedagogisch-theoretisch onderbouwd, omdat daartoe de betreffende theorievorming op basis van wetenschappelijke onderzoeksresultaten ontbreekt. Daardoor ontbreekt onder andere een verantwoording van het pedagogisch-didactisch handelen, is er onvoldoende inzicht in de grenzen van wat leerbaar en begrijpbaar is voor kinderen en is natuur- en milieu-educatie niet ingebed in een algemeen pedagogisch-theoretisch kader.

In het verleden deed Marjan Margadant onderzoek naar natuureducatie en de relatie tussen jonge kinderen en dieren. Dit onderzoek mondde uit in het proefschrift "Dierenjuf" (Utrecht 1988). In dit boek wordt beschreven hoe kinderen van vier tot acht jaar dieren en natuur beleven. Tevens worden daarin aanbevelingen gedaan voor het samenstellen van natuureducatieve lesprogramma's in de onderbouw van het basisonderwijs.

Omdat veel natuur- en milieu-educatieve lesprogramma's zich met name richten op de bovenbouw van het basisonderwijs, ontstond de wens naar een vervolgonderzoek bij acht- tot twaalfjarige kinderen. De Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij subsidieert vele organisaties op het gebied van natuur- en milieu-educatie. Ter verhoging van de educatieve kwaliteit en ter ondersteuning van verantwoorde beleidsbeslissingen verzocht deze Directie om een onderzoek naar de natuurbeleving van acht- tot twaalfjarige kinderen. In onderling overleg is toen de volgende vraagstelling geformuleerd:

- Welke leefwereld-(naïeve, spontane)-begrippen hanteren kinderen met betrekking tot natuur en natuurbeleving.
- Hoe verhouden zich deze begrippen tot de leerplanbegrippen van natuur- en milieu-educatieve programma's.

Werkwijze

Op basis van de goede ervaringen in vorige onderzoeken is ook nu weer gekozen voor een veldonderzoek gefundeerd op "deelnemende ervaring". Dit wil zeggen dat een onderzoeker gezamenlijk met de kinderen activiteiten onderneemt om zoveel mogelijk belevingen van kinderen mee te maken. De term "participerende observatie" is bij deze vorm van onderzoek meer ingeburgerd dan "deelnemende ervaring". Toch geven wij de voorkeur aan deze laatste term, omdat bij "deelnemende ervaring" wordt uitgegaan van een gezamenlijk handelingenveld, waarbij een onderzoeker probeert zo gewoon mogelijk met kinderen om te gaan, zoveel mogelijk theoretische veronderstellingen achter te laten in de studeerkamer, en een heel open oog te hebben voor de dagelijkse leefwereld waarin kinderen verkeren (bijvoorbeeld de les-situatie, de schoolcultuur, sociale relaties, woonomgeving etcetera). Gedurende het schooljaar '88/'89 zijn dertien klassen van zes basisscholen maandelijks bezocht tijdens de lessen natuuronderwijs. De zes scholen behoorden tot de 24 volgscholen van de Projectgroep "Natuuronderwijs voor de basisschool" (NOB) van het Instituut voor Leerplanontwikkeling (SLO). Deze Projectgroep heeft het leerplan "Natuuronderwijs voor de basisschool" ontworpen. Voor de implemen-

tatie van dit leerplan werd gebruik gemaakt van 24 volgscholen, die grotendeels in het oosten van het land liggen. Uit deze 24 volgscholen zijn voor het onderhavige onderzoek zes scholen gekozen.

Daarbij is gelet op de denominatie van de scholen, het aantal leerkrachten en leerlingen, het sociale milieu van de leerlingen en de schoolomgeving (Akker, van den 1987).

Wat betreft de *denominatie* is gekozen voor twee openbare en vier confessionele scholen. Wat betreft het *aantal leerkrachten en leerlingen* is gekozen voor één grote school, vier scholen van gemiddelde grootte en één kleine school. (Het landelijk gemiddelde ligt op tien leerkrachten en 179 leerlingen per school.) Wat betreft het *sociale milieu* van de leerlingen is gelet op de sociaal-economische en sociaal-culturele achtergrond. Er is een school gekozen waar ongeveer de helft van de leerlingen afkomstig is uit etnische minderheden en er is een school gekozen die in een wat minder welgestelde wijk ligt. Op de overige vier scholen vertegenwoordigen de kinderen de sociale middenklassen. Wat betreft de *schoolomgeving* is gekeken naar de natuur of de groenvoorziening in de directe school- en woonomgeving. De grootste school in dit onderzoek is omgeven door een zeer eenzijdige plantsoenbeplanting. De vier scholen van gemiddelde grootte hebben een natuurrijkere omgeving, variërend van een eikenwal tot beschermd natuurgebied. De kleinste school is een typische plattelandsschool aan de rand van de Veluwe.

Alle scholen gebruikten het lesmateriaal dat behoort bij het lessenplan "Natuuronderwijs voor de basisschool" van de SLO. Daarnaast benutten sommige leerkrachten aanvullend lesmateriaal van bijvoorbeeld educatieve uitgeverijen, zoals "Malmberg, Natuurlijk!", en losse lessen van plaatselijke natuur- en milieu-educatieve organisaties. Eén school bezocht regelmatig een gemeentelijk biologisch lescentrum en betrok ook leskisten van dit centrum. In totaal hebben dertien klassen (variërend van groep vijf tot acht) aan dit onderzoek meegewerkt. Bij het bepalen van de groepen heeft de nadruk gelegen op groep zes en zeven, omdat rond het negende levensjaar kinderen een andere houding aannemen ten opzichte van hun omgeving, inclusief natuur en landschap. Deze andere houding behelst het verwerven van nieuwe vaardigheden en inzichten en komt daardoor naar voren als een ontwikkelingsversnelling (Piaget 1923, Stückrath 1942, Hansen 1965, Plötz 1963, Kohnstamm 1987, Carey 1985, Vygotskij 1987, El'konin 1972). Niet alle kinderen doen dat op hetzelfde moment en in hetzelfde tempo, maar bij zesde en zevende groepers is dat proces volop aan de gang of heeft zich grotendeels voltooid. Vandaar dat de voorkeur uitging naar deze groepen voor het onderzoek. Op de zes uitgekozen scholen zijn de groepen echter (of gelukkig) niet altijd keurig verdeeld over aparte zesde en zevende groepen of een combinatie daarvan. Er zijn ook stamgroepen 5/6/7 en 6/7/8 en combinatiegroepen van 5/6 en 7/8 in één klas. De gehele leeftijdscategorie van acht tot twaalf jaar is daardoor in het onderzoek betrokken en daarmee de zo fascinerende overgang van de jong kinderlijke denkwijze naar een meer concreet operationele of concreet functionele denkwijze (zie hiervoor hoofdstuk twee). De totale onderzoekspopulatie omvat 327 leerlingen.

De uitgekozen scholen werden door Marjan Margadant gedurende een schooljaar maandelijks bezocht tijdens de lessen natuuronderwijs. De klassikale les- of onderwijsleergesprekken werden op de band opgenomen en later letterlijk uitgewerkt. Tijdens de lessen werden door de onderzoeker schriftelijke aantekeningen gemaakt, die vervolgens werden verwerkt tot een uitgebreid lesverslag in het onderzoeksdagboek. De transcripties van de lesgesprekken en de lesverslagen werden wekelijks verstuurd naar Maya van Kempen, die als "tweede lezer" de transcripties en de lesverslagen voorzag van eigen interpretaties en aanvullingen. Gedurende het eerste kwartaal van het jaar veldonderzoek ontdekten wij dat veel kinderlijke beleving verloren gaat in de gebruikelijke praktijk van lesgeven. Tijdens lesgesprekken bijvoorbeeld geven kinderen op het eerste gezicht "foute", doch interessante, antwoorden op vragen van leerkrachten, maar omdat het niet de "goede" antwoorden zijn, worden ze als irrelevant terzijde geschoven. Daarom besloten we een actievere rol te spelen tijdens de lesgesprekken en bijvoorbeeld dóór te vragen na een bepaalde opmerking met: Wat bedoel je, of: Kun je daar nog iets meer over zeggen. Ook merkten we dat de eigen inbreng van kinderen of de invloed die kinderen konden hebben op de lessen en het lesverloop veelal minimaal was. Om de kinderen meer aan bod te laten komen hebben we alle leerkrachten gevraagd in de maand april de keuze van het lesonderwerp te laten bepalen door de kinderen. Bijna alle leerkrachten hebben dit ook inderdaad gedaan. In het ene geval mochten de leerlingen geheel vrij kiezen over welk onderwerp ze les wilden hebben, in het andere geval liet de docent kiezen uit het NOB-lesplan.

Na een half jaar veldonderzoek konden wij de balans opmaken van de *onmogelijkheid* tot natuurbeleving tijdens de lessen natuuronderwijs. De leerkrachten bleken over het algemeen weinig "groene" lesonderwerpen te kiezen en een voorkeur te hebben voor lessen over het menselijk lichaam en natuurkundige onderwerpen. Tijdens zulke lessen kom je weinig te weten over de wijze waarop kinderen over natuur denken en natuur beleven. Wij hebben daarom de leerkrachten verzocht meer "groene" onderwerpen te kiezen om daarmee het evenwicht in het lesplan te herstellen. Bovendien werd eind februari begonnen telkens een groepje van vier kinderen mee naar buiten te nemen voor een verkenning van de natuur rondom de school. De ervaringen met de buitenverkenningen waren zo rijk aan onderzoeksresultaten dat we alle leerkrachten verzocht hebben een les te geven over natuur met een toespitsing op de natuur rondom de school, gevolgd door een buitenverkenning en verslagkring.

De laatste maand van een schooljaar is veelal een rommelige periode, waarin niet altijd vol motivatie stevig wordt doorgewerkt. We hebben met de leerkrachten afgesproken om in deze laatste maand hun leerlingen een opstel te laten schrijven over "Een dag naar buiten". Deze opstelopdracht hebben we mondeling en schriftelijk nader toegelicht. De kinderen wisten niet dat ze deze opstellen voor ons schreven. Wij wilden namelijk de opstellen gebruiken als een confrontatie met de onderzoeksresultaten die we door middel van deelnemende ervaring hadden verkregen. In totaal hebben 272 kinderen voor ons een opstel geschreven.

Dankzij deze bijsturingen tijdens de periode van het veldonderzoek zijn we er toch in geslaagd de kinderlijke natuurbeleving op het spoor te komen. Voor degene, die een methodologische verantwoording wil van de gevolgde werkwijze of die meer wil weten over de systematische analyse van het ruwe onderzoeksmateriaal, verwijzen we naar het laatste hoofdstuk. In het nu volgende worden de scholen uit het onderzoek nader beschreven.

De scholen

"Niet apart, maar samen"

Deze school ligt in een nieuwbouwwijk van een oud vestingstadje met ongeveer 10.000 inwoners. De vestingwallen zijn beschermd natuurgebied en liggen op 50 tot 100 meter van de school. De school heeft negen leerkrachten en ongeveer 70 leerlingen, waarvan de helft uit etnische minderheden komt. Er zijn twee docenten voor onderwijs in eigen taal en cultuur (OETC docenten).

De organisatie van de school heeft een Jenaplanachtige structuur met stamgroepen. Aan dit onderzoek deden mee de groepen 5/6/7 en 6/7/8. Naast de leeftijd was vooral de vaardigheid in de Nederlandse taal bepalend voor het verdelen van de buitenlandse kinderen over de groepen. In groep 6/7/8 zaten van de buitenlandse kinderen degenen die al behoorlijk goed Nederlands konden spreken en schrijven. In groep 5/6/7 was dat niveau soms niet ver verwijderd van een kleutergroep.

Kenmerkend voor deze school zijn ook de democratische verhoudingen. Er is met succes naar gestreefd de afstand tussen volwassenen en kinderen, en kinderen onderling, zo klein mogelijk te laten zijn.

Daarbij hoort ook een op emancipatie gerichte instelling. Men leert de kinderen voor zichzelf op te komen en respect voor elkaar te tonen. Bij conflicten wordt er in de groepen gewerkt aan een rechtvaardige oplossing, waarbij de kinderen niet op hun mondje gevallen zijn. In de gang hangt een poster met de zin "Voor vriendschap moet je vechten".

Daarop staan een witte en een zwarte jongen met de armen om elkaars schouder, breed lachend, maar de witte jongen heeft een blauw oog.

De schuilnaam voor deze school "Niet apart, maar samen", is ontstaan op basis van dit schoolklimaat.

Het schoolgebouw is zo opgezet dat de lokalen uitkomen op patio-tuintjes, die door de leerlingen als schooltuintjes gebruikt worden. In het voorjaar staan de klassen vol zaaibakjes met afrikaantjes en aardbeiplantjes. De kinderen zijn trots op hun zaailingen, zeker als ze voo spoedig groeien. Tussen de lesonderwerpen over de levende natuur en de schooltuintjes worden door de kinderen vanzelfsprekende relaties gelegd. Bij een les over bodemdiertjes bijvoorbeeld wordt door de leerlingen verwezen naar de slakken die de "bloemen" opeten. Een van de leerkrachten is een milieubewust tuinier. De schooltuin van deze klas heeft dan ook een eigen composthoop. Tijdens een les over schimmels komt een grote schep compost op tafel te liggen en herkennen de kinderen verbaasd hun plantjes in half vergane vorm.

De zo nabij gelegen vestingwallen worden uiteraard benut voor buitenlessen. De rijkdom van dit gebied viel vooral op bij een les over vlin ders. De kinderen vonden in dit natuurgebied veel meer rupsen dan in

de borders rondom de school. De gemeentelijke plantsoendiensten zouden in hun beplantingsschema rondom scholen best wel eens rekening kunnen houden met het leerplan Natuuronderwijs.

"De nieuwe start"

Deze school staat in een buitenwijk van een IJsselstadje met ongeveer 30.000 inwoners. De wijk ligt ingeklemd tussen de rivier en de spoorlijn. Er staan eenvoudige vooroorlogse woningen en nieuwbouwhuizen. Voor de school staat een patatkraam die een trefpunt vormt voor baldadige jongeren. Om plagerijen van deze jongeren te voorkomen is de schooldeur altijd op slot. Uit opmerkingen van de leerlingen blijkt dat ze precies weten waar in de wijk drugs verhandeld worden. Als deze kinderen tijdens een les over afval een opsomming moeten geven, staan daar vanzelfsprekend ook "spuiten" en "condooms" bij, want die vinden ze op straat. Deze school heeft tien leerkrachten en ongeveer 170 leerlingen, waarvan groep 6/7 deelneemt aan het onderzoek. Bij het kennismakingsbezoek maakte de school een beetje een verlopen indruk. Het leek wel of er sinds de jaren zestig weinig meer vernieuwd was. In de loop van het onderzoeksjaar krijgt de school een nieuwe directeur, die ook de leerkracht is van groep 6/7. Deze man brengt een nieuw elan op school: er gebeurt weer van alles en de sfeer verandert. Vandaar de schuilnaam voor deze school: "De nieuwe start".

Geen andere school in dit onderzoek heeft zo weinig uitrusting als deze school. Of het nu om elastiekjes en etiketjes gaat of om loepjes bij natuuronderwijs, het is er niet of nauwelijks. De nieuwe directeur beklagt zich daar ook over. Met het onderwijsteam heeft hij zich voorgenomen een schoolwerkplan te maken met een duidelijke paragraaf over natuuronderwijs. Aan de hand van de daar gekozen lesonderwerpen kunnen dan de benodigde materialen besteld worden.

Deze school heeft een grote, volkomen verwilderde schooltuin. In het verleden was de tuin een projectmatig onderdeel van de school, die daarvoor ook een speciale keuken heeft. In de tuin werden onder andere groente en fruit gekweekt, die verwerkt werden in de keuken. Er was een vaste man voor het onderhoud, die echter enige jaren geleden elders een baan kreeg. Vanaf dat moment is de tuin aan haar lot overgelaten. Wat betreft natuurwaarden is de tuin nu een paradijs. Ze heeft een grote variëteit aan inheemse planten die spontaan zijn opgekomen. Ook staan er nog resten gekweekte planten die zichzelf hebben uitgezaaid, zoals tarwe. De buitenverkenning in de les over natuur leverde op deze school een haast barokke weelde aan planten op in het klaslokaal. Dit effect werd nog versterkt doordat de kinderen zich als kleine bacchanten versierden met bloemen en bladeren. Door deze les kwam de tuin weer even in het brandpunt van de belangstelling te staan. In de verslagkring werd besloten om met hulp van ouders weer aan de slag te gaan in de tuin. Het materiaal hoeft geen bezwaar te zijn, want als enige uitzondering beschikt de school over een uitgebreid assortiment tuingereedschap.

"School met herbarium"

Deze school met tien leerkrachten en ongeveer 200 leerlingen staat in een provincieplaats met plusminus 25.000 inwoners. Van deze school deden groep 5/6 en 7 mee aan het onderzoek. Wat op deze school

opvalt, is een zeer kindgerichte benadering. De directeur, tevens leerkracht van groep 5/6, is een geboren pedagoog, die heel nauwkeurig op de hoogte is van de interesses van zijn leerlingen en daar ook altijd op inspeelt. Zo begon hij de les over elektriciteit met het slopen van een batterij, daarmee tegemoet komend aan de wens van kinderen om te weten wat erin zit. Zo'n les vergeten kinderen hun hele leven niet meer. Tijdens de les over natuur stelde hij onomwonden vast dat natuur ook om te spelen is. Hoe belangrijk speelnatuur voor kinderen is, zal verderop nog blijken. Deze school reageerde ook heel soepel op onze bijsturingen in het onderzoek. Kennelijk hadden ze feilloos door wat voor ons belangrijk was om te weten over de beleving van kinderen. De leerkracht van groep 7 zorgde er in de tweede helft van het schooljaar voor dat haar leerlingen telkens een verslag van de les schreven met hun bevindingen. Deze verslagen konden toegevoegd worden aan het onderzoeksdagboek.

Op deze school wordt in de groepen 6, 7 en 8 door ieder kind een herbarium aangelegd. In groep 6 verzamelen en drogen de leerlingen ieder tien wilde planten. Deze worden in een map geplakt met kleine plakbandjes en voorzien van een etiketje met de naam van de plant, de vinddatum en vindplaats. In groep 7 komen daar nog eens tien tot vijftien planten bij en in groep 8 worden bladeren van bomen verzameld. De invloed van het herbarium was duidelijk te merken tijdens buitenlessen. Deze leerlingen kenden en herkenden veel meer planten bij naam, of ontdekten een plant die ze nog niet in hun herbarium hadden. Het aanleggen van een zo eenvoudig herbarium maakt de aandacht voor planten gericht en selectiever. Naar analogie van de aanduiding "School met de bijbel" heeft deze school de schuilnaam "School met herbarium" gekregen.

Het schoolgebouw ligt met de zijkant tegen een lange eikenwal, die helemaal doorloopt tot in de woonwijk. Tegenover de school ligt nog een stukje eikenwal. Beide gebieden worden vrij intensief gebruikt als stedelijk groen. Buiten schooltijd wordt daar door de kinderen gespeeld. Ze lieten bijvoorbeeld een zelf gemaakte hut van coniferetakken zien en wekten de indruk het gebied als hun broekzak te kennen. Iets verder weg ligt een kanaal dat niet meer bevaren wordt en vol vis zit. Langs een van de oevers loopt een fietspad omzoomd met gevarieerd groen. De buitenlessen op deze school speelden zich in deze drie gebieden af.

"De twee vijvers"

Deze school staat aan de achterkant van een onoverzichtelijke, als woonerf opgezette, nieuwbouwwijk. Het is de laatst gebouwde wijk van een snelgegroeide provincieplaats met ongeveer 30.000 inwoners; achter de wijk houdt de bebouwing op. De school ligt in een rivierdal, waarvan een gedeelte beschermd vogelbroedgebied is. Dit gebied ligt op vijf minuten lopen van school, maar is afgezet met prikkeldraad. In de maand mei ging groep 7 daar weidevogels kijken. Het was een vreselijk gezicht: 21 leerlingen op een rijtje langs het prikkeldraad. Om het schoolgebouw is veel ruimte; langs de blinde gangmuur zijn in de tuin vruchtbomen en -struiken geplant, zoals appel- en kersebomen en bessestruiken. In het voorjaar worden er tussen de bomen kleine zaai-bedjes gemaakt voor tuinkruiden en sierbloemen. Om de school staan

hoge stalen hekken die na schooltijd meteen op slot gaan. Het schoolplein is daardoor geen trefpunt voor kinderen buiten schooltijd. Voor de school ligt een gebied met twee grote vijvers (vandaar de schuilnaam) en een sloot. Het water is omgeven door gras, afgewisseld met bomen en struiken. Water heeft op kinderen altijd een grote aantrekkingskracht en op deze school zijn de vijvers als manifeste natuurwaarde aanwezig. Groep 6 koos dan ook als eigen leskeuze een les over sloot en plas. De school heeft tien leerkrachten en ongeveer 200 leerlingen; groep 6 en 7 deden mee aan het onderzoek. Afwijkend van de andere scholen was deze school geen volgschool van de SLO meer. De reden daarvoor is nooit helemaal duidelijk geworden, maar wij kregen de indruk dat ze er gewoon geen zin meer in hadden. Natuuronderwijs staat op deze school niet hoog genoteerd. Dat was voor ons een extra reden om de school in het onderzoek te houden en daarmee te voorkomen dat er een geflatteerd beeld zou ontstaan van natuuronderwijs op basisscholen. De twee leerkrachten van groep 6 en 7 zijn geen van beiden uitgesproken natuurliefhebbers. De ene tennist graag en heeft aan de wanden van zijn lokaal verschillende stukgeslagen rackets hangen. De ander is dol op Italiaanse motoren en in zijn klas hangen door leerlingen gemaakte collages van motoronderdelen aan de muur. De interesses van beide leerkrachten liggen duidelijk in een andere richting en dit was toch te merken bij natuuronderwijs. Het had niet hun warme belangstelling en het ging allemaal wat oppervlakkig. Natuuronderwijs was hier duidelijk het zoveelste vak dat er ook nog bij moest. Op deze school wordt veel aandacht gegeven aan goede kinderboeken. In de gang hangen posters van kwaliteitsuitgevers op het gebied van kinderboeken. In groep 6 en 7 heeft ieder kind een boek uit de schoolbibliotheek voor vrij lezen of – minder geslaagd – als straf na het verstoren van een lesgesprek. Nu is dit een vrij gebruikelijke gang van zaken op een basisschool, maar in deze school zijn de boeken veel opvallender aanwezig. Het contact met deze school verliep stroef. Ook de relatie met de leerkrachten is nooit helemaal van de grond gekomen. Het contact en de relatie met de leerlingen daarentegen was zoals die moest zijn: open, nieuwsgierig, gastvrij en vol wederzijds vertrouwen.

”De ladenkast” Dit is de grootste school in het onderzoek met ongeveer 600 leerlingen en 27 leerkrachten. Twee zesde groepen en twee zevende groepen werkten mee aan het onderzoek. De school wordt gekenmerkt door een perfecte organisatie. De directeur is vrijgesteld van lesgeven en bestuurt de school als een volwaardig manager. Mede door het grote aantal leerlingen is dit een rijke school, wat tot uitdrukking komt in de imponerende uitrusting. Geen andere school in dit onderzoek heeft zulke dure audiovisuele hulpmiddelen. De uitrusting van het handenarbeidlokaal is om van te watertanden. Dat er over de materialen bij natuuronderwijs weinig te klagen viel, spreekt voor zich. De school besteedt veel aandacht aan extra activiteiten: Er wordt bijvoorbeeld EHBO-les gegeven door een plaatselijke vereniging; Er worden schooltoneelvoorstellingen verzorgd door reizende gezelschappen; En er worden tentoonstellingen ingericht met bijvoorbeeld PTT-expositiemateriaal.

De perfecte organisatie van de school richt zich vooral op het comfort van de leerkrachten. Naast een altijd gevuld koffie-apparaat blijkt dit onder andere uit het streven de voorbereidingstijd voor lessen zo kort mogelijk te laten zijn. Daartoe worden alle mogelijke lesmaterialen zeer systematisch opgeborgen in ladenkasten. De school staat er werkelijk vol mee, vandaar de schuilnaam. De directeur is van plan om voor alle lesonderwerpen in natuuronderwijs aparte kisten aan te leggen, zodat een leerkracht voor een bepaalde les alleen maar die kist hoeft te pakken en niet nog eens alle benodigde materialen bij elkaar hoeft te zoeken. Hoe loffelijk ook dit streven is, toch kunnen wij ons niet aan de indruk onttrekken dat de aandacht voor het comfort van de leerlingen bij dit alles wat te kort is gekomen.

De school staat in een nieuwbouwwijk van een provinciestad met ongeveer 145.000 inwoners. Omdat de school zo groot is, heeft de locatie haast campusachtige afmetingen met noodlokalen. Vlak naast deze school staat nog een school van een andere denominatie, eveneens met noodlokalen. Deze scholen staan in de groenvoorziening van de woonwijk en dat versterkt het campuskarakter nog meer. De groenvoorziening is zeer eenzijdig aangeplant en dusdanig onderhouden dat er weinig wilde planten groeien. Hoewel de school in het groen staat, is de omgeving arm aan natuurwaarden, hetgeen waarschijnlijk mede van invloed was op de weinig attractieve vondsten van de leerlingen bij de buitenverkenningen. In een sterk verstedelijkte omgeving kost het toch meer inzet en aandacht van leerkrachten en leerlingen om de variëteit aan natuur in deze omgeving te ontdekken. Met weinig moeite zou de gemeentelijke plantsoendienst er in dit geval een spannende en educatief rijke omgeving van kunnen maken.

"Het kerspel"

Dit is de kleinste school in het onderzoek met ongeveer 60 leerlingen en vijf leerkrachten, waarvan groep 5/6 en 7/8 meededen. De school staat in een piepklein dorpje met (uit het hoofd geteld) 75 inwoners. De kern van het dorp wordt gevormd door een katholiek kerkje, gesticht door een lid van de landelijke adel. Vroeger heette zo'n dorpje een "kerspel". Behalve uit het dorpje komen de leerlingen uit omliggende boerderijen en gehuchtjes.

Het schoolgebouw ligt aan de provinciale weg. Achter de school begint het weiland; tegenover de school ligt een schitterend landgoed. Zonder toegangskaart is dit landgoed eigenlijk verboden gebied. Als we tijdens buitenverkenningen een paar keer dit landgoed betreden, zijn de kinderen zeer beducht voor de opzichter. Eén keer is er een leerling bij die op een boerderij van dit landgoed woont en zij tracht haar klasgenoten gerust te stellen: "Mij kent ie wel en dan vindt ie het wel goed." Toch kennen de kinderen vrij aardig de weg in dit gebied, omdat ze er met hun ouders wel komen. Het heeft een heel gevarieerd bos met een meer en een oude kasteelruïne aan de rivier. Voor de kinderen is het een zeer attractief gebied met mogelijkheden tot spannende exploratie (ruïne); de vergezichten zijn van indrukwekkende schoonheid. Het landelijk karakter van de omgeving klinkt door in de lessen natuuronderwijs. Zo wordt tijdens de lessen over de hefboom, sterke vormen en evenwicht verwezen naar de graafmachines van een loonbedrijf even

verderop en het contragewicht op de trekker van de boer die iedere dag langskomt om persvoer op te halen. Opvallend was ook dat de kinderen zoveel vogels kenden; het is niet gebruikelijk dat een witte kwikstaart in het rijtje vogelnamen voorkomt, die waargenomen zijn door basisschoolleerlingen. Kinderen van deze leeftijd noemen meeuwen, merels, spreeuwen, mussen en roodborstjes als bekende vogels. Maar hier zaten de kwikstaarten op het land achter de school. Op het schoolterrein zelf en in de lokalen zijn weinig natuurelementen aanwezig. Het schoolplein bestaat uit de eeuwige grijze tegels met een zandbak en wat speeltoestellen, en in het lokaal van de hoogste groep zwemt een eenzame goudvis in een niet zo best verzorgd aquarium. De uitrusting van de school is degelijk en goed; de kinderen hebben bijvoorbeeld tafels met kantelbare schrijfbladen en om de potloden zitten schrijfknoopjes om de handstand tijdens het schrijven te corrigeren. Voor de lessen over bodemdiertjes hebben ze hier waterloepen. Dat zijn doorzichtige plastic busjes met een vergrootglas in het deksel en een millimeter-verdeling op de bodem, handig en efficiënt. Kenmerkend voor veel kleine plattelandscholen is ook hier de rustige sfeer, weinig ruzie en iedereen kent elkaar. Op deze school is de kleuterjuf de vertrouwensfiguur voor de leerlingen. Als drie kinderen uit groep 5/6 na een buitenverkenning binnenkomen, gaan ze niet naar hun eigen meester maar op een holletje naar de kleuterjuf om hun belevenissen te vertellen. Deze juf is voor de kinderen een adres waar ze met hun verhalen terecht kunnen. Zo iemand noemen wij een "adresfiguur".

In de beschrijving van de scholen is de denominatie niet vermeld. Dit is in de eerste plaats gedaan om de anonimiteit van de scholen nog meer veilig te stellen. Op de tweede plaats hebben wij gemerkt dat er op de hier bezochte scholen geen relatie is tussen de denominatie en het natuuronderwijs. Op de protestants-christelijke school werd soms aan het begin van een les verwezen naar de bijbel, maar dit had verder geen enkele invloed op de inhoud of het verloop van de les. Enige uitstraling van de theologische discussie over de houding van de mens ten opzichte van de natuur, met een benadrukking van het rentmeesterschap aan protestants-christelijke kant en een meer gnostische benadering van rooms-katholieke zijde, hebben wij niet kunnen bespeuren.

2 Acht- tot twaalfjarige kinderen

In dit hoofdstuk behandelen we eerst de personalistische animistische benaderingswijze van de natuur. In de daarop volgende paragraaf willen we enkele opvallende denkwijzen van kinderen behandelen die we zijn tegengekomen bij de lessen natuuronderwijs. We hebben geenszins de pretentie een omvattende ontwikkelingspsychologie van het kinderlijke denken te presenteren; we beperken ons tot de aangetroffen denkwijzen. Voorts zullen we stilstaan bij de wijze waarop kinderen omgaan met kwantitatieve gegevens. Daarna besteden we aandacht aan het taalgebruik van kinderen bij het categoriseren en definiëren van begrippen die betrekking hebben op natuur. In de lessen natuuronderwijs komen opmerkelijke verschillen tussen jongens en meisjes aan het licht. Die verschillen in interesse, omgang en beleving van de natuur zullen we in een aparte paragraaf beschrijven. Het hoofdstuk wordt besloten met het belichten van de problemen die Turkse en Marokkaanse kinderen ondervinden bij natuuronderwijs.

Personalistische animistische benadering

Een heel jong kind leeft in een personale wereld, dat wil zeggen: het kind beleeft de wereld op basis van zijn of haar persoonlijke relaties en ervaringen met die wereld. Uiteraard is het jonge kind opgenomen in de sociaal en cultureel gevormde samenleving, maar het heeft nog geen weet van de sociale en culturele betekenisverlening die wij als volwassenen aan relaties en ervaringen geven. Een kind van de kleuterschoolleeftijd begint deel te nemen aan de sociale en culturele betekenisverlening van de wereld. Het leert bijvoorbeeld dat er op school andere activiteiten plaatsvinden dan thuis in het gezin. Toch leeft het nog hoofdzakelijk in een personale wereld, die gekleurd wordt door persoonlijke relaties en ervaringen. Een kind dat kan lezen en schrijven, participeert al voor een belangrijk deel in de sociale en culturele betekenisverlening. Naambordjes, reclame, etiketten en telefoonboeken krijgen hun verwijzende functies. De klasseleraar is niet alleen de meester, waarmee je dagelijks te doen hebt, maar ook één van de leerkrachten van de school. Desalniettemin leven kinderen van de basisschool nog sterk in een personale wereld. Een vreemde wordt allereerst beoordeeld op: is ze aardig of niet; en niet op haar didactische kwaliteiten. Materiële dingen worden beoordeeld op datgene wat je er allemaal mee kunt doen en niet op de functie waarvoor ze bestemd zijn. De persoonlijke relatie en de eigen ervaring blijven primair. Vermoedelijk vanuit deze achtergrond benaderen kinderen zowel de levende als de niet-levende natuur op *personalistische animistische* wijze. Dat wil zeggen, de kinderen doen alsof de dingen en dieren

persoonlijkheidskenmerken hebben en uit bezielde materie bestaan.

In de les over drijven en zinken wordt de proef met het ei in zout water gedaan. Naarmate er meer zout aan het water wordt toegevoegd gaat het ei drijven. Voor de kinderen is deze proef heel spectaculair en ze kijken aandachtig toe. Eerst wordt het water troebel van het zout. Als het zout oplost, wordt het water langzaam weer helder. Een meisje uit groep 8 zegt: "Het water is bleek geworden van de bangheid." (od 48).¹⁾

De les over magnetisme staat helemaal bol van de animistische opmerkingen: twee magnetische spijkers die naast elkaar liggen "zijn verliefd op elkaar geworden", en de ene spijker heeft de andere "aangestoken" met magnetisme (od 83). Dat wil niet zeggen dat kinderen ook per se animistisch denken. Het meisje bijvoorbeeld piekert er niet over het water gerust te stellen. Maar het appèl dat van de materialen uitgaat, wordt op animistische wijze verwoord. Ook bij volwassenen treedt deze benaderingswijze wel op. Als een auto niet goed wil starten, wordt hij soms bemoedigend toegesproken met: "Kom op joh, ik heb haast." En weinig ervaren computergebruikers kunnen heftige ruzie hebben met hun apparaat, dat een eigen wil schijnt te hebben. Meer nog dan materialen roepen dieren een personalistische benadering op. De sterkste staaltjes hiervan treffen we aan bij leerlingen uit groep 5.

Bij de les over bodemdiertjes vertelt Angie dat je lieveheersbeestjes kunt vinden op bladeren. Waarop de leerkracht vraagt: "Wat doen die daar?" Angie: "Kinderen zoeken van haar. Misschien had ze een kind verloren". Na afloop van de les mogen de kinderen opschrijven wat ze nog meer willen weten over bodemdiertjes. Ze schrijven onder andere op: "Hoe ze leven en hun vader en hun moeder" (lg 560, od 356).

Van deze benadering bij kinderen uit groep 5 zou je kunnen zeggen dat dit een typisch voorbeeld van antropomorfisme is, waarbij het dier bekeken wordt alsof het een mens is. Deze benadering kennen we van kleuters, maar wie had verwacht dat je deze denkwijze nog zo duidelijk bij leerlingen uit groep 5 zou aantreffen. Bij hogere groepen verandert deze houding van een meer antropomorfe naar een personalistische benadering.

Bij de les over pissebedden in groep 7 en 8 krijgen de kinderen een bordje met pissebedden voor zich, die ze eerst aandachtig moeten bekijken en waarmee ze daarna een aantal proefjes gaan doen. Verschillende keren geven de kinderen hun pissebedden namen; jongens gebruiken namen van televisie- en voetbalhelden en meisjes namen als: Pietje, Japie en Jopie (od 344). Bij de proefjes moeten kinderen uitzoeken waar pissebedden meer van houden: licht of donker, droog of vochtig, aardappelen of komkommers. Hierbij worden opmerkingen gemaakt als: "Ze lagen zwaar te denken waar ze heen moesten gaan" (lg 508).

De namen van stoere knapen uit televisieseries en de uitdrukking "ze lagen zwaar te denken" duiden op een bewuste, maar grappige overdrijving. De kinderen beseffen dat ze deze dieren benaderen alsof het persoonlijkheden zijn en ze weten dat volwassenen dergelijke kleine dieren geen namen geven. Maar uit hun houding blijkt dat ze op dat moment geen anonieme vertegenwoordigers van de soort pissebedden op hun bordje hebben lopen, maar deze specifieke pissebedden waarmee een ontmoeting plaatsvindt en waardoor de waarneming zo nauwkeurig wordt. Op deze plaats kunnen we er al op wijzen hoever de ecologische benadering van het dier in zijn omgeving afligt van de benadering van kinderen.

Heel merkwaardig treedt deze personalistische animistische benaderingswijze niet op bij planten. Misschien nog wel bij bomen, maar niet bij struiken en kruidplanten. Wellicht wordt dit beïnvloed door het statische karakter, of de niet waarneembare autonome beweging, van planten, omdat juist beweging de personalistische animistische benadering oproept. Een duidelijke verklaring hebben we er niet voor. Het blijft een punt van verwondering, dat nadere aandacht vraagt.

Denkwijze

Bij jonge kinderen overheerst een *synthetiserende denkwijze*²⁾, dat wil zeggen het kind benut alle bekende, concrete kenniselementen, verbindt ze met elkaar en probeert zo een afgerond beeld te krijgen. Soms brengen ze echter de verkeerde dingen met elkaar in verband en kunnen dan heel komische, maar verkeerde conclusies trekken (Margadant 1988, p.29). Bij kinderen in de leeftijd van acht tot twaalf jaar overheerst een *concreet functionele denkwijze*. De kinderen zijn vooral gericht op het concreet praktische of het mogelijk nuttige gebruik.

Bij een les over de zon in groep 6/7 vraagt de leerkracht: "Waarom kan de globe draaien?" Kinderen: "Omdat dat makkelijk is" (om een plaats of land op te zoeken). Er is een dia met de tijdsverschillen op aarde; in Amsterdam is het negen uur en in Moskou elf uur. De leerkracht wil weten hoe dat komt. Kinderen: "Omdat de klokken daar vooruit staan" (od 109-110).

In dit voorbeeld is te zien dat de primaire denkwijze concreet functioneel is. Als de leerkracht even later vraagt of de aarde ook nog anders kan draaien, tollen de kinderen hun globe horizontaal over tafel. Het idee van "nog anders draaien" wordt als zeer onpraktisch van de hand gewezen. Op vrijwel dezelfde wijze reageren de kinderen op de tijdsverschillen. Ze zien niet in dat dit veroorzaakt wordt door de stand van de aarde ten opzichte van de zon, terwijl ze inmiddels wel goed begrepen hebben dat de aarde draait. De kinderen zijn bekend met zomer- en wintertijd en dat is voor hen een simpele handeling van de klok voor- of achteruit zetten. Op dezelfde wijze reageren ze op de tijdsverschillen op aarde.

In groep 6 kan een les gegeven worden over elektriciteit. Met behulp van batterijen, lampjes en draadjes leren de kinderen dan heel concreet de stroomkring kennen. Een jaar later volgt in groep 7 een les over serie- en parallelschakelingen. De kinderen kunnen zich dan nog heel goed herinneren dat ze het jaar daarvoor een les hadden met elektriciteitspullen. In het lesgesprek kan geen van de kinderen het principe van de stroomkring onder woorden brengen, maar het aansluiten gaat probleemloos (od 97).

In dit voorbeeld is te zien hoe zeer kinderen gericht zijn op het concreetpraktische, of hoe je een lampje aansluit, en niet op de theorie die erachter steekt. Dit wordt wel het verschil genoemd tussen "knowing how" en "knowing that". Ook in hun voorstellingen zijn kinderen in eerste instantie sterk gebonden aan de concrete materialen.

Bij een les over de stroomkring in groep 6 krijgen de leerlingen een voorspelblad waarop allerlei situaties getekend zijn. De kinderen moeten eerst van iedere situatie voorspellen of het lampje zal branden, daarbij mogen ze van de leerkracht niet aan de elektriciteitspullen komen. Toch pakken de kinderen naar het materiaal. Zowel op de tekening, als bij het materiaal, lopen ze heel nauwkeurig met hun vinger het draadje van de stroomkring na (od 128).

De kinderen zijn nog zo gebonden aan de concrete werkelijkheid dat ze moeilijk van een blaadje kunnen voorspellen. Dat is nog te abstract voor ze en ze moeten het materiaal in hun handen hebben om te kunnen voorspellen. De kinderen bouwen alle situaties na, ook die situaties waarvan ze inzien dat het dezelfde zijn. Naast puur plezier in het nabouwen is dit ook een vorm van je vergewissen dat het ècht hetzelfde is. Ook bij andere lesonderwerpen stootten we op dit probleem van het voorstellingsvermogen, zoals bij de stand van de aarde ten opzichte van de zon of het transponeren van de werkelijkheid naar een plattegrond of een schema.

We geven nog een frappant voorbeeld van de concreetfunctionele denkwijze.

Bij een les over magnetisme vertelt een heel intelligente jongen uit groep 8 dat de hijskraan op een autosloperij ook een elektromagneet heeft. "Hoe werkt dat dan?", vraagt de leerkracht en vraagt daarmee naar het principe of de theorie van de werking van een magneet. De jongen antwoordt: "Gewoon, de knuppel naar voren en naar achter" (od 83).

Voor volwassen oren is dit misschien een stompzinig antwoord, maar dat is het niet, omdat zo'n verklaring die voortkomt uit het concreet-functionele denken, voor het kind uitstekend voldoet. Doordat het concreet zichtbare de verklaring "vult", willen we deze denkwijze de "verschijningsvorm-redenatie" noemen.

Tijdens een les over hartslag en ademhaling vraagt de leerkracht: "Waarom pompt je hart bloed?" Een kind antwoordt: "Als je je zeer doet, kun je geen bloed zien", daarbij wijst het op de vingertoppen (od 112).

Het kind bedoelt: Als je een wond hebt en je hart zou geen bloed pompen, dan zou er geen bloed uit de wond komen. Met een dergelijke redenering wordt de waargenomen realiteit als klemmend bewijs aan-gevoerd voor de "theorie". Maar op volwassenen maakt een dergelijke denkwijze de indruk van een omgekeerde redenering: je hart klopt omdat je bloed moet zien als je je verwondt. Dit is nog sterker in een opmerking, die een kind maakt tijdens een les over schimmels: "Door het stinken wordt het dan vies" (lg 159). Dit lijkt helemaal een omgekeerde oorzaak-gevolg redenatie. Inplaats van te zeggen: doordat het gaat schimmelen begint het te stinken, zegt dit kind: doordat het stinkt wordt het vies. (Voor kinderen heeft schimmel een heel negatieve bijklank, die verwijst naar verrotting, eng. griezelig en vies.) Deze wijze van redeneren is sterk gebonden aan de fenomenale gestalte van dingen en processen. Op grond van deze "verschijningsvorm-redenatie" is ook te begrijpen waarom veel kinderen tijdens een les over elektriciteit voor groep 6 ervan overtuigd zijn dat de ene pool van een (platte bruinkool) batterij meer stroom geeft dan de andere.

Een groepje meisjes houdt ook stug vol dat plus meer stroom geeft dan min. Ze proberen het twee keer uit en volgens hen brandt het lampje feller van plus naar min aangesloten dan andersom. Vervolgens proberen ze hun theorie extra kloppend te maken. Ze zien verschil in isolatiemateriaal van de draadklemmetjes. Het klemmetje dat het zwaarst geïsoleerd is, zit aan de zogenaamde pluspool: "Dat is de stroomdraad" (od 121).

Het feit dat er een min- en een pluspool is, houdt de kinderen bezig. Daar moet je op de een of andere manier iets van merken. Die verwachting nemen ze mee in hun onderzoek. En die verwachting beïnvloedt zelfs hun waarneming: ze "zien" het lampje feller branden. Vervolgens zoeken ze naar nog meer "bewijzen" voor hun veronderstelling en zien het verschil in isolatie.

In veel literatuur over de denkwijze van kinderen wordt verwezen naar de ontwikkelingsstadia van Piaget. Volgens deze theorie bevinden kinderen van acht tot twaalf jaar zich in de fase van de concrete operaties en het pre-logische denken; met andere woorden: ze kunnen nog niet formeel logisch denken op een abstract niveau. In dit boek zullen we weinig verwijzen naar Piaget en aanverwante theorieën, omdat wij er bezwaar tegen hebben dat in deze theorieën zo de nadruk ligt op wat kinderen nog *niet* kunnen, terwijl wij juist willen weten wat kinderen *wel* kunnen, misschien zelfs wel beter dan volwassenen. Bovendien is het nog maar de vraag of volwassenen op alle terreinen in staat zijn om formeel logisch te denken op een abstract niveau. Wat betreft menselijke lichaamsfuncties, biologische processen en natuurwetenschappelijke onderwerpen is het verschil in voorstellingsvermogen tussen kinderen van acht tot twaalf jaar en volwassenen die leek zijn op dat gebied of weinig opleiding hebben gehad, waarschijnlijk niet zo groot.

Op grond van ontwikkelingspsychologische literatuur zou men verwachten dat kinderen van acht tot twaalf jaar de oorzaak-gevolg relatie beheersen, en daarmee een hypothetische benadering van verschijn-

selen. Zoals in de redenaties: Als ik de kraan opendoe, komt er water; Als ik op de knop druk, gaat het licht aan. Bij dergelijke handelingen echter ervaart het kind zichzelf als de veroorzaker van iets en slaat de tussenkomst van de techniek of de theoretische verklaring van het verschijnsel over. Kohnstamm (1987, p. 231-232) schrijft over dit zogenaamde magische denken dat het enerzijds voortkomt uit de algemeen menselijke behoefte om verklaringen te vinden voor wat er meegemaakt wordt, anderzijds schiet het verstand van een kind nog te kort om de ware toedracht te begrijpen. Het magische denken beperkt zich echter niet tot kinderen. Het komt ook bij volwassenen voor wanneer hun kennis niet toereikend is om verschijnselen te verklaren. Bij een hypothetische benadering van verschijnselen op grond van de oorzaak-gevolg relatie behoort een houding waarbij rekening gehouden wordt met verschillende mogelijke verklaringen voor een verschijnsel. Wij hebben in dit onderzoek niet meegemaakt dat kinderen verschillende opties of verschillende werkhypothesen naast elkaar ter beschikking hebben bij het oplossen van probleemstellingen in proefjes. Veelal hebben de kinderen één werkstrategie in hun hoofd en als die niet voldoet, gaat het oplossen van het probleem over in gissen en missen.

Bij de les over elektriciteit in groep 6 moeten de kinderen een lampje aansluiten op een batterij. Een groepje van vier meisjes houdt het lampje op de afzonderlijke polen van een platte bruinkoolbatterij en bij toeval op twee polen tegelijk waardoor het lampje brandt. Daarna proberen ze het lampje met een draadje aan te sluiten. Ze beginnen met een draad-einde vast te maken aan een pool en het andere uiteinde aan het lampje, dat uiteraard niet wil branden. Tot nu toe hebben de meisjes gericht en gecoördineerd gewerkt, maar nu zijn ze letterlijk en figuurlijk de draad kwijt. Ze proberen vervolgens maar wat en buigen het draadje met het lampje, dat puur bij toeval flikkert omdat het tegen de andere pool komt. En dan begrijpen de meisjes het meteen, sluiten het lampje aan en zijn apetrots op hun ontdekking (od 120).

In eerste instantie hadden deze meisjes bij toeval ontdekt dat het lampje op twee polen gedrukt moet worden om te kunnen branden. Deze ontdekking is echter onvoldoende om daarna bij het aansluiten met een draadje weer gebruik te maken van twee polen. We zijn in dit onderzoek meer *analogie-redeneringen* bij kinderen tegengekomen en waarschijnlijk naar analogie van de schemerlamp, die je met een snoer en een stekker in het stopcontact steekt, sluiten de kinderen hier op deze wijze het draadje aan. Dit was hun enige werkhypothese en als deze mislukt, gaan ze over in gissen en missen. Deze "monohypothetische" benadering geeft problemen als kinderen bij proefjes op twee of meer factoren of aspecten tegelijk moeten letten.

Bij de les over warmte in groep 7 krijgen de leerlingen een bekertje water. Het water in de bekertjes is verschillend van temperatuur en volume. Eerst steken de kinderen hun vinger in het bakje om te voelen hoe warm het water is, pas daarna gaat de thermometer erin. Vervolgens wordt er

een ijsklontje in het bekertje gedaan en moeten de kinderen kijken hoe lang het duurt voor het klontje gesmolten is en wat er gebeurt met de temperatuur. In de nabespreking wordt als algemene conclusie genoteerd: "Als je er ijsklontjes bij doet wordt het kouder, en er komt meer water bij, en de temperatuur verschilt." Dan vraagt de leerkracht: "Wat gebeurt er nog meer met het ijsklontje?" Complete stilte, geen van de leerlingen weet een antwoord. De leerkracht vraagt door en dan wordt het antwoord "smelten" gegeven (od 141).

Het hanteren van een thermometer is een nieuwe techniek voor ze, waarmee ze nog weinig ervaring hebben. We zien nu dat de kinderen eerst met hun vinger voelen hoe warm het water is en pas daarna gaat de thermometer in het bakje. De kinderen vertrouwen nog primair op hun eigen zintuigelijke waarneming. Het aantal graden Celsius zegt ze nog niet zoveel. Hun aandacht is zo exclusief gericht op het meten met een thermometer dat ze niet bewust op het smelten van het ijsblokje letten. Daarom kunnen ze dit aanvankelijk niet noemen, terwijl het toch een geheel vertrouwd verschijnsel voor ze is. Uit de fysiotherapie komt de term "gelijktijdigheidsproblemen". Bij complexe opgaven, wanneer kinderen op meer dan één aspect moeten letten, zie je gelijktijdigheidsproblemen optreden. Zelfs bij een zo simpele opgave als het gebruiken van een blikjestelefoon: om te luisteren moet je het blikje aan je oor houden, om te spreken moet je het blikje voor je mond houden, maar de kinderen vergeten het blikje voor hun mond te doen. Gelijktijdigheidsproblemen zijn te verhelpen door kinderen meer inoefentijd te geven, zodat de technieken die ze moeten hanteren, vertrouwd en vanzelfsprekend zijn.

Nieuwe informatie wordt door kinderen letterlijk en figuurlijk thuis gebracht. Een les over domesticatie, toegespitst op *de* hond en *de* poes, is op de basisschool niet goed mogelijk. Kinderen roepen dan meteen: "Ja, maar onze hond..." of "M'n tante d'r poes...". Pas als er veel bijzonderheden en variëteiten aandacht hebben gekregen, kunnen kinderen komen tot honden en poezen in het algemeen, maar niet tot een abstractie als "de hond" of "de poes".

Ook bij materialen en voorwerpen, die door de leerkracht in de klas worden uitgesteld, treedt dit thuisbrengen op.

Bij de les over ogen ligt op tafel een verzameling van allerlei optische hulpmiddelen, zoals een brilleglas, contactlenzen en verschillende loepen. Aanhoudend vragen de kinderen van wie dat brilleglas of die contactlenzen zijn. In het les gesprek komen er hele verhalen over "de bril van m'n oma" of "de lenzen van m'n moeder" (lg 149-150).

Kennelijk mogen het brilleglas en de contactlenzen niet anoniem blijven; die zijn van iemand. Voor volwassenen is het brilleglas een exemplaar van de soort, dat heel logisch past in de verzameling optische hulpmiddelen. Maar voor kinderen is het iemands brilleglas, dat onweerstaanbaar verwijst naar de drager. Uit de verhalen van de kinderen over de brillen en lenzen van opa's, oma's, moeders en vaders blijkt dat de kennis daarover emotioneel geladen is. Het les gesprek zou

aanleiding kunnen geven om eerst te praten over emoties bij brildragen voor er gesproken wordt over de functie van het oog, of liever: de werking van onze ogen.

Sinds een aantal jaren is er veel aandacht voor de kwestie van de "eigen ideeën" of "eigen voorstellingen", die kinderen kunnen hebben ten aanzien van lesonderwerpen (Driver, Erickson 1983). Dit worden ook wel "misconcepties" of "pre-concepten" genoemd (Gilbert, Watts 1983). Wij geven de voorkeur aan de term "eigen ideeën" of "eigen voorstellingen", omdat daarmee de denkwijze van kinderen positief wordt gehonoreerd. Deze eigen ideeën kunnen de vorm hebben van één (werk)hypothese, die wel erg stellig is. Bijvoorbeeld bij de verwachting dat elastiek naar evenredigheid zal uitrekken of het voorstellen van het gewicht van ratten.

Bij een opdrachttafel op een lescentrum moeten de kinderen ratten wegen: een jonge rat van 35 dagen oud, een half volwassen rat van 50 dagen oud en een volwassen rat van 64 dagen oud. De jonge rat weegt 75 gram en de half volwassen rat 150 gram. Bij het wegen van de volwassen rat verwachten de kinderen dat dit dier twee keer zo zwaar zal zijn. Het is echter even zwaar: 150 gram. Marko staat erop dat de volwassen rat 151 gram weegt. Kennelijk wil hij dat er verschil is en hij dicteert de anderen dat ze 151 gram in hun werkboek moeten noteren (od 211).

Verskillende malen hebben we gezien dat kinderen de uitslagen van proefjes veranderen in de richting van hun eigen vooronderstellingen. Kinderen lijken niet spontaan bereid hun eigen voorstellingen of theorieën op de helling te zetten, zeker niet op basis van één les of één proefje. Daar is een overtuigingskracht voor nodig die anders georiënteerd is dan de gebruikelijke praktijk van lesgeven. Bij de lessen over elektriciteit waren er natuurlijk ook jongens die zeiden dat er geen verschil was tussen de plus- en de minpool bij het aansluiten van een lampje. Dit bleken jongens te zijn die heel veel met Technisch Lego spelen. Al spelend sluit je een lampje nu eens zus en dan eens zo aan. En op deze wijze ontdekt een kind in een vrije speelsituatie: Hé, dat maakt niks uit. Dit op zich is al een pleidooi voor veel creatieve herhaling in de les en zelf laten ontdekken ook al gaat de weg via Keulen naar Parijs. Er is nog een voorbeeld waarin kinderen spontaan bereid waren hun eigen voorstelling te laten varen.

Tijdens een buitenles in groep 6/7 wordt er een groot lieveheersbeestje gevonden. Volgens een paar kinderen is het zeven jaar, want het heeft zeven stippen. Marjan legt uit dat de zevenstippige heel veel voorkomt en een bepaald soort lieveheersbeest is. De kinderen aarzelen. Als Marjan zegt dat kleuters altijd denken dat je aan de stippen de leeftijd kunt zien, zijn de kinderen over de brug (od 360).

Door te verwijzen naar een vroegere denkwijze worden de kinderen gestimuleerd een nieuwe zienswijze te accepteren. Kinderen zeggen soms zelf: "Vroeger dacht ik altijd...". Ze reflecteren dan op hun eigen denkontwikkeling. Zo'n uitspraak laat ook zien dat het niet zomaar

over een vaag ideeetje ging, maar om een zekere opvatting, een overtuiging. Ten aanzien van sommige natuurkundige verschijnselen hebben volwassenen ook eeuwenlang bepaalde opvattingen gehad. Om kinderen te helpen wat dit betreft hun eigen voorstellingen op te geven is het verstandig om die eigen voorstellingen positief te honoreren, bijvoorbeeld door te wijzen op de logische of vanuit het kind gezien begrijpelijke gedachtengang en te vertellen: "Mensen dachten vroeger (ook) altijd dat ...". Het is trouwens een aanbeveling waard om kinderen spannende of boeiende verhalen te vertellen over wetenschappelijke ontdekkingen om ze op die manier bekend te maken met een hypothetische denkwijze.³⁾

Getalbegrip

Gekoppeld aan de denkwijze van kinderen zoals we die tot dusver beschreven hebben, zit het getalbegrip en de wijze waarop kinderen met cijfermatige of kwantitatieve gegevens omgaan. Van acht- tot twaalfjarige kinderen wordt wel eens gezegd dat ze zich in de "recordleeftijd" bevinden. Daarmee wordt bedoeld dat kinderen geïmponeerd worden door grote getallen. Op deze leeftijd weten ze bijvoorbeeld heel nauwkeurig de spanwijdte van een condor of het gewicht van een olifant. In dit onderzoek kon Laurel vertellen dat de spanwijdte van een Amerikaanse visarend twee en een halve meter kan worden. Waarop Roger aanvulde dat de spanwijdte van een condor bijna drie meter is. Laurel wist niet het gewicht van een olifant, maar wel de lengte van de slurf: "Van een Afrikaanse kan twee en een half en van een Indische mannetjes olifant twee meter en van een vrouwtje meestal één meter of anderhalf" (od 170).

In groep 6/7 viel de eigen leskeuze op een les over roofdieren. Deze les werd toegespitst op het jachtluipaard, waarvan een videofilm vertoond werd. In de film werd gezegd dat de topsnelheid van een jachtluipaard 100 kilometer per uur is. Prompt werd dit door een meisje "verbeterd" in 120 kilometer per uur (od 266). Hieruit blijkt dat kinderen in de "record-leeftijd" weliswaar heel nauwkeurig de getallen kennen, maar deze niet kunnen relativeren. Een jachtluipaard zal niet altijd en onder alle omstandigheden een topsnelheid van 120 kilometer per uur halen. Sommige lesprogrammamakers denken heel handig in te spelen op deze belangstelling voor imponerende getallen door in hun lessen sommetjes met grote getallen te weven.

In een les over milieuvervuiling voor groep 7 op een biologisch lescentrum is een opdrachttafel over bestrijdingsmiddelen en de voedselpiramide. Via de reeks: planten, rupsen, spreeuwen, sperwers, wordt uitgerekend hoeveel gram blad een sperwer eet. Dat komt neer op 2.880.000.000 gram en dat is 5636 vrachtwagens vol. De kinderen raken helemaal in de war omdat ze deze grote getallen niet kunnen lezen (od 66).

Deze getallen hebben op de kinderen een averechtseffect; het zegt ze helemaal niets. Bovendien suggereren de getallen exactheid, bijvoor-

beeld 5636 vrachtwagens. Vijfduizend vrachtwagens had waarschijnlijk meer indruk gemaakt. In wat vrijere lessituaties schemert soms door hoe pril nog het getalbegrip van kinderen kan zijn. In groep 6 vertellen enkele jongens met veel plezier hoe ze meeuwen hebben gevoerd met weggegooide knakworstjes op het terrein van een vleeswarenfabriek: "Daar zijn wel duizendmiljoen meeuwen" (od 27). Duizendmiljoen betekent hier gewoon heel veel meeuwen.

In het algemeen valt bij natuuronderwijs op dat cijfermatige gegevens kinderen nog weinig zeggen. Als ze de temperatuur in de koelkast moeten noemen, roepen ze: "Tien graden; twintig graden; koel" (od 57). Temperatuur uitgedrukt in getallen zegt ze niet zoveel, daarom voegen ze heel gemakkelijk kwalitatieve gegevens toe, zoals in dit geval "koel". Zo vertelt Tom dat ijzer gesmolten wordt bij "200 graden, dacht ik" (od 202). Met 200 graden bedoelt hij heel heet of een hele hoge temperatuur.

Bij natuuronderwijs wordt ook gewogen. Lesontwerpers veronderstellen dat leerlingen in de bovenbouw kunnen wegen en weten hoe een weegschaal werkt, maar dat is veelal niet het geval. Net als klokkijken moet je ook leren wegen, maar het beheersen van de weegtechniek wil nog niet zeggen dat dan ook de relatie tussen de weeggetallen of gewichten en de werkelijkheid wordt gelegd.

Bij een les over de sterkte van verschillende draden in groep 6 moeten de kinderen de draden testen door er in een proefopstelling gewichten aan te hangen. In dit geval wordt er een plastic emmertje aan de draad gehangen, dat gevuld wordt met stenen tot de draad knapt. De kinderen moeten eerst het lege emmertje wegen, maar begrijpen niet waarom. In het lokaal zijn verschillende keukenweegschalen, maar de kinderen weten niet hoe ze werken en wat de streepjes op de schaalverdeling betekenen. Het emmertje weegt dertig gram en wijst op de weegschaal drie streepjes aan. De kinderen vragen: "Weegt ie één kilo of één gram?" (od 228).

Niet alleen zegt de schaalverdeling de kinderen niets, maar ook de gewichten niet. Een klein leeg emmertje kan toch geen kilo wegen. Even later komt een meisje vragen of ze de buis waaraan het draadje hangt, ook moet wegen. Hieruit blijkt de naïeve bereidwilligheid van kinderen. Ze hadden al totaal niet begrepen waarom ze het lege emmertje moesten wegen, dus waarom zou je dan de buis ook niet wegen. Weliswaar is de werkwijze van de proefopstelling de kinderen uitgelegd, maar het hoe en waarom begrijpen ze niet. Halverwege de les komt een groepje vragen: "Wat betekent die twee ook alweer?" Ze hebben een emmertje met twee kilo stenen op de weegschaal staan. Toch vinden de kinderen dit een schitterende les. Ze zitten vol spanning te wachten tot de draad zal knappen en rennen af en aan met stenen. Hun aandacht is daarbij meestal uitsluitend gericht op de stenen en de gewichten en niet op de draden. Geen wonder dat de kinderen in de nabespreking geen enkele relatie leggen tussen het gewicht dat de draadjes konden houden en de sterkte. Een leerkracht stelde als afsluitende opmerking de vraag: "Waarvan zou je nu het beste sokken kunnen breien?" "Ja!", roept een jongen: "Wol weegt veel minder" en

hij doet voor hoe je met een zwaar gewicht aan je voeten loopt (od 197). Zowel bij de lessen over zintuigen als bij omgevingsverkenningen komen afstanden aan de orde. Zolang de kinderen de afstanden met een centimeter of rolmaat kunnen meten, zijn er niet zoveel problemen. Moeilijker wordt het met afstanden uitgedrukt in honderden meters of kilometers. Het schatten van dergelijke afstanden is voor kinderen heel moeilijk. Op de vraag "Hoever kun je kijken" komen antwoorden variërend van één tot vijf kilometer. Tijdens een buitenles over de omgeving zette een groepje kinderen uit groep 5/6 van "Het Kerspel" een heel handige redenering op:

Ze moeten antwoord geven op de vraag: Hoever kun je kijken. De kinderen herkennen de verst verwijderde bomenrij. Onderling overleggen ze welk huis daar het dichtste bij ligt en hoeveel minuten fietsen het naar dat huis is. Dan noemen ze een afstand van drie kilometer (od 330).

Dit is voor kinderen van deze leeftijd een uitstekende redenering. Jammer genoeg wordt de geschatte afstand daarna niet nagemeten. De kinderen hebben nu geen idee of ze goed of fout zaten. Wanneer zulke schattingen regelmatig nagemeten worden, krijgen kinderen een beeld van afstanden uitgedrukt in honderden meters en kilometers (Zie ook Treffers 1990).

In de lessen natuuronderwijs wordt nogal eens van kinderen verwacht dat ze conclusies trekken uit cijfermatige gegevens. Uit wat we tot nu toe over het getalbegrip van kinderen geschreven hebben, is wellicht al aannemelijk geworden dat kinderen dit beslist niet spontaan doen.

Bij een les over voeding in groep 6/7 krijgen de kinderen een stencil van het Voorlichtingsbureau van de Voeding, waarop de percentages vitamine C in groente en fruit vermeld staan. Tot hun verbazing blijkt in (100 gram) andijvie maar één milligram vitamine C te zitten, wat prompt de uitroep "Andijvie eet ik nooit meer" uitlokt. Op het stencil staan de gemiddelde hoeveelheden vitamine C voor groente en fruit vermeld, respectievelijk 22 en 21 milligram. Als de leerkracht vraagt: "Waar zit meer vitamine C in, groente of fruit?" roepen de kinderen: "Ik dacht in fruit" en "In kiwi" (od 159).

Heel concreet op het niveau van de individuele groente- en fruitsoorten levert het stencil de kinderen wel informatie en zelfs mogelijk munitie in de strijd met ouders over wel of niet bepaalde groente eten. Maar bij het conclusies trekken op algemeen niveau roepen de kinderen hun eigen denkbeelden, bijvoorbeeld "Ik dacht in fruit". Kiwi staat zelfs helemaal niet op het stencil. Vele malen hebben we meegemaakt dat kinderen niet uit zichzelf conclusies uit cijfers halen, ook al hebben ze die kant en klaar voor hun neus liggen. Dit probleem wordt nog sterker als kwantitatieve gegevens met elkaar in relatie gebracht moeten worden. In het NOB-lessenplan doet zich dit probleem vooral voor bij de lessen over het menselijke lichaam.

In de les over spieren moeten de kinderen van groep 7 eerst hun totale lichaamslengte meten en daarna de lengte van hun bovenlichaam zittend op een stoel. Die twee maten moeten van elkaar afgetrokken worden om de beenlengte te krijgen. "Moet je dat plus doen?" vragen de kinderen: "Nee min." Ze begrijpen het sommetje achteraf goed, maar zouden het uit zichzelf nooit zo doen. Dan beginnen de kinderen hun benen te meten met een liniaal van de grond naar de heup. Maar waar eindigt je been? Marjan laat ze nog eens goed naar het sommetje kijken en dan vertrouwen ze erop dat ze de beenlengte gevonden hebben. Vervolgens moeten ze met stempelinkt aan hun vingertoppen zo hoog mogelijk tegen een vel papier aan de muur reiken. Daarna hetzelfde nog eens, maar dan zo hoog mogelijk springen zonder aanloop. Deze twee markeringspunten moeten ze opmeten en van elkaar aftrekken om de spronghoogte te krijgen. De kinderen zien dat het een sommetje is: "Moet je dat min doen?" Ze tellen eerst op, krijgen veel te hoge getallen en trekken dan af. Hierna moeten ze stroken papier knippen, die tien keer zo klein zijn, voor een staafdiagram. De kinderen krijgen piepkleine strookjes van 1,2 cm. Ze zijn daar erg onzeker over (od 117-118).

In dit voorbeeld is weer de naïeve bereidwilligheid van kinderen te zien. Ze zijn bereid allerlei handelingen te verrichten, in dit geval twee metingen, zonder te weten waar dat toe leidt. Vervolgens gaan ze op de meest directe, alledaagse manier hun benen meten. In het geval van de spronghoogte tasten ze helemaal in het duister, want waar dat nou goed voor is. De kinderen zien het als een wedstrijdje in hoogspringen. Daarom zijn ze ook heel teleurgesteld als ze geen aanloop mogen nemen. Bij de hier besproken les kwam de leerkracht tegemoet aan het competitie-element, want de kinderen mochten twee pogingen doen bij het hoogspringen. Tijdens de nabespreking van deze les is het de bedoeling dat er door middel van de staafdiagrammen een relatie wordt gelegd tussen de beenlengte en de spronghoogte. De "theorie" die erachter steekt, is dat mensen met lange benen gemiddeld hoger springen. Maar in de populatie van een schoolklas gaat dat niet op, want de kinderen zien de opdrachten als wedstrijdjes en proberen uit alle macht zo hoog mogelijk te springen. Ook kinderen die klein van stuk zijn, kunnen verbazingwekkend hoog springen. Het gevolg is dat niet alleen de leerlingen maar ook de leerkrachten met de onmogelijke opdracht zitten om de "juiste" conclusies uit deze kwantitatieve gegevens te halen. De frustratie bij enkele leerkrachten in dit onderzoek over de onmogelijkheid tot het trekken van conclusies uit kwantitatieve gegevens was groot. Andere leerkrachten stelden zich laconieker op. Eén vertelde dat zijn leerlingen niet in staat zijn conclusies te trekken en er ook geen behoefte aan hebben. Zijn leerlingen zijn volmaakt tevreden als ze hun scores op papier hebben gezet (od 313). Hier is het van belang ons te realiseren dat het handelen in het dagelijks leven nogal verschilt van het handelen dat tijdens het proefjes doen verlangd wordt. De relatie tussen de kwantitatieve gegevens over bijvoorbeeld spronghoogte en spieren is voor kinderen wel heel erg indirect. Zij zien het testen van hun lichaamsfuncties als (sport)prestaties met een wedstrijd-element.

Taalgebruik

Hoezeer ook het moderne natuuronderwijs gericht is op zelfontdekkend leren en proefjes doen, het leren over natuur wordt toch voornamelijk overgedragen en vastgelegd in taal. Wij hebben in het onderzoek moeten constateren dat leerkrachten zich onvoldoende realiseren dat taal van belang is als ordeningsprincipe en houvast bij het leren over natuur. De eisen die dit stelt aan onderwijsleergesprekken beschrijven we nader in hoofdstuk vier. Hier gaan we in op het taalgebruik van kinderen en de wijze waarop zij begrippen categoriseren en definiëren. Taalgebrek, of een gebrek aan woorden om uit te leggen wat je bedoelt, is een verschijnsel dat veel voorkomt bij acht- tot twaalfjarige leerlingen. Ze doen dan met hun handen voor wat ze bedoelen.

In een les over spieren in groep 6 vraagt de leerkracht wat je nog meer in je lichaam hebt onder je vel. De kinderen geven een opsomming van organen. Pieter zegt onder andere: "Ribben." Waarop de leerkracht vraagt: "Is er ook verschil tussen ribben en botten of eh... heeft dat met elkaar te maken?" Pieter: "Nou eh.. ribben daar eh... Ribben heb je eh.. ribben heb je hierzo zitten" (lg 228) en hij tekent met zijn handen in de lucht een skelet om aan te geven waar de ribben zitten (od 91).

Opvallend is dat Pieter de ribben niet aanwijst op zijn eigen lijf, maar met zijn handen een schema van een skelet in de lucht tekent. Wat later zegt hij dat ribben ook botten zijn, maar uit zijn onzekere houding is op te maken dat hij niet echt weet dat ribben een subcategorie van botten zijn. We geven nog een voorbeeld van taalgebruik:

In een les over sterke vormen mogen de leerlingen na het lesgesprek buiten boogconstructies, het driehoek-principe en profielen gaan ontdekken. In de nabespreking komt onder andere het driehoek-principe weer aan de orde. Een meisje uit groep 8 vertelt: "Bij de schuur... en daar zat dan een ... er zat geen deur voor... er was dan zo'n paal en zat dan bovenaan, zat dan twee van die palen" (lg 373).

Het meisje bedoelt hiermee de dakconstructie van een schuur. Gelukkig heeft ze getekend wat ze gezien heeft, want de leerkracht heeft haar tekening nodig om te begrijpen wat ze bedoelt. Let wel, dit meisje was een goede leerling uit groep 8, zonder een spraak- of taalstoornis. Het hierboven aangehaalde citaat is slechts een exemplarisch voorbeeld van de vele malen dat we op dit probleem van taalgebrek gestoten zijn. Van jonge kinderen wordt wel gezegd dat ze een preconventioneel taalgebruik hebben, daarmee wordt onder andere bedoeld dat woordbetekenissen nog niet naar algemeen gebruik vastliggen. Kleuters proeven als het ware nog de woorden. In "Dierenjuf" (1988, p. 27) wordt het voorbeeld gegeven van Machiel, wiens vader timmerman is. "Die timmert heel hard", zegt Machiel en even later: "Hij is ook zaagman" en dan "en lijman." Deze kleuter proeft nog de letterlijke betekenis van het woord timmerman. Dit proeven van woorden zijn we ook veelvuldig tegengekomen bij acht- tot twaalfjarige leerlingen.

In de les over roofdieren moet Martien vertellen wat roofdieren zijn: "Dat zijn dieren die andere dieren roven en die meest opeten" (lg 477). Martien neemt hier de term roofdieren nog letterlijk. Zo valt in de les over domesticatie de term vuilnisbakkenras. De kinderen moeten vertellen wat dat is: "Dat zijn honden die eten uit vuilnisbakken" (od 33). Volwassenen zouden in een dergelijk geval wijzen op het niet tot een officieel honderas behoren of een bloemrijke omschrijving gebruiken als "coctail d'amour", maar kinderen nemen zo'n woord nog letterlijk. Het proeven van woorden blijkt ook uit de benoemingen die kinderen zelf verzinnen. Als ze in de les over domesticatie het verschil tussen de prooidieren van de hond en de kat moeten aangeven wordt er gezegd: "Een hond eet meer vleesdieren" (od 33). Daarmee worden bijvoorbeeld konijnen bedoeld, die meer vlees hebben dan muizen en vogels (de typische prooidieren van een kat).

Tijdens een buitenverkenning zien de kinderen iets roods drijven in het water van een sloot. Marlies: "Ik zie daar een waterpaddestoel, bij dat stukje schuim, dat rode." Waarop Marjan vraagt: "Zou dat bestaan, een waterpaddestoel?" Marlies: "Nou hij lijkt er wel op" (od 216).

Dat rode blijkt een feestneus te zijn, waar de kinderen heel hard om moeten lachen. Voor hen is het "leuke watervervuiling". Maar uit de opmerking en het antwoord van Marlies blijkt dat zij nog niet gehinderd wordt door de wetenschap dat er geen waterpaddestoelen bestaan. Uit de woordbenoeming van kinderen blijkt ook een voorkeur voor sprekende namen. Als ze bijvoorbeeld voor het eerst geconfronteerd worden met een unster, noemen ze dat een "trekmeter" (lg 134). Dit is een functionele naamgeving. Maar hun voorkeur gaat meestal in de richting van leuke en rake namen.

Tijdens een buitenles ontdekken de kinderen wantsen op het water: "Zie dan, waterjuffers." Marjan: "Ja, schaatsenrijders; wantsen is de andere naam." De kinderen echoën: "Schaatsenrijders" (od 351).

De term schaatsenrijders houden ze de gehele les vast en de term wantsen wordt helemaal niet meer genoemd. Schaatsenrijders is een sprekende, leuke en rake naam voor dit diertje. In het preconventionele taalgebruik zit ook het aspect van associatie. De kinderen associëren roofdieren met roven en vuilnisbakkenras met vuilnisbakken. Nieuwe woorden of termen worden regelmatig door middel van associatie thuisgebracht. Bij het horen van de term parallelschakeling fluisteren enkele kinderen: "Parallelweg" (od 97). En als ze voor het eerst over papillen horen, zeggen ze: "Meneer, dat woord lijkt net op eh... ja, wat hier in je oog zit, pup..." (pupillen, lg 218). Soms leidt dit associatieve woordgebruik tot heel grappige situaties.

In de les over voeding vraagt de leerkracht welke ziekte je krijgt als je niet genoeg vitamine C eet. Daarbij verwijst hij naar de geschiedenisles over ontdekkingsreizen. Kennelijk heeft hij daar verteld over scheurbuik, maar de kinderen roepen nu: "Buikscheur" en "Zeebuik." Ze moeten er zelf om lachen (od 158).

We geven nog een voorbeeld van dit associatieve woordgebruik, waaruit tevens het kinderlijke wereldbeeld naar voren komt.

In de les over het weerstation komt Roos (groep 7) via de zon op het woord horizon. "Wat is horizon?", vraagt de leerkracht. Roos: "De horizon is waar de zon opgaat, een warme strook." Enkele kinderen protesteren tegen dit antwoord (lg 289).

Voor Roos zijn zon en horizon door middel van associatie aan elkaar gekoppeld. Impliciet zit in haar antwoord de opvatting dat de aarde een plat vlak is, waar de zon op- en ondergaat. Ter plaatse van de op- of ondergang verwacht ze dat de zon het daar warm maakt.

Vrije associaties komen bij kinderen veel voor, ook op die momenten waar volwassenen dergelijke impulsen gewoonlijk beheersen. Bij een dia over planeten sommen de kinderen de namen op gevolgd door allerlei stripfiguren uit de Donald Duck en merken van snoepartikelen (Pluto, Goofy enzovoort; Mars, Milky Way enzovoort, lg 264). Gelukkig ziet de leerkracht deze onbedwingbare associatiedrang niet als lesverstoring, misschien voelt hij intuïtief aan dat de kinderen op een verkennende wijze drie categorieën van totaal verschillende orde met elkaar in verband brengen, namelijk planeten, stripfiguren en snoep. Vanuit deze neiging tot associëren zou men kunnen verwachten dat kinderen gevoelig zijn voor synoniemen, maar zo eenvoudig ligt dat niet. In de lessen over schimmels worden verteren en verrotten als synoniemen gebruikt. Voor kinderen echter is verrotten van een totaal andere orde. Verrotten heeft met viezigheid en stank te maken en verteren met vergaan of spijsvertering. Op dezelfde wijze heeft de term schimmel een zeer negatieve bijklank. Schimmel heeft voor kinderen te maken met bedorven voedsel en is zondermeer vies. De meer biologische benadering van de positieve functie van schimmels in verteringsprocessen maken kinderen van deze leeftijd zich nauwelijks eigen. Zoals in het voorgaande hier en daar al zichtbaar werd, houden acht- tot twaalfjarige kinderen zich spontaan bezig met verzamelingen en categorieën. Ze proberen uit zichzelf hun kennis te ordenen en op een algemener niveau te brengen. Taal is bij dit denkproces uitermate belangrijk, vandaar dat we het categoriseren in deze paragraaf behandelen en niet bij de denkwijze van kinderen.

Categoriseren vereist van kinderen een zeker abstractievermogen. Verzamelnamen en begrippen zijn abstracter dan de namen van concrete onderdelen, die onder een verzameling of begrip vallen. En het is juist met dit abstractere niveau dat de kinderen moeite hebben. Als in de les gevraagd wordt: "Wat is een rivier?", antwoorden de kinderen: "De IJssel" (od 150). Ze geven geen omschrijving van de verzamelnaam rivier (dat doen ze alleen op uitdrukkelijk verzoek), maar noemen een concreet en correct voorbeeld van een water dat onder de verzamelnaam rivier valt.

Aan de andere kant gebruiken kinderen spontaan verzamelnamen. Zoals een meisje in groep 7 die een verschil tussen spinnen en insecten moet noemen: "Een spin vangt insecten, maar insecten kunnen zichzelf niet vangen" (od 12). In deze uitspraak zitten verschillende categori-

seringsproblemen. Op de eerste plaats de verzamelnaam insekten. In het dagelijks taalgebruik (ook bij volwassenen) valt onder insekten al het vliegend en kruipend (on)gedierte. In het biologisch taalgebruik is de term insekten beperkt tot dieren met speciale kenmerken, zoals zes poten en drie lichaamsdelen. Dit is trouwens een algemeen probleem met woorden die zowel in de dagelijkse taal als in de wetenschappen gebruikt worden. De wetenschappelijke betekenis van zo'n woord is meestal veel beperkter dan in het dagelijks gebruik. De biologische betekenis van het woord insekten is leerlingen van de basisschool heel goed te leren, maar dat wil niet zeggen dat ze daarmee de diversiteit en de omvang van de categorie insekten overzien. Of zoals in dit concrete geval, dat er ook insekten bestaan die andere insekten opeten. Bovendien leren kinderen niet in één les het biologische begrip insect voor eens en altijd. Groep 7 uit het voorbeeld had al een les over insekten achter de rug. Tijdens deze les over spinnen en insekten moeten ze buiten zulke dieren gaan vangen. Het vinden van een spin levert weinig problemen, maar over insekten zijn ze erg onzeker. Ze noemen allerlei bodemdierpjes, zoals duizendpoten, waarvan ze weten dat het geen insekten zijn. Ondertussen zien ze geen enkel insect lopen of vliegen. Met andere woorden: de nieuwe kennis is nog zo weinig eigengemaakt dat het de waarneming belemmert (meer hierover in hoofdstuk vier in de paragraaf over dieren).

Bij het noemen van een categorie met een verzamelnaam en het leren welke inhoud een begrip heeft, kunnen kinderen zowel over- als ondergeneraliseren.

Tijdens een les over de herfst in groep 6 bespreken de kinderen het begrip winterslaap in relatie met de egel. Tegen het einde van de les probeert de leerkracht dit begrip op te rekken tot planten, maar dat wordt radicaal afgewezen door de kinderen: "Winterslaap van planten kan niet" (od 27).

De kinderen beperken zich hier in hun generalisatie. Dat heeft waarschijnlijk te maken met hun beeldvorming van planten, die afsterven en doodgaan in de winter, maar niet slapen. Dit wil niet zeggen dat kinderen het begrip winterslaap in relatie tot planten niet zouden kunnen leren, maar dat vereist dan expliciete inzet van de leerkracht. Tijdens een buitenverkenning vraagt Manou (groep 5): "Kan je ook alle bomen een boomgaard noemen?" (od 187). En dat is dan een overgeneralisatie van het begrip boomgaard. Het was heel eenvoudig om dit meisje te vertellen dat het woord boomgaard alleen bij fruitbomen gebruikt wordt.

De les gesprekken en -verslagen van dit onderzoek zitten vol voorbeelden, waarin kinderen spontaan categoriseren en generaliseren, maar daarbij nog veel fouten maken. Bij bovenbouwleerlingen heerst een levendige behoefte om dieren onder te brengen in verzamelgroepen met verzamelnamen en overeenkomstige kenmerken. Als de leerkracht zich daar niet mee bemoeit, ontstaat er al gauw verwarring. Bij een les over pissebedden spreekt het ene kind over "botloze", een tweede roept "reptiel", en weer een ander houdt vast aan "insect" (od 343). Bovendien hebben we gemerkt dat leerkrachten zelf moeite hebben

met classificatiesystemen. Het ordenen in groepen of categorieën komt echter bij natuuronderwijs in de bovenbouw veel om de hoek kijken. Dit kan niet in één lesje geleerd worden. Beter is steeds weer op een niet al te dwingende manier vanuit de concrete situatie te oefenen en samen te puzzelen. Het aanbieden van eenvoudige taxonomieën als achtergrondinformatie voor leerkrachten kan dit leerproces vergemakkelijken.

Weer een ander probleem doet zich voor bij het gemak waarmee leerlingen vrij abstracte begrippen als energie en zuurstof gebruiken. Dit zijn woorden die de kinderen om zich heen horen en in de correcte context kunnen gebruiken. Toch heeft zo'n begrip slechts een heel vage inhoud voor hen.

Tijdens de les over voeding in groep 6/7 wordt door de kinderen gezegd dat eten energie geeft. Wat later vraagt Marjan aan de jongen die dat zei: "Wat bedoelde je met energie?" Danny haalt z'n schouders op en zegt: "Gewoon." Sonja zit erbij en zegt: "Energiebron." En Angelica vult aan: "Net zoals de kachel, had meneer verteld" (od 159).

Iets dergelijks doet zich voor bij zuurstof. Kinderen van deze leeftijd weten heel goed dat bomen zuurstof geven en dat je zuurstof nodig hebt om te leven of te ademen. Maar wat zuurstof nu is, weten ze veelal niet. Ook het uit de lucht plukken van termen komt voor.

Bij de les over poeders in groep 5/6/7 is tijdens het inleidend lesgesprek de term koolzuur terloops aan de orde gekomen. Bij deze les horen proefjes, waarin de kinderen verschillende poeders, zoals gips, soda, suiker, meel en waspoeder, moeten vermengen met water, azijn en rodekoolsap. Bij de vermenging van soda met azijn ontstaat koolzuur, maar dat weten de kinderen nog niet; ze zien het alleen bruisen. Kim heeft zout met rodekoolsap vermengd en schrijft op haar opdrachtvel: "Paars en koolzuur en blauw." Marjan vraagt prompt: "Wat bedoel je met koolzuur?" Kim: "Het ruikt naar rodekool en zuur."

Door middel van associatief woordgebruik heeft Kim de woorden kool en zuur met elkaar verbonden tot de term koolzuur, die ze eerder opgevangen had. Waarschijnlijk vindt ze het een mooi woord, dat goed bij haar waarneming past. Bovendien maak je indruk op je klasgenoten als je dergelijke mooie termen gebruikt. Er zit waarschijnlijk toch een vorm van imponeren bij als kinderen tijdens les gesprekken abstracte termen gebruiken als zwaartekracht en stikstoffen. Bij navragen blijken kinderen dan vage, eigen voorstellingen te hebben van deze begrippen, die populair uitgedrukt in de richting gaan van: de klok horen luiden, maar niet weten waar de klepel hangt. Hoe correct kinderen abstracte termen ook mogen gebruiken, dat wil nog niet zeggen dat deze begrippen een betekenisvolle inhoud hebben. Dat wordt nog duidelijker bij termen die niet tot de actieve woordenschat van kinderen behoren. In opdrachtformuleringen komen termen voor als resultaat en variatie. Het woord resultaat is kinderen uit groep 7/8 onbekend en ze spreken het ook verkeerd uit (od 71). Bij de term variatie zouden de kinderen

met enige extra uitleg wel verband kunnen leggen met bijvoorbeeld veel of weinig soorten bodemdiertjes, maar de aanduiding maakt geen deel uit van hun actieve woordenschat (lg 197).
Uit deze paragraaf is hopelijk duidelijk geworden hoe belangrijk inzicht in het taalgebruik van kinderen is voor het leren over natuur. Welke eisen dit stelt aan les gesprekken en de redactie van opdrachten bespreken we nader in hoofdstuk vier.

Meisje – Jongen

Dit onderzoek naar de begrippen die kinderen hanteren met betrekking tot natuur en natuurbeleving was niet gericht op het verschil tussen meisjes en jongens. Toch zijn de verschillen die wij waarnamen zo groot dat er niet omheen te kijken valt. Vandaar dat we in een aparte paragraaf aandacht besteden aan deze verschillen.

Bij het bepalen van de eigen leskeuze kiest Jochem voor de les "Wanneer zakt ie door?". Hij omschrijft de motivatie voor zijn keuze als volgt: "Dat lijkt me leuk met een brug en er dan iets op zetten, want dan let iedereen op, behalve de meiden!" (od 226). Jochem verwijst hier naar het manifeste verschil in interesse tussen meisjes en jongens. Over het algemeen zijn jongens sterker geïnteresseerd in technische dingen en meisjes zijn meer gericht op (sociale) relaties en gezelligheid. Wanneer we het natuuronderwijs zoals wij dit voor het onderzoek hebben meegemaakt overzien, dan appelleren vele lesonderwerpen meer aan jongens dan aan meisjes. Dit geldt niet alleen voor het verschil in interesse, maar ook voor de onderzoekende houding, die bij veel lesonderwerpen gewenst is. Jongens vertonen over het algemeen veel meer exploratief gedrag en fantasie bij het oplossen van probleemstellingen. Meisjes zijn veelal meer taakgericht, nemen minder eigen initiatieven en houden zich meer aan de leiding van de leerkracht. We geven daarvan eerst een paar voorbeelden:

De les over magneten trekt aanvankelijk de aandacht van alle leerlingen uit groep 6/7/8. Na enige tijd zitten verschillende meisjes bij elkaar vlechten te maken in het haar en luisteren ze nog maar met een half oor (od 83).

Hier komt het verschil in interesse naar voren. We hebben vaker gezien dat meisjes al gauw denken: dat is iets voor de "mannen" (de meester en de jongens), en hun aandacht verslapt. Ze worden in deze mening gesterkt doordat jongens de neiging hebben om in les gesprekken te domineren. Leerkrachten gaan daar onbewust in mee, vooral als het over meer "technische" zaken gaat, zoals in een les over verbranding (od 75). Bij dit verschil in interesse komt ook nog het gegeven dat jongens soms meer ervaring hebben met technische dingen. Handige jongens hebben bijvoorbeeld geen problemen met het hanteren van een schroevendraaier; een schroef draai je rechtsom vast en linksom los. Meisjes kunnen vreselijk zitten klungelen met schroefjes of lampjes vastdraaien. Bij technische lessen, zoals over elektriciteit, zit altijd wel een jongen die een expert is vergeleken met zijn klasgenoten.

Sommige docenten maken gebruik van zo'n expert door hem toe te voegen aan een meisjesgroepje dat er niet uitkomt, of door hem aan te stellen als hulpleerkracht. Tijdens een lesgesprek over elektriciteit maakt een meisje een heel slimme opmerking over de stroomkring. De leerkracht geeft haar een dubieus compliment: "Dat is goed hè, en dat nog wel van een echt meissie (gelach van de kinderen). Knap hè" (lg 243). Dit complimentje is een bevestiging van de sekserol voor meisjes.

Bij de les "Geluiden onderzoeken" in groep 6 worden er voor de proefjes gemengde groepjes van jongens en meisjes samengesteld. De jongens uit zulke groepjes pikken als eerste de meest attractieve materialen en experimenteren naar hartelust. De meisjes zitten braaf de opdrachten te doen en de antwoorden op te schrijven (od 67). In één groepje willen de jongens doorgaan met experimenten verzinnen, maar een meisje uit hun groepje wordt kwaad: "Jullie gaan geen uitvindingen doen. Jullie gaan doen wat op het papier staat" (od 69).

We hebben bij het proefjes doen in gemengde groepjes heel veel gezien dat meisjes de secretaresserol op zich nemen en de jongens het uitvoerende werk laten doen. Dit is een nadeel dat kleeft aan het werken in gemengde groepjes. Meisjes nemen dan de relatief veilige rollen. Dat wil niet zeggen dat meisjes in ongemengde groepjes wél zelfstandig exploreren. Bij de lessen over elektriciteit hebben we ook meisjesgroepjes gezien, waarbij slechts één het werk doet, een tweede punten gaat zitten slijpen en een derde aan haar laars zit te prutsen (od 98). Aparte meisjes- en jongensgroepen maken nog niet dat meisjes zich voor de lesonderwerpen gaan interesseren. Aan de andere kant wordt de taakverdeling in gemengde groepjes handig uitgebuit door meisjes. Als er spinnen, torren of pissebedden gevangen moeten worden, laten ze dat de jongens doen (b.v. od 10). In het voorbeeld over geluiden onderzoeken zit nog een aspect. De jongens spelen haantje de voorste, zijn enthousiast en soms wat onbesuisd. Het zou wel eens kunnen dat de meisjes deels uit reactie "de orde bewaren". Ervaren leerkrachten zeggen ook wel dat meisjes een kalmerende invloed op de klas hebben.

In de les "Trekken tot ie knapt" is er een tekort aan stenen die dienen als gewichten in de emmertjes. Twee jongens mogen extra grint gaan halen op het dak van het fietsenhok. Bij terugkomst duiken de kinderen als hongerige wolven op de nieuwe voorraad. Twee meisjes blijven rustig zitten wachten: "Laat die jongens eerst maar." De leerkracht is blij met die houding en belooft dat zij morgen de proef mogen afmaken (od 235).

De leerkracht belooft hier het rustige gedrag van de meisjes, dat een kalmerende invloed heeft op de o zo drukke klas. Deze zelfde leerkracht hebben we ook meisjes aan zien moedigen tot verboden of stout gedrag. In de les over geluiden vraagt hij een meisje hard te schreeuwen. Ze durft niet, geneert zich dood en zegt: "Laat Sonja het maar doen" (od 44). Sonja is een uitgesproken brutaal meisje met een hoop lef en zij durft wel te schreeuwen. Hard schreeuwen wordt niet

netjes gevonden voor een meisje uit de sociale middenklassen. In de, vaak niet bewuste, sekserol-opvoeding staat men veel toleranter tegenover vitaal exploratief gedrag van jongens; meisjes worden veelal korter gehouden en in letterlijke zin: dichter bij huis (zie b.v. Hart 1979). De gevolgen van deze sekseroldifferentiatie zie je terug bij het proefjes doen. Meisjes exploreren veelal minder, vertonen minder eigen initiatief en minder lef. Bij de les over geluiden maken moet bijvoorbeeld een liniaal op de rand van een tafelblad vastgedrukt worden. Het uitstekende deel moet in trilling gebracht worden. Daarvoor moet je kracht zetten en je ziet meisjes aarzelen, onder andere omdat ze bang zijn dat de liniaal kapot gaat (od 70). Voor jongens is dat kennelijk een acceptabel risico, wat hoort bij het proefjes doen.

Tijdens een les over de dieren van Australië in groep 7 vraagt een meisje: "Hoe hoog springt een kangeroe? Is dat wel goed voor dat jonkie dan?" (od 125).

De les over dieren in Australië was een "ouderwetse" vertelles. De leerkracht had geen tijd gehad om een les natuuronderwijs voor te bereiden. Omdat hij met aardrijkskunde Australië behandelde, gaf hij aansluitend een (uitstekende) les over de daar voorkomende dieren. Op verschillende momenten in de les mochten de kinderen vragen stellen en een meisje stelde de bovenstaande vraag. Deze vraag vertoont een vermenging van wat we de recordleeftijd noemen en moederlijke bezorgdheid. Die moederlijke bezorgdheid kunnen meisjes al heel jong hebben. Dat wil niet zeggen dat jongens alleen maar stoer zijn en geen gevoel hebben voor dit soort bezorgdheid.

Tijdens een buitenles ontdekken twee jongens een eenzame, pas geboren, eendepul. Laurel stelt vast: "Hij is z'n moeder kwijt" en roept meteen: "Meester, die is z'n moeder kwijt" (od 276).

Toch vertonen meisjes dit soort bezorgdheid, en vooral vertedering, gemakkelijker en openlijker dan jongens. Bij een buitenles over bomen dreigen de jongens kattenkwaad uit te halen met mieren. Een meisje reageert: "Nou dat is toch zielig om mieren dood te maken" (od 325). De jongens uiten hier een zekere machtsbeleving, terwijl het meisje zich identificeert met het zwakkere en weerloze (zie ook Kempen, van e.a. 1988). Het enige geval van sadisme in dit onderzoek, en dan nog alleen een verbale uiting daarvan, kwam van een jongen. Hij vertelde hoe je een vlieg kunt temmen door de vleugels eraf te trekken. Dan loopt een vlieg over je vinger, zonder dat hij weg kan vliegen (od 273). Ook zijn er verschillen tussen meisjes en jongens in gevoel voor esthetiek. Als er paddestoelen of bladeren getekend moeten worden, gebruiken meisjes meer kleuren (b.v. od 18). Bij een buitenles moeten de kinderen een aangewezen gebiedje nabouwen in een kunststof aquariumbak. De meisjes richten hun bakje heel netjes en smaakvol in met een laagje grond, planten en diertjes. De jongens kwakken een paar handen zand of zwarte grond in hun bak met wat kluiten gras (od 366). Dat wil niet zeggen dat jongens geen gevoel hebben voor de

schoonheid van de natuur. Bij een boswandeling in de herfst wijst een jongen naar de schuine zonnestralen op een open plek in het bos (od 40). Ook bij het bespreken van de opstellen zal nog blijken dat de schoonheid van de natuur door jongens niet noemenswaardig anders wordt verwoord.

Net als in "Dierenjuf" zitten er in dit onderzoek kinderen die eruit springen door een speciale interesse of een markante persoonlijkheid. Remond (groep 6) bijvoorbeeld heeft een opvallend grote belangstelling voor biologische onderwerpen. Ficara (groep 7) houdt zich sterk bezig met milieuproblemen en Joël (9 jaar) is een sensitief kind met een sterk ontwikkeld schoonheidsgevoel.

Tijdens een buitenverkenning met vier jongens wijst Joël Marjan bij herhaling op mooie vergezichten in de schoolomgeving van "Het Kerspel". Na een paar keer wordt er achter Marjans rug gefluisterd: "We zijn met drie jongens en twee meisjes" (od 177).

De jongens bedoelen hier dat Joël en Marjan meisjes zijn en zij drie jongens. Zij vinden een zo uitgesproken esthetisch natuurbeleven niet jongensachtig. Marjan heeft later nog een buitenverkenning met Joël gedaan, omdat hij haar het meer op het landgoed wilde laten zien. Joël mocht nog twee metgezellen uitkiezen en hij koos twee meisjes. Vooral bij de buitenverkenningen en buitenlessen werden verschillen in natuurbeleving tussen meisjes en jongens duidelijk. We beschrijven dat nader in het volgende hoofdstuk, maar hier willen we vast aangeven dat jongens buiten meer vitaal exploratief gedrag vertonen, zoals vuurtje stoken, boompje klimmen, slootje springen en gericht op zoek gaan naar avontuur. Meisjes vertonen ook wel vitaal exploratief gedrag maar zijn toch meer gericht op verzamelen. Wij hebben in dit onderzoek meisjes bloemen zien plukken en kransjes zien maken. Hoewel dit haast een clichébeeld is van meisjes en natuur, durven wij toch te stellen: Waarom ook niet?

Ter afsluiting van deze paragraaf zouden wij de voorzichtige conclusie willen formuleren dat meisjes bij natuuronderwijs minder aan hun trekken komen dan jongens. Het zou aanbeveling verdienen meer aandacht te besteden aan de specifieke interesse van meisjes. Leerkrachten zouden er alert op moeten zijn geen sfeertje te creëren van: "Wij mannen". Ze zouden meer attent kunnen zijn op de neiging tot domineren van jongens. Het is daarom raadzaam de kinderen niet te veel in gemengde groepjes proefjes te laten doen. Leerkrachten zouden meisjes meer kunnen aanmoedigen om te experimenteren en te exploreren. Ze mogen best eisen stellen aan meisjes met het oog op zelfredzaamheid nu en in de toekomst. Wanneer dat op een vanzelfsprekende manier gebeurt, is deze vorm van zelfstandigheidsbevordering bij meisjes geen verlies van vrouwelijkheid.

Etnische minderheden

In dit onderzoek zit slechts één school, waarvan ongeveer de helft van de leerlingen afkomstig is uit etnische (voornamelijk Turkse) minder-

heden. De onderzoeksresultaten hebben slechts een beperkte geldigheid, omdat niet meer scholen met leerlingen uit etnische minderheden in dit onderzoek betrokken zijn. Wel hebben we onze onderzoeksgegevens vergeleken met andere onderzoeksresultaten⁴⁾ en besproken met ervaren leerkrachten op dit gebied.

Bij het kennismakingsbezoek aan deze school werd door de leerkrachten gesproken over een ontwikkelings- en ervaringsachterstand bij sommige kinderen uit etnische minderheden. De school probeert deze ervaringsachterstand op verschillende manieren te compenseren, onder andere door het gebruiken van "verrijkingsspeelgoed". In de hoogste groep is bijvoorbeeld een grote doos Fischer Techniek aanwezig, die over was in de kleutergroep, maar hier nog dankbaar aftrek vindt. Bij dit alles mag niet worden vergeten dat er tussen Nederlandse kinderen onderling ook grote verschillen voorkomen in de kennis en ervaring die ze bijna spelenderwijs van thuis meekrijgen. Nog steeds sluit het onderwijs het best aan bij kinderen uit de sociale midden- en hogere klassen, omdat het onderwijsaanbod de opvoedingsidealen van die midden- en hogere klassen weerspiegelt.

Tijdens de lessen natuuronderwijs komt de achterstand van kinderen uit etnische minderheden soms heel duidelijk naar voren.

Bij de les over elektriciteit in groep 5/6/7 moeten de kinderen als eerste opdracht een lampje aansluiten op een batterij met behulp van één of twee draadjes. Twee Turkse jongens stapelen de materialen gewoon op elkaar; de staafbatterij wordt op tafel gezet, daarboven komt overdwars een draadje en daar weer bovenop wordt het lampje gedrukt (od 106).

Deze jongens demonstreren een totaal onbegrip. Kennelijk hadden ze nog nooit met elektriciteitsspulletjes kunnen spelen. Gelukkig was de les niet begonnen met een lesgesprek over elektriciteit en de stroomkring. Hun totale onbegrip hadden deze jongens nooit verbaal zo kunnen demonstreren en waarschijnlijk hadden ze door hun taalachterstand helemaal niet begrepen waar het lesgesprek over ging. Wat later in de les wordt ze verteld dat er een draadje in een lampje zit. Veel Nederlandse kinderen horen dat ook voor de eerste keer in deze lessen, maar voor de Turkse kinderen is het een hele grote verrassing en ze zijn zeer verbaasd. Over het algemeen hebben wij geconstateerd dat buitenlandse kinderen zich vaak verbazen tijdens natuuronderwijs; zij zien veel technische en natuurkundige dingen voor de eerste keer. Wanneer Nederlandse kinderen zich verbazen, tonen ze dat niet zo openlijk; vermoedelijk omdat het "dom" staat. Verbazen wil zeggen: Hé, wat ik altijd gedacht had, gaat hier niet op; of: Dit is helemaal nieuw voor me. Wanneer een kind bijvoorbeeld al wat weet van elektriciteit, wil het deze kennershouding tegenover klasgenoten volhouden, en zal zijn verbazing niet zo openlijk tonen. Maar verbazing wil ook zeggen dat een open houding voor nieuwe informatie is ontstaan. Op zo'n moment kan heel gericht iets nieuws worden geleerd. Het zou jammer zijn als Nederlandse kinderen door een quasi blasé houding de luxe van verbazing zouden ontberen. Belangrijker is echter dat het constateren van verbazing bij buitenlandse kinderen een indicatie is voor leer-

momenten, waarvan gebruik gemaakt kan worden in het onderwijs. Het omgekeerde van een ervaringsachterstand komt echter ook voor. Er zijn lesonderwerpen waarbij kinderen uit etnische minderheden een voorsprong hebben.

De les "Trekken tot ie knapt" begint met het ontdekken van draden in een geweven lapje stof. Het lesgesprek gaat dan door over verschillende draden, zoals wol, katoen en nylon. De leerkracht wil dan weten waar wol van gemaakt wordt. Een Turks meisje kan het hele proces van schaaap tot bolletje wol vertellen, inclusief het wassen en verven. Een ander Turks meisje vult het verhaal aan. Ze praten daarbij over hun moeders en oma's die dit thuis zelf doen. Als de leerkracht vervolgens wil weten waar katoen van gemaakt wordt, vertellen de Turkse jongens dat katoen van een plant komt. Ze hebben dat in Turkije zien groeien en plukken. Ze vertellen een heel verhaal over verschillende plukwijzen en dragen van manden (lg 402-403).

De Nederlandse kinderen wisten wel dat wol van een schaaap komt, maar het verhaal over wassen, verven en spinnen is nieuw voor ze, evenals het feit dat katoen van een plant komt en geplukt wordt. Eigenlijk is de les "Trekken tot ie knapt" veel te complex en zou veel beter in vier á vijf lessen gesplitst kunnen worden. Eerst aparte lessen over wol, katoen, zijde en nylon, en pas daarna een les om de sterkte van deze draden op de proef te stellen. Bij deze lessen zouden de buitenlandse kinderen het vast leuk vinden dat zij nu eens meer voorkennis hebben. Anderzijds hebben we gemerkt dat leerkrachten regelmatig de specifieke kennis van buitenlandse kinderen niet honoreren.

In een les over vlinders vertelt een meisje: "Ja meneer, ik heb eens een keertje in Turkije hè, zaten ze appels te plukken. Toen zag ik opeens zo'n grote, zo'n grote rups en die was zo dik." Leerkracht: "Dat kan, maar eh... zo groot kennen we ze hier niet in elk geval." En de leerkracht gaat door met zijn eigen verhaal (lg 555). In de les over bodemdiertjes vertelt een jongen over schorpioenen in Turkije, waarvan hij de Nederlandse naam niet weet, maar ze heel herkenbaar omschrijft. Hij eindigt zijn verhaal met: "Als ie bijt dan ga je in twee seconden dood." De leerkracht begrijpt hem niet, of veinst hem niet te begrijpen (lg 564).

De kennisvoorsprong van buitenlandse kinderen strandt hier op een cultuurdominantie. In het onderwijs zijn de Nederlandse cultuur en natuur maatgevend. De leerkrachten willen dat alle kinderen Nederlands spreken in de les en over Nederlandse omstandigheden praten. Het gevolg is bijvoorbeeld dat de buitenlandse kinderen in de les over de smaak en het proeven als lekkerste eten alleen Nederlandse gerechten noemen. Maar de Nederlandse kinderen mogen wel over Surinaamse en Indonesische gerechten praten. Ook wat betreft de eetbaarheid van planten hebben kinderen uit etnische minderheden specifieke kennis. De leerkrachten vertellen zelf dat hun Turkse leerlingen heel sterk gericht zijn op eetbaar en niet-eetbaar, bijvoorbeeld bij wandelingen buiten. In het volgende hoofdstuk

zal nog blijken hoe belangrijk "eet-natuur" voor alle kinderen is. "Eet-natuur" is in de beleving van kinderen een natuurwaarde.

Tijdens een buitenles komt een Nederlands meisje waarschuwen: "Suraya, die eet!" Suraya loopt te kauwen op veldzuringbladeren. Meer Turkse kinderen doen dat later ook. Enkele Nederlandse meisjes beginnen veldzuring te verzamelen en zeggen tegen Marjan: "Dat eten Turkse mensen." Vervolgens wijzen ze op het gevaar van plassende honden (od 254).

Het eten van veldzuring is voor deze Nederlandse kinderen niet gebruikelijk, terwijl de blaadjes heel verfrissend kunnen zijn bij dorst. Als reden voor het niet-eten wijzen ze op plassende honden, wat natuurlijk vies is. Het gevaar van bestrijdingsmiddelen op groentekwekerijen is deze kinderen waarschijnlijk onbekend. Alhoewel dat gevaar ernstiger is dan de urine van honden.

De Nederlandse cultuur en natuur mogen dan maatgevend zijn in het onderwijs, gedachten en associaties zijn vrij. Zoals hiervoor al besproken associëren kinderen veel en brengen nieuwe informatie letterlijk en figuurlijk thuis. Ook kinderen uit etnische minderheden doen dat. Bij het zien van een kleurenfoto met een groot "oog" op een rups, zegt Suraya: "Het lijkt wel een meloen" (od 340). Het "oog" had wel iets van een grote watermeloen, die je tegenwoordig ook wel in Nederlandse winkels ziet. Toch is deze uitspraak een voorbeeld van een cultuur bepaalde associatie.

Een van de kenmerken van de Turkse en Marokkaanse cultuur schijnt te zijn dat vrouwen elkaar veel vragen. De buitenlandse meisjes in dit onderzoek vragen Marjan de oren van het hoofd: hoe oud ze is, hoeveel kinderen ze heeft en ze willen alles over het onderzoek weten. Zelf vertellen ze over hun moeders en hoeveel kinderen die hebben. Op een dag draagt Marjan een ketting met een olifant. De meisjes vragen: "Wat betekent dat?" en "Echt goud?" Dit blijkt heel herkenbaar te zijn voor leerkrachten die werken met kinderen uit etnische minderheden. Het wordt gezien als een incorporeren van de Nederlandse cultuur door er in onderlinge vrouwelijke vertrouwelijkheid van alles over te vragen.

Aan deze wens om de Nederlandse cultuur te incorporeren in de cultuur van het land van herkomst wordt waarschijnlijk onvoldoende tegemoet gekomen in natuuronderwijs. Daar bestaat veeleer het gevaar van twee gescheiden kennissystemen: het Nederlandse schoolkennissysteem en de kennis die thuis vergaard wordt in de moedertaal. Dit gevaar van twee kennissystemen bestaat ook voor Nederlandse kinderen, maar is in het geval van kinderen uit etnische minderheden veel sterker. In dit onderzoek hebben we slechts één keer meegemaakt, in de les over magneten, dat de leerkracht vroeg of ze het woord magneet ook in het Turks kenden. Een meisje fluisterde het toen en andere kinderen zeiden het haar na (od 83). Het zou niet best zijn als buitenlandse kinderen bijvoorbeeld zouden denken dat magneten alleen in Nederland voorkomen.

In dit kader moet toch ook iets gezegd worden over het dierbeeld van kinderen uit etnische minderheden. In het boek "Dierenjuf" (1988, p.80-82) is Marjan Margadant daar al uitgebreider op ingegaan. De leerkrachten in dit onderzoek zeggen bij herhaling dat hun buitenlandse leerlingen veel banger zijn voor dieren dan de Nederlandse kinderen. Als er bijvoorbeeld een hond los loopt op straat, komen de jonge kinderen terug naar school om de juf te halen, die hem weg moet jagen. Een van de OETC docenten corrigeert dat verhaal: "In Turkije zijn ze niet bang. Daar lopen alle honden los. In Nederland zitten de honden vast. Als ze ze losmaken, worden ze (de Turkse kinderen) bang" (od 5). De docent bedoelt hier waarschijnlijk dat in Turkije de honden minder sociaal contact zoeken met mensen en eerder ontwijkend gedrag vertonen ten opzichte van vreemden. Een ontwijkende hond is lang zo eng niet. In de natuuronderwijslessen over dieren komt de angst duidelijk naar voren. Naar aanleiding van een uitgesproken angst voor kikkers ontstaat het volgende gesprek:

*Leerkracht: "Maar durf jij wel een hond aaien?" Achme: "Nee."
Leerkracht: "En een poesje op schoot te nemen?" Achme: "Ja."
Leerkracht: "En een haasje of konijntje?" Achme: "Wel aaien, maar niet ..." (op schoot nemen, lg 563).*

Tijdens een buitenles is Suraya (groep 8) heel bang voor de sprinkhanen in het droge gras: "O, ik krijg de kriebels." De rest van de buitenles blijft ze staan trappelen om te voorkomen dat de krekels op haar benen springen (od 350). Haast zielig is de ervaring met Faraya (groep 5). Ze is heel klein van stuk, spreekt nog weinig Nederlands, en is in haar gedrag nog haast een kleuter. Tijdens een buitenles over bodemdierjes heeft ze het heel moeilijk, omdat ze zo bang is.

Faraya komt een gesloten petrischaaltje met een gevangen sprinkhaan laten zien. Ze gilt en houdt het schaalje een eind van zich af. Ze vraagt: "Kan ie niet d'r uit?" Marjan stelt haar gerust en ontdekt dat de sprinkhaan een achterpoot (springpoot) mist. Faraya: "Daarom kan ie niet d'r uit hè?" Marjan draait het schaalje om en laat de onderkant van de sprinkhaan zien. Een ander Turks meisje roept: "O juffrouw, ik ben dat niet gewend." Ze griezelt en gilt: "Ik ben bang. Ik denk dat ze d'r uitgaan." Marjan stelt eindelijk gerust, maar het helpt niet veel. Onder-tussen stopt Faraya tersluiks haar schaalje in Marjans hand; ze wil het niet langer vasthouden. Ze griezelt: "Kleine beestjes". Wat later wil ze naar binnen (od 355).

Het enige wat we in deze situatie konden doen, was geruststellen en de aandacht op het uiterlijk van de diertjes richten. Dit helpt echter niet veel als angst overgaat in afkeer en vermijdingsgedrag. De Turkse jongens ontketenden tijdens deze les een ware jacht op de krekels. Ze ving er tientallen en behandelden ze bepaald niet zachtzinnig. De jongens werden ook boos op de meisjes, omdat ze zo slecht meewerkten met diertjes zoeken. De taalbarrière was in het onderzoek een extra probleem. Marjan

spreekt geen Oosterse talen en de OETC docenten lieten zich maar zelden zien tijdens de lesbezoeken. Dit was een probleem, omdat de buitenlandse kinderen tijdens het proefjes doen vaak in hun moedertaal overgaan. Alleen de antwoorden van de opdrachten geven ze in het Nederlands, maar alle verrassingen en ontdekkingen worden in de moedertaal geuit. Marjan kon alleen afgaan op hun mimiek, gelaatsuitdrukking en de spanning die tot uitdrukking kwam in de spiertonus van hun handen. Daarbij ontdekten we dat de sensatie en de herkenning er vaak eerder zijn dan het Nederlandse woord. Misschien wordt het woord wel in gedachten, in de moedertaal, uitgesproken, maar niet in het Nederlands.

Bij de les over "Geluiden maken" in groep 5/6/7 luistert Achmed naar een grote "zingende lepel." Hij herkent het geluid, zoekt naar het woord en houdt z'n adem in. Als Marjan "kerkklok" zegt, laat hij met een zucht van verlichting z'n adem ontsnappen (od 52).

Wanneer de Nederlandse taal nog zo slecht beheerst wordt, zijn les gesprekken in natuuronderwijs voor leerkrachten en leerlingen een martelgang. De leerkracht weet niet hoe eenvoudig hij het moet uitleggen en de kinderen missen veel van wat er gezegd wordt. In dergelijke klassen is het daarom raadzaam altijd met een aanrommelfase te beginnen, waarin het materiaal wordt aangeboden voor er formeel les over wordt gegeven. Tijdens de aanrommelfase kunnen de kinderen in alle vrijheid het materiaal verkennen en wellicht alvast wat ontdekkingen doen (zie hiervoor Pilgram 1988). In het geval van Achmed zagen wij dat hij toch niet luistert naar het les gesprek, maar prutst met de les materialen. Het appèl dat daarvan uitgaat, is voor hem veel leerzamer dan de uitleg. Bovendien kan hij zo laten zien wat hij bedoelt, als hem iets gevraagd wordt wat hij toch niet onder woorden kan brengen (od 106-107).

In dergelijke klassen kunnen niet altijd de kant en klare werkbladen gebruikt worden. Als de leerlingen zelfstandig moeten werken, zal de leerkracht wel gedwongen zijn zelf opdrachten te formuleren. In de les over bodemdiertjes ontstonden de volgende taalproblemen bij de Turkse kinderen:

Kind: "Wat is nagelslak?" (Er staat "naaktslak"). Een meisje zegt: "Die is helemaal in z'n blootje." Kind: "Meneer, wat is een voelspriet?" De leerkracht legt uit. Andere kinderen vragen: "Wat was een hooiwagen?"; "Wat betekent staart?"; "Meneer, wat betekent voedsel?". De leerkracht antwoordt: "Eten". Dan zegt een kind: "Voedselsprietten." En de leerkracht zegt: "Lees eens goed wat daar staat." Waarop het kind zegt: "Ja maar, wat zijn sprietten?" (lg 568).

Hieruit mag blijken hoe zwaar de belasting bij natuuronderwijs is voor leerkrachten met multiculturele groepen. In de hoogste groep op deze school werden de natuurkundige proefjes dan ook klassikaal gegeven. In groepjes was de gehele klas bezig met dezelfde proef. Op deze manier had de leerkracht overzicht en kon hij het leerproces

begeleiden. Ook de werkbladen werden veelal gezamenlijk ingevuld en op die manier konden taalproblemen meteen gesignaleerd worden. Dit is echter geen garantie dat daarmee alle problemen voorkomen worden.

In de les over veerkracht moeten de kinderen in groepjes het uitrekken van elastiekjes testen. De kinderen verwachten dat de elastiekjes naar evenredigheid zullen uitrekken. Dat is echter niet het geval. In één groepje werken twee Nederlandse meisjes en twee Turkse jongens samen. Er ontstaat fikse ruzie en een van de meisjes begint te huilen (od 147).

In dit groepje ontstond een denkconflict, omdat de uitslag van het proefje niet overeenkomt met de verwachtingen van de kinderen. Daar geven ze elkaar de schuld van, omdat ze denken de proef niet goed gedaan te hebben. En dan gaan de tegenstellingen tussen Nederlandse en Turkse kinderen wat betreft kennis en ervaring een rol spelen en het verschil tussen meisjes en jongens. Het conflict werd pas echt opgelost, toen de leerkracht in de nabespreking liet zien dat de uitrekking van een unster wel evenredig is. Voor de kinderen was het toen duidelijk: het lag niet aan hen, maar aan die stomme elastiekjes.

In de voorgaande paragraaf hebben we gesproken over het verschil tussen meisjes en jongens. Bij etnische minderheden is het raadzaam om ons te realiseren dat daar de sekserollen nog traditioneler gedefinieerd zijn. In dit onderzoek hebben wij geconstateerd dat buitenlandse meisjes zich sneller realiseren dat bepaalde onderwerpen typisch "jongenswerk" zijn en dan afhaken of heel oppervlakkig meedoen voor de vorm. Aan de andere kant doen meisjes "rare" proefjes makkelijker dan jongens.

Bij de les over smaak en proeven moeten de kinderen om beurten hun ogen dicht doen en hun tong uitsteken. Een ander kind druppelt dan een zoete, zure, zoute of bittere vloeistof op de uitgestoken tong. De Turkse kinderen durven niet goed hun tong uit te steken. De meisjes doen het makkelijker dan de jongens. Vooral een grote jongen weigert z'n tong uit te steken (od 85).

Ook Nederlandse kinderen vinden dit best wel een gek gezicht en een beetje eng. Het vereist nogal wat vertrouwen in je klasgenoten, want je stelt je kwetsbaar op met gesloten ogen. Bij de Turkse kinderen lijkt het wel of ze zich generen publiekelijk hun tong uit te steken. De oudste jongen in deze groep weigert het gewoon te doen. Misschien dat hier een cultuurbepaalde gedragscode meespeelt, waarvan wij niet op de hoogte zijn, maar die minder stringent zou kunnen zijn voor meisjes. Het verschil tussen meisjes- en jongensrollen kwam nog duidelijker naar voren in een les over seksualiteit voor de hoogste groep. De leerkracht zag de multiculturele samenstelling van zijn groep daarbij niet als een bezwaar, maar als een uitdaging. Om mogelijke problemen van ouders met dit lesonderwerp te voorkomen, zei hij bij aanvang: "Als je van je ouders geen dia's over seks mag zien, dan kijk je maar even de andere kant op of je luistert maar even niet." Waarop een Turks meisje zei: "Dat vind ik dom" (od 190). Wat later bleek dat de Turkse jongens naar

seksfilms op de televisie keken, als hun ouders niet thuis waren. Daar hadden ze aardig wat van opgepikt (od 192). Er ontspon zich een heel frank en vrij klasgesprek, waarin kinderen vragen stelden van homo tot miskraam en van glijmiddel naar "hoe moet je vrijen." De Turkse meisjes stelden daarbij nauwelijks feitelijke vragen, maar richtten zich uitsluitend op problemen rond trouwen en kinderen krijgen, zoals: "Hoe oud moet je zijn om te trouwen?" en "Als je geen kinderen wilt ...". Deze meisjes hangt de dreiging boven het hoofd op, voor ons, jonge leeftijd uitgehuwelijkt te worden. In een les over seksualiteit presenteren zij deze problemen; vragen over een glijmiddel of vibrator liggen wel heel ver van hun bed.

Ter afsluiting van deze paragraaf zouden wij ervoor willen pleiten bij natuuronderwijs meer gebruik te maken van de voorkennis van kinderen uit etnische minderheden. Het is ons (Nederlandse) probleem dat wij veelal te weinig weten van deze voorkennis. Op zich zou dit al aanleiding moeten zijn voor nader onderzoek. Nederlandse kinderen kunnen profiteren van de specifieke kennis van hun buitenlandse klasgenootjes. Bovendien kan op deze wijze gezorgd worden voor de integratie van verschillende kennissystemen in verschillende culturen. Bij zelfontdekkend leren in natuuronderwijs verdient het aanbeveling de lessen in multiculturele groepen te starten met een aanrommelfase en niet met een lesgesprek, omdat dan de kinderen met een gebrekkige beheersing van de Nederlandse taal meteen in een achterstandpositie verkeren.

3 Natuurbeleving

Begrip Natuur

Aan de natuurbeleving van kinderen zijn vele aspecten te onderkennen, zoals de ervaringen die kinderen hebben met natuur en de gevoelens die daarbij optreden. Maar het zijn ook de betekenissen die kinderen aan de natuur toekennen en de begrippen die ze daarbij hanteren. Weer een ander aspect vormt de wijze waarop kinderen natuur waarnemen. En niet minder belangrijk is de manier waarop kinderen zich gedragen in de natuur, want in hun doen en laten komen impliciete betekenissen tot uiting. Met impliciete betekenissen worden bedoeld de waarden die kinderen aan natuur toekennen, maar die ze niet direct onder woorden kunnen brengen. Deze betekenissen of waardetoekenningen komen tot uiting in hun gedrag.

Omdat in de probleemstelling van het onderzoek dat aan dit boek ten grondslag ligt, nadrukkelijk gevraagd wordt naar de begrippen die kinderen hanteren, beginnen we dit hoofdstuk met het begrip natuur zoals de kinderen dit cognitief-verbaal hanteren. In de volgende paragraaf worden de gevoelsmatige of emotionele kant en de belevingswaarden van natuur behandeld. Bovendien wordt in die paragraaf de onverbreekelijke relatie besproken tussen beleving, waarneming en kennis.

”Natuur” is in het dagelijks taalgebruik van volwassenen een begrip dat vrij gedachteloos gehanteerd wordt. Pas bij enig nadenken komen de grenzen of de afbakeningen van het begrip natuur in zicht. Dan ontstaan er vragen als: Wat is nog wel en wat is niet meer natuur; Waar ligt de grens tussen natuur en cultuur; Is er nog wel natuur in Nederland? Voor hetgeen we in deze paragraaf gaan behandelen, is het niet nodig het begrip natuur moeizaam en nauwkeurig af te bakenen.¹⁾ In het nu volgende gaat het erom wat spontaan bij de kinderen komt boven borrelen als ze gevraagd wordt: Wat is natuur, of wat versta je onder natuur?

Deze vraag werd aan de kinderen gesteld bij het begin van de les over ”natuur rond de school”, die de leerkrachten op ons verzoek gaven. ”Bomen-bos-planten” was bijna altijd het eerste antwoord. Bomen, bos en planten symboliseren bij uitstek de groene natuur, die kennelijk op haar beurt prototypisch is voor het begrip natuur. Dit onderzoeksgegeven is in overeenstemming met een grote hoeveelheid andere onderzoeksgegevens uit Europa, Noord-Amerika en Nieuw Zeeland (b.v. Arens 1984, Rejeski 1982, Bell 1983). Daaruit mogen we de conclusie trekken dat in de Westerse wereld in het dagelijks taalgebruik de groene natuur de kern vormt van het begrip natuur. In enkele gevallen werd echter ”dieren” als eerste genoemd en in de opsommingen van alle leerlingen komen dieren voor. Dieren zitten

daarom volgens ons heel dicht bij de kern van het begrip natuur, of valt daar zelfs gedeeltelijk mee samen. Op het dierbeeld van kinderen gaan we hier niet nader in; dat behandelen we in de paragraaf over dieren in hoofdstuk vier.

Voor een nadere kennismaking met de antwoorden van de kinderen geven we hier de opsommingen weer van een groep 6 en wat verderop van een groep 7.

Groep 6: "Bos; Planten en zo; Padvinderij; Holletjes van beesten; Slootjes; Moeras; Wild, wilde dieren, wilde planten; Paddestoel; Eendenest; Heide; Mos en bomen; Groen, alle groene dingen, bomen, gras en kikkerdril; Natuurbescherming; Natuur Fonds; Greenpeace; Vogels; Bladeren; Vennetje; Nesten van vogels; Heuvels; Paadjes waar de mensen overheen lopen; Grond; Takken; Meester, kan bemesting ook?; Boomstammen; Land van de boeren; Water; Brug, ja zo'n houten bruggetje; Kikker; Centraal Bosbeheer" (lg 426-427).

Bovenstaande antwoorden geven de leerlingen om beurten in de volgorde, waarmee ze in de kring zitten. In opsommingen noemen kinderen ook weleens dingen, waarvan ze niet zo zeker zijn, om te kijken hoe de anderen reageren. En ze associëren ook op wat een ander gezegd heeft. Op de derde plaats zit een meisje dat "Padvinderij" zegt en ze licht haar antwoord als volgt toe: "Nou, die doen allemaal dingen in de natuur. Ze ruimen blikjes als die in het bos liggen. Ze planten bomen. Ze gaan bruggen maken over water, zodat ze niet door het water lopen. Als wij een speurtocht doen, dan doen wij altijd speuren met bomen en zo, met boomtakken" (lg 426). We hebben in dit onderzoek meer meegemaakt dat kinderen die lid zijn van de Scouting het vanzelfsprekend vinden dat padvinderij bij de natuur hoort, waarschijnlijk omdat Scouting Nederland nog steeds een substantieel deel van haar activiteiten laat plaatsvinden in natuurrijke omgevingen. Er zijn meer kinderen in de bovenstaande opsomming die instituten noemen, zoals Natuurbescherming en Greenpeace. Vooral deze laatste organisatie heeft, onder andere door het Jeugdjournaal, een geweldige naamsbekendheid bij kinderen. Ze weten dat de mensen die daaraan verbonden zijn, zich inzetten voor de natuur. En in de redentie van kinderen behoren mensen en organisaties die goed werk doen voor de natuur bij het begrip natuur. In een andere klas vonden kinderen dat een brandtoren en een boswachter ook bij de natuur horen en een auto totaal niet: "Die heeft een vieze stinkuitlaat (gelach). Dat is juist het tegenovergestelde van de natuur, want die vervuult het juist" (lg 438). Ook het winkelcentrum van de stad wordt door kinderen als het tegenovergestelde van natuur gezien.

Het vierde antwoord van de opsomming luidt: "holletjes van beesten". Opvallend hierbij is dat het kind niet beesten of dieren noemt, maar de natuurlijke behuizing. Hetzelfde geldt voor "eendenest" en "nesten van vogels". Dit is in overeenstemming met het prototypische beeld van groene natuur als de kern van het begrip natuur. Terzijde willen we hier vast opmerken dat holletjes van dieren, of hoe dieren wonen, de warme belangstelling van kinderen heeft. "Holletjes van dieren" zou voor hen een heel interessant lesonderwerp zijn.

Vervolgens wordt er door een kind "slootjes" gezegd en wat verderop door anderen "vennetjes" en "water". Vennetjes en slootjes zijn veelal omgeven door begroeiing en kunnen vol leven zitten. De kinderen noemen immers kikkers, kikkerdril en insecten. Het is daarom niet zo verwonderlijk dat kinderen dit tot de natuur rekenen. Maar of water tot natuur behoort, is voor kinderen uitermate controversieel. Water, sloten en rivieren worden vaker genoemd in de opsommingen en er kunnen dan hele discussies ontstaan of water en waterwegen tot natuur behoren. De discussies spitsen zich dan altijd toe op de vraag of water leeft of niet. En hiermee bereiken we een ander essentieel punt van het natuurbegrip bij kinderen. Miranda (groep 7) zegt bijvoorbeeld: "Nou alles wat leeft (...). Dus dieren en planten en bomen en bloemen en rivieren" (lg 437). Eén van de kenmerken van het natuurbegrip bij kinderen is dat het om levende natuur moet gaan. Daarbij is echter het begrip leven nog niet zo afgebakend als bij volwassenen. Het hiervoor geciteerde meisje rekent rivieren tot de levende natuur. Dat had een fikse discussie onder haar klasgenoten tot gevolg:

Kinderen: "Rivieren, die leven niet; Ja, die leven wel; Mensen, dat komt door de wind; Mensen, niet bij de natuur ja; Ze zeggen van de wind ... van die kolken in de grond ... maar dat lijkt me niet door de wind komen; Ja, dat stroomt; Er zit leven in, er zit vis in; Er zitten vissen en eendjes." Waarop de leerkracht aan Miranda vraagt: "Jij vindt dat alles wat dood is, niet bij de natuur hoort?" Miranda: "Nee, ik bedoel dorre bladeren ofzo, die leven, die dode plant, die vind ik ook wel bij de natuur horen, maar die zijn gewoon dood, maar ik bedoel, echt wat nog een beetje ... bomen ofzo die gewoon leven. Bijvoorbeeld een auto, die hoort dus totaal niet bij de natuur" (lg 438).

Uit de antwoorden van deze kinderen uit groep 7 blijkt dat beweging nog steeds een indicatie voor leven is. Als het water uit zichzelf zou bewegen, is dat een indicatie voor leven. Maar de meningen zijn verdeeld over hoe het komt dat het water beweegt. Ook het omgekeerde komt voor; een bewegingsloze tor of regenworm roept ogenblikkelijk de vraag op: "Is ie dood?" Dit gegeven kennen we ook van kleuters (zie "Dierenjuf", p. 40-43). Vervolgens worden levende planten en dieren die zich op of in het water bevinden, aangevoerd ter ondersteuning van het idee dat rivieren leven (zie ook Bell, 1981). Een dergelijke redenering komt ook voor als kinderen moeten beslissen of bergen leven.

Jurgen (gr. 7): " Nou een berg leeft eigenlijk ook wel. Als je een berg hebt, gewoon een stenen berg die niet zo hoog is, groeit toch ook wel gras enzo op." Karin: "Nou, op een berg groeit niet altijd gras, sommige bergen zijn ook helemaal kaal." Marjolein: "De vulkanen zijn ook een soort bergen en die leven ook, zeg maar. Nou, die slapen (gelach). Nou ... met lava, het rommelt helemaal daar binnen" (lg 513).

Ook in dit voorbeeld wordt het voorkomen van levende planten op een berg gezien als een indicatie voor het levend zijn van een berg.

De rommelende vulkanen met lava-uitbarstingen laten weer beweging horen en zien, wat volgens kinderen ook een indicatie voor leven is. Bovendien is het dagelijks taalgebruik met uitdrukkingen als "slapende vulkanen" misleidend voor kinderen. Zij nemen dergelijke uitdrukkingen soms nog letterlijk en "slapen" veronderstelt ook "wakker". Een "slapende" of "wakkere vulkaan" moet dan wel levend zijn. Misschien heeft informatie over vulkanen en aardbevingen kinderen de indruk gegeven dat er diep onder de grond leven zit. We zijn in dit onderzoek drie keer tegengekomen dat een kind denkt dat stenen onder de grond groeien en dus levend zijn. De beslissing of bergen en water nu wel of niet tot natuur behoren, berust bij kinderen op het oordeel of ze levend zijn, want een belangrijk kenmerk van het begrip natuur bij kinderen is dat het om levende natuur moet gaan.

Nog even terug naar de opsomming van leerlingen uit groep 6. Daarin komen de opmerkingen voor: "Paadjes waar mensen overheen lopen", "Land van de boeren" en "Brug, ja zo'n houten bruggetje". Deze opmerkingen behoren tot landschapselementen en landschapstypen. Voor kinderen van deze leeftijd zijn de begrippen landschap en natuur voor een deel identiek. Als kinderen moeten omschrijven waaraan ze denken bij het woord landschap, geven ze een opsomming van landelijke en natuurrijke omgevingen, vaak met een idyllisch of arcadisch karakter. Bijvoorbeeld Lia (gr. 7): "Ik denk aan de natuur met paadjes erdoor en aan watervalletjes" (lg 361). Een "dikke snelweg" behoort volgens de kinderen zeker niet tot het landschap en helemaal niet bij de natuur. "Boerenweggetjes" en "zandpaadjes" behoren wel bij landschap, evenals kleine houten bruggetjes. Het verschil tussen de begrippen natuur en landschap zit bij kinderen vooral in het aanschouwingsaspect; vergezichten zijn voor kinderen typisch landschap, mits ze een natuurrijk karakter hebben. Grappig is dat in dit verband een jongen uit groep 7 verwees naar schilderijen: "Want landschap is eigenlijk, bestaat meestal uit schilderijen en daar zie je ook meestal leven in" (lg 512). "Land van boeren" en weilanden behoren daarom voor kinderen zowel bij landschap als natuur. Wanneer in lessen over landschap ook de stedelijke, bebouwde omgeving (huizen, wegen, bruggen, industrieterreinen) tot landschap gerekend wordt, roept dat weerstand op bij kinderen, omdat deze opvatting van landschap niet strookt met hun beeldvorming. Wij hebben in dit onderzoek niet meegemaakt dat het leerkrachten lukt om in les gesprekken, of door middel van opdrachten, de mening van hun leerlingen hieromtrent te veranderen of bij te stellen. Wellicht verdient het aanbeveling om bij aanvang van de lessen expliciet te stellen dat, hoe "raar" het ook mag klinken voor kinderen, de bebouwde omgeving ook tot landschap gerekend wordt; met andere woorden: dat het begrip landschap meer omvat dan natuurrijk landschap.

Tenslotte nog de opmerking "wild, wilde dieren, wilde planten" uit de opsomming van groep 6. Deze opmerking is problematisch, omdat onder wilde dieren en wilde planten kan worden verstaan dat zij autonoom, zonder menselijk ingrijpen, leven. Maar "wild" kan ook jacht-wild betekenen en "wilde dieren" kunnen ook tijgers en leeuwen zijn. Wij vermoeden dat hier niet-gekweekte planten bedoeld worden en

dieren die niet tot de categorie huisdieren worden gerekend. Eveneens worden met "vogels" waarschijnlijk vrijlevende vogels bedoeld en geen gekooide of gekweekte dieren. Daarmee geven de kinderen aan dat de invloed van de mens minimaal of onzichtbaar moet zijn in hun begrip van natuur. Zo meteen in de opsomming van groep 7 zal dat nog duidelijker aan de orde komen. Toch is de kunstmatige of de zichtbare invloed van de mens een controversieel onderwerp in het natuurbegrip van kinderen. In een zesde groep van "De Ladenkast" hadden de kinderen tijdens de buitenverkenning naar natuur rond de school "heuvels" genoteerd. Bij de nabespreking in de klas vraagt Marjan wat ze met heuvels bedoelen. Leerlingen denken heel sterk in goed en fout. En door Marjans vraag beginnen ze elkaar de schuld te geven voor het noteren van "heuvels". Tot één van de kinderen zegt:

"Ze zijn er wel. Daar bij die vijver, bij het crossterrein, daar zijn allemaal heuvels." Marjan: "Dus er zijn wel heuvels rondom de school?" Kinderen: "Ja! Ook al zijn ze gemaakt, het zijn toch heuvels. Marjan: "En als het gemaakt is, is het dan ook natuur?" Kinderen: "Als het van zand wordt gemaakt wel, als het geen plastic ..." (od 284).

Allereerst moet over dit voorbeeld gezegd worden dat het beleven van afmetingen bij kinderen toch heel anders is dan bij volwassenen. Voor hetzelfde geld hadden de kinderen deze heuveltjes "de bergjes" kunnen noemen. In het kader van deze paragraaf over het begrip natuur is belangrijk dat de kinderen aangeven dat een landschapselement weliswaar door mensenhand gemaakt mag zijn, als het dan maar van natuurlijke materialen is en niet van plastic. De gebruikswaarde van natuur en de natuur als producent van materialen is voor kinderen heel belangrijk, maar daarover meer in de volgende paragraaf. Nu eerst de opsomming die een groep 7 geeft op de vraag: "Wat is natuur of wat versta je onder natuur?":

"Dieren; Bos; Overal planten en al; Buiten; Schone lucht; Mooi landschap; Wandelen; Leerzaam; Bladeren; Insekten; Milieuvervuiling; Milieu; Paddestoelen; Zuurstof; Vogels; Grond; Dieren in de sloot; Wateren; Open haard; Akkers; Leven; Wordt zeldzaam; Zelfgemaakte hutten; Alles gaat vanzelf; Koolzuur; Natuureservaat voor gewone dieren die daar gewoon kunnen lopen" (lg 378-379).

Allereerst vormde deze groep één van de uitzonderingen, waarbij de opsomming met dieren begint in plaats van voorbeelden uit de groene natuur. Op de tweede plaats valt het hogere abstractieniveau van een aantal antwoorden op. Naast het noemen van concrete zaken als paddestoelen, vogels en grond worden er ook uitdrukkingen gebruikt als "buiten" en "leerzaam". Bovendien komen er natuurwetenschappelijke termen in voor zoals zuurstof en koolzuur, die van een andere orde zijn dan dieren en bos. Het abstractieniveau van de opsomming is zeer wisselend, hetgeen haast kenmerkend genoemd kan worden voor alle zevende en achtste groepen van de basisschool. Vele les gesprekken in deze groepen vertonen een dergelijke variatie in

ordenings- of abstractieniveau.

Opvallend in deze opsomming, maar ook duidelijk aanwezig in andere opsommingen van zevende en achtste groepen, is het noemen van milieuproblemen: 'Schone lucht', 'Milieuvervuiling' en 'Wordt zeldzaam'. In de paragraaf over milieuproblemen gaan we daar nader op in, maar hier kunnen we alvast vermelden dat milieuproblemen de volle aandacht hebben van kinderen op deze leeftijd. Praten over natuur roept bij kinderen ogenblikkelijk milieuproblemen op. Of de vraag van een zesde groeper uit de vorige opsomming: 'Meester, kan bemesting ook?' eveneens in die richting, namelijk de problematiek van overbemesting wijst, wordt niet duidelijk. In ieder geval is dit kind onzeker of bemesting nu wel of niet bij natuur hoort (vanwege menselijk handelen en mogelijk slecht voor de natuur).

Dat een (mooi) landschap voor kinderen vrijwel identiek is aan natuur, wordt in deze opsomming weer eens bevestigd. Het antwoord 'wandelen' duidt op recreatieve natuur; een natuurwaarde, waarop we in de volgende paragraaf terugkomen in combinatie met natuur-veraf en natuur-dichtbij. Daarnaast is wandelen een menselijke activiteit, kenmerkend bij voorkeur gedaan in een natuurrijke omgeving. 'Leerzaam' is een volgende opvallende opmerking, waarin ongetwijfeld de schoolse context van dit lesgesprek meespeelt. Desalniettemin hebben wij in dit onderzoek gemerkt dat werkelijk alle kinderen meer willen weten over natuur en daar graag over willen leren; het liefst natuurlijk op een explorerende, speelse manier. Soms zijn leerkrachten echt verbaasd dat zelfs de 'voetbaljongens' zo enthousiast meedoen met de buitenverkenning (od 181). Met 'voetbaljongens' worden dan de stoere binken bedoeld, die vooral geïnteresseerd zijn in sport, auto's en vechtfilms.

De termen zuurstof en koolzuur hebben te maken met de volgende veel voorkomende redenatie bij kinderen: 'Natuur is bomen en planten. Bomen geven zuurstof. Zonder zuurstof kunnen wij niet leven' (od 151). Er zijn in de hoogste groepen altijd wel een paar kinderen die weten dat zuurstof en koolzuur met elkaar te maken hebben. Ze weten bijvoorbeeld dat wij zuurstof inademen en koolzuur uitademen (lg 274). Vandaar dat de termen zuurstof en koolzuur genoemd worden bij het begrip natuur, omdat bomen (in de perceptie van kinderen natuur bij uitstek) en zuurstof zo sterk aan elkaar gekoppeld zijn.

Ook in deze groep ontstond meningsverschil of water nu wel of niet bij natuur hoort. 'Dieren in de sloot' maken onder andere dat kinderen een sloot tot natuur rekenen. Een jongen die alleen stond in zijn mening, zei: 'Ik vind dat sloot bij water hoort. Het is wel natuur, maar hoort meer bij water' (od 182). Waarschijnlijk door het landschappelijk element behoort een sloot in de redenatie van kinderen meer tot natuur dan water in het algemeen. Ook uit de lessen over het weer, de zon en de aarde blijkt dat kinderen de a-biotische natuur (of niet-levende natuur) niet tot het begrip natuur rekenen, tenzij ze nog in onzekerheid verkeren of die a-biotische elementen leven. Evenmin behoort de mens vanzelfsprekend bij het begrip natuur, of lessen over het menselijk lichaam bij natuuronderwijs. Marjan heeft er een paar keer expliciet naar gevraagd en kreeg dan antwoorden als: 'Adam en Eva' (lg 574) en

"Dat heeft er wel mee te maken" (od 73). Vermoedelijk wordt met Adam en Eva als de eerste mensen bedoeld dat ze zonder menselijke invloed ontstaan zijn en in het paradijs in puur natuurlijke omstandigheden leefden. Met de opmerking "dat heeft er wel mee te maken" wordt een mogelijke verwantschap tussen mens en natuur aangegeven, maar niet dat de mens tot het begrip natuur behoort.²⁾ Dit weerspiegelt de algemene, impliciete opvatting in onze cultuur dat de mens eigenlijk niet tot de natuur behoort. Dat heeft ook te maken met de, mogelijk negatieve, invloed die het menselijk handelen op de natuur heeft. Verschillende leerlingen uit de onderhavige groep 7 maakten bezwaren tegen de "zelfgemaakte hut" en "akkers". Ze vonden dat die niet bij natuur horen, omdat ze door mensen gemaakt of bewerkt worden. De opmerking "Alles gaat vanzelf" berust op een zelfde natuuropvatting, namelijk natuur zonder menselijk ingrijpen. Ter verdediging van de zelfgemaakte hut merkten andere leerlingen op dat die gemaakt was van natuurlijke materialen. Ze spraken hierbij over een hut die ze net zelf gebouwd hadden in de eikenwal naast de school. Nog meer protest riep de "open haard" op. De jongen die dit gezegd had, verdedigde zich met: Nou, hout en zo is natuur en wordt in de open haard gestopt." In deze verdediging klinkt weer de gebruikswaarde van natuur door. Het is niet zozeer de open haard die tot het begrip natuur hoort, alswel het hout dat erin gestopt wordt. Volgens een vergelijkbare redenering wordt ook wel papier bij de opsomming "wat is natuur" genoemd, omdat papier van hout gemaakt wordt volgens de kinderen (od 358).

De opvattingen en meningsverschillen van de kinderen, vooral wat betreft het al dan niet tot natuur behoren van a-biotische elementen en het menselijk handelen, wijzen erop dat het natuurbegrip bij kinderen van deze leeftijd een "begrip in wording" is. Hetgeen betekent dat het begrip vatbaar is voor verruiming. Natuuronderwijs kan daarbij behulpzaam zijn.

Op deze klasgesprekken volgde een buitenverkenning naar natuur rond de school. Na afloop deden de kinderen in de klas verslag van hun bevindingen. Daarbij viel op dat de kinderen niet meer in abstracties over natuur spraken, maar vrijwel uitsluitend over hun concrete vondsten en de dingen die ze gezien en meegemaakt hadden.

In een combinatiegroep 5/6 vraagt de leerkracht in de nabespreking nog eens: "Wat is natuur?" Een vijfde groeper antwoordt: "Bloemen, planten, vogels, bloembollen." Een een zesde groeper: "Mos, narcissen en krokus, bloemen, mos, boom, kastanje uitlopende, speenkruid, bloesems" (lg 384).

Het contrast met de opsommingen aan het begin van het lesuur zijn groot. In die opsommingen worden naast de eigen voorstellingen van kinderen ook de cultureel gemedieerde natuurbeelden genoemd, zoals "bossen" en "mooi landschap". Deze natuurbeelden zijn in de nabesprekingen verdwenen, want daar praten de kinderen over hun concrete ontmoeting met de natuur rond de school. De kennis die kinderen daarbij opdoen, ordenen ze spontaan. Daarover vertellen we meer in de paragraaf over groene natuur in hoofdstuk vier.

Ter afsluiting van deze paragraaf zetten we de belangrijkste kenmerken van het begrip natuur bij kinderen nog eens op een rijtje. Dit begrip bevindt zich in een wordingsproces en is daardoor vatbaar voor verruiming, onder andere met behulp van onderwijs. Groene natuur, of bomen en planten, vormt de kern van het begrip natuur. Vrij levende dieren (geen huisdieren) horen daar ook bij, maar niet voor alle kinderen op de eerste plaats. Groene natuur en dieren behoren tot de levende natuur. Om tot het natuurbegrip van kinderen te behoren moet een natuurelement tot de levende natuur behoren of als zodanig door kinderen gezien worden. Dorre bladeren behoren bijvoorbeeld wel tot natuur, omdat ze levend zijn geweest. En water en stenen worden tot natuur gerekend, als kinderen denken dat ze leven of veel levende planten en dieren bevatten. Wat betreft de niet-levende natuur is het belangrijk de animistische denkwijze van kinderen in gedachten te houden (zie hoofdstuk twee).

Voor kinderen van deze leeftijd vallen de begrippen landschap en natuur voor een deel samen. Bij het woord landschap denken zij aan natuurrijke omgevingen, vaak met een idyllisch of arcadisch karakter. Het zelfregulerende principe van de natuur, of "alles gaat vanzelf", is een belangrijk kenmerk van het natuurbegrip bij kinderen. Mensen behoren niet vanzelfsprekend tot het natuurbegrip van kinderen. Als mensen en menselijk handelen goed zijn voor de natuur, behoort het bij natuur, maar als het slecht is voor de natuur, behoort het er niet bij. Wanneer door mensen gemaakte dingen bestaan uit herkenbare natuurlijke materialen, behoren ze wel tot natuur, maar bakstenen huizen, betonnen bruggen en plastic paaltjes behoren daar niet toe. Dit heeft te maken met de gebruiks- of produktiewaarde van de levende natuur. Hout is een herkenbaar produkt van bomen en behoort daardoor tot natuur. Met deze gebruikswaarde van natuur bereiken we een kenmerk van de kinderlijke emotionele natuurbeleving en waardetoekenning. Daarmee verlaten we de cognitief-verbale betekenisverlening van het begrip natuur bij kinderen. In de volgende paragraaf bespreken we de kinderlijke beleving en waardering van natuur.

Beleving – Waarneming – Kennis

Zoals uit het voorgaande al duidelijk geworden is, verstaan wij onder beleving meer dan alleen gevoelens of emoties. Beleving is ook betekenisverlening en waardetoekenning. Dat maakt dat beleving in deze betekenis uitermate belangrijk is voor welk leerproces dan ook. Leren zonder belevingscomponenten levert loze kennis op; dat wil zeggen: kennis die niet geïntegreerd of verankerd is in een persoonlijke kennisstructuur en vandaaruit geen gevolgen heeft voor het handelen (in de meest ruime zin) van kinderen en volwassenen. Natuur- en milieu-educatie stelt zich onder andere ten doel kinderen op te voeden tot verantwoord gedrag en een volwassen verantwoordelijk zijn ten aanzien van natuur en milieu. Natuurbeleving is in dat proces een belangrijk element. Voor we nader ingaan op de natuurbeleving van kinderen, willen we eerst in algemene zin nog iets zeggen over de verhouding tussen beleving, waarneming en kennis.

Er bestaat een onverbreekelijke relatie tussen beleving, waarneming en kennis. Iemand die heel weinig geeft om planten en dieren, is meestal niet zo erg gemotiveerd om meer over deze onderwerpen te willen weten of leren. Vermoedelijk wordt dit boek gelezen door mensen met belangstelling voor en enige kennis van planten en dieren. En zij zullen hoogstwaarschijnlijk de stelling beamen dat wanneer je veel planten en dieren kent, je tijdens een wandeling in de natuur meer verschillende planten en dieren ziet dan iemand met weinig kennis van deze onderwerpen. Kennis kan de waarneming verscherpen en daarmee beleving oproepen, bijvoorbeeld de verrassing en het geluksgevoel bij de ontdekking van een zeldzaam plantje, waar een leek argeloos aan voorbij gelopen zou zijn. Kennis maakt de waarneming en de beleving gedifferentieerder. Omgekeerd kan beleving de waarneming intensiveren, wat op haar beurt de (behoefte aan) kennis kan doen toenemen. Heel ontspannen genieten van het buiten zijn, kan maken dat ineens allerlei kleine details opvallen, waarop je je bijvoorbeeld realiseert dat je toch wel erg weinig van korstmossen weet en dat het hoog tijd wordt dat je je daarin eens gaat verdiepen. Het ene moment staat beleving op de voorgrond en volgen waarneming en kennis. Het andere moment staat kennis of door kennis gestuurde waarneming op de voorgrond en volgt beleving. Wanneer in onderwijssituaties deze drie aspecten gelijkelijk aan bod komen en elkaar wederzijds kunnen beïnvloeden, wordt de beleving gedifferentieerder, de waarneming nauwkeuriger en de kennis verdiept en uitgebreid. In dit geval is de metafoor van de drie kogeltjes die door een spiraal naar beneden rollen, wellicht een aardig beeld. De drie kogeltjes volgen elkaar razendsnel, welke van de drie er ook voorop gaat. De spiraalvorm verwijst naar kennisverwerving door middel van een "empirische cyclus" of een "hermeneutische spiraal". Na iedere ronding vindt verdieping of herstructurering van kennis, beleving en waarneming plaats.

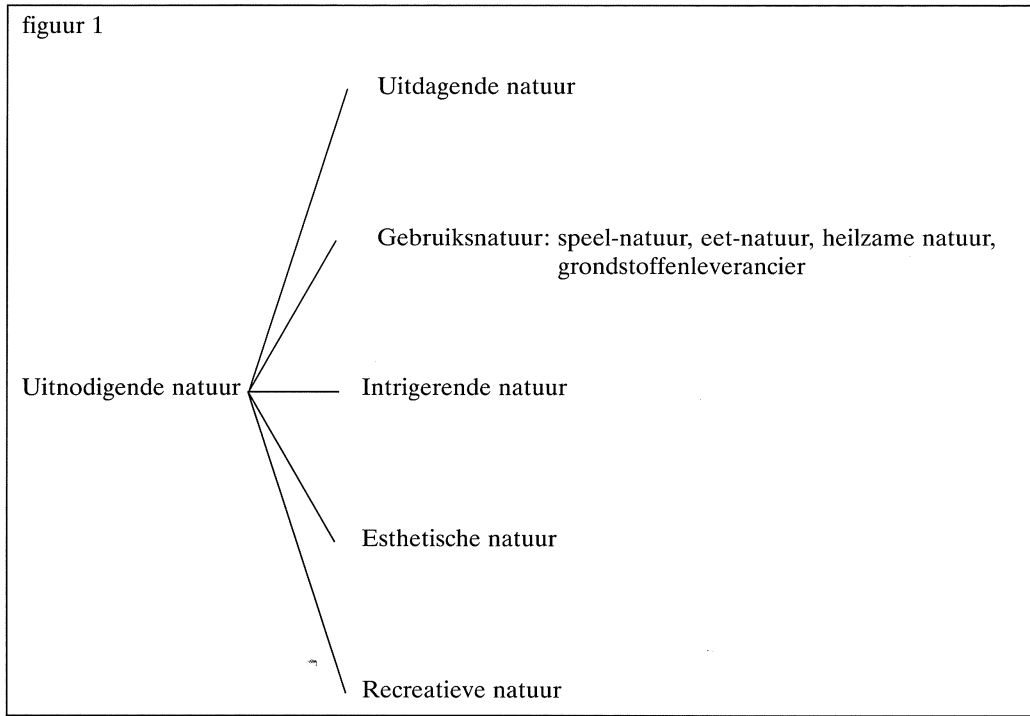
Beleving, waarneming en kennis vormen drie aspecten van de dialoog tussen mensen en natuur (Horst, ter 1978), die weliswaar te onderscheiden, maar niet definitief te scheiden zijn. In het volgende gaan we in op de kinderlijke natuurbeleving, zoals we die meegemaakt hebben tijdens de buitenverkenningen en buitenlessen. Daarbij zullen we op de drie afzonderlijke aspecten wijzen, maar we laten de ervaringen en situaties als zodanig intact.

De relatie die kinderen hebben met hun natuurlijke omgeving, is een *existentiële speelrelatie*. Aangezien de existentie van kinderen onder andere getypeerd wordt door een spelend in en tegenover de wereld staan (Vermeer 1974), mag het geen verwondering wekken dat wij constateerden dat de relatie van kinderen met de natuur een existentiële speelrelatie is. Deze relatie is symbiotisch van aard, heel primair gericht op onmiddellijke ervaringen, zoals de stemming, de atmosfeer, de gegeven situatie en wat daarin meegeeft of tegenstand biedt (Straus 1956). Kinderen leven nog grotendeels "in die Welt hinein geworfen" (Waldenfels 1985), dat wil zeggen ze nemen weinig reflexieve afstand van hun omgeving en ervaringen. Ze leven in het hier en nu en ervaren daardoor heel direct de wereld om hen heen. Vanuit deze symbiotisch geaarde, existentiële speelrelatie kunnen kinderen heel primaire natuur-

ervaringen opdoen: het verende mos of gras onder je voeten, de harsgeur van bomen, de hardheid en de structuur van stenen, de wind in je haren, de wijdsheid van het strand en de zee, de sensatie van buitenwater op je blote bast, de stemming van de schemering, volle maan en de sterrenhemel bij nacht. Dit mag wellicht poëtisch of romantisch klinken, maar het zijn ervaringen die belangrijk zijn voor de persoonswording van een kind (Horst, ter 1978). Er is weinig bekend over de natuurbeleving van volwassenen. Wel weten we dat volwassenen meer afstand kunnen nemen van hun onmiddellijke ervaringen. Tijdens een zondagse boswandeling kan een volwassene al in gedachten bezig zijn met de problemen van de volgende werkdag, terwijl een kind werkelijk hier en nu in het bos loopt en daardoor zoveel meer onmiddellijk ziet. Wat dat betreft kunnen volwassenen van kinderen leren de natuur opnieuw heel primair te ervaren.

Het appèl dat van de natuur op kinderen uitgaat is uitnodigend. Daarmee hebben we de belangrijkste en overkoepelende natuurwaarde voor kinderen. In "Dierenjuf" (p. 91) schreef Marjan Margadant al dat een landschap kinderen moet uitnodigen tot activiteiten; er moet daar iets te beleven en te doen zijn. Een natuurrijke omgeving maakt op kinderen een uitnodigende indruk: je kunt er boompje klimmen, slootje springen, hutten bouwen, bloemen plukken, van alles verzamelen, hollen, ontdekken; kortom in woorden van kinderen: spelen! Als we stellen dat uitnodigende natuur de belangrijkste en overkoepelende natuurwaarde voor kinderen is, impliceert dit dat er nog andere natuurwaarden zijn. Wij hebben de grote hoeveelheid onderzoeksgegevens omtrent de natuurbeleving van kinderen gsystematiseerd aan de hand van natuurwaarden. De geleefde betekenisverlening³⁾ van kinderen aan natuur is namelijk te systematiseren of te categoriseren rondom natuurwaarden, die zich uit het ruwe materiaal laten abstraheren. Deze natuurwaarden zijn een verdere uitwerking van de waarden zoals genoemd bij Viëtor (1985) en Huitzing (1989). Onder de overkoepelende waarde van uitnodigende natuur vallen achtereenvolgens de waarden: uitdagende natuur, gebruiksnatuur, intrigerende natuur, esthetische natuur en recreatieve natuur. De waarde gebruiksnatuur valt op haar beurt weer te verdelen in: speelnatuur, eetnatuur, heilzame natuur en natuur als grondstoffen leverancier. De volgorde van de door ons onderscheiden natuurwaarden is niet onwillekeurig, maar vertegenwoordigt gradaties in waardebepaling of betekenisverlening. De waarde uitnodigende natuur is een absolute "must" voor kinderen. Dan volgen uitdagende natuur en gebruiksnatuur. In de beleving van acht- tot twaalfjarige kinderen zijn deze twee waarden ongeveer even belangrijk. Ook de onderverdeling van de waarde gebruiksnatuur staat in volgorde van belangrijkheid voor kinderen. Speelnatuur is voor kinderen nummer één; de andere aspecten van gebruiksnatuur kunnen in de aandacht komen al naar gelang de situatie. Dan volgen de waarden intrigerende natuur, esthetische natuur en recreatieve natuur, die weer ongeveer aan elkaar gelijk zijn wat betreft belangrijkheid voor kinderen.

figuur 1



Uitdagende natuur is soms een vanzelfsprekend gevolg op uitnodigende natuur. Een boom of een sloot nodigen niet alleen uit tot klimmen en springen, maar het is meer alsof de boom of sloot uitdagen om totaal overwonnen te worden met behulp van je gehele lijf, al je zintuigen en mogelijkheden (b.v. od 166). *Uitdagende natuur* lokt uit tot vitaal exploratief gedrag, een gedragswijze waarvan we al geschreven hebben dat die meer en sterker voorkomt bij jongens dan meisjes. Dat wil niet zeggen dat meisjes geen vitaal exploratief gedrag vertonen. Ook meisjes kunnen een wiebelende plank over een sloot niet weerstaan en klimmen net zo goed in bomen. Maar de mate waarin dat gebeurt, verschilt en ook de exclusieve gerichtheid op vitaal exploratief gedrag is bij meisjes minder.

Buitenverkenning met vier jongens, groep 6, in de omgeving van "De Twee Vijvers", 28-02-89. Na de verkenning van de vijvers voor de school trekken we verder de omringende weilanden in. De jongens springen eindeloos heen en weer over de slootjes. Op een gegeven moment ontdekken ze een rioolbuis, die onder de weg doorloopt van de ene naar de andere sloot. De jongens gaan aan weerszijden op hun knieën zitten (net niet in het water) en blazen en schreeuwen door de rioolbuis. Even later merkt Rob op: "We gaan de hele wereld ontdekken, palmbomen." Erik staat boven op een grote pol kweekgras: "Er veert iets. Dat brandt goed. Het is ook voor nesten." Weer wat later willen ze "fikkie stoken" (od 167-168).

Bij de passage over het schreeuwen door de rioolbuis als de jongens bijna in het water zitten, schreef één van ons: "Dat zie ik meisjes nog niet doen!" Inderdaad moesten we, alle buitenverkenningen overziend, concluderen dat meisjesgroepjes tammer zijn. Fikkie stoken, of de intentie tot vuur maken, kwam bij meisjes helemaal niet voor. Vuurtje stoken wijst op spannende dingen willen doen; een heel typerend kenmerk van uitdagende natuur. In de opmerking van Rob klinkt vrijheidsbeleving door; ontsnappen aan school en de dagelijkse gang van zaken. De losse opmerking "palmbomen" duidt op ver weg zijn en daar zit het avontuurlijke van het onbekende in. Het veren van de pol kweekgras is een zintuigelijke waarneming bij vitaal exploratief gedrag. De overige opmerkingen over het kweekgras (brandbaarheid, nest-materiaal) verwijzen al naar de gebruikswaarde van natuur. Maar we gaan eerst nog even door op het avontuurlijke van uitdagende natuur. Vooral bij jongens leeft de diepe wens spannende avonturen te beleven in de natuur. Uit de opstellen zal blijken dat dit ook bij meisjes leeft, weliswaar weer in iets mindere mate. Vooral jongens scheppen situaties die spannend en avontuurlijk zijn. Vanuit een nuchtere, volwassen positie mogen we niet de fout maken te zeggen dat de jongens doen alsof⁴⁾ de situatie spannend is. Op dat moment is de situatie spannend voor de kinderen. Een maand later gaat hetzelfde groepje jongens tijdens de buitenverkenning in de les over "natuur rond de school" gericht op zoek naar avontuur. Ze komen heel enthousiast terug: "We hebben een heel leuk verhaal, echt waar. En we hebben ook nog wat gekregen. Moet je zien wat wij hebben uit een echte boerderij. Ja, we mochten bij die boerderij binnen, bij de koeien. Dit eten de koeien (laten persvoer en snijmais zien)" (od 217). Het hele leuke verhaal volgt in de nabespreking.

Bart: "Nou wij zijn dus daarginder bij die boerderij geweest (...). Toen waren we eerst donders bang, want die hebben zo'n grote hond. Ja zo, en toen belden we aan, we klopten want er was geen bel. Nou wachten we ... in een keer dacht ik, die hond komt bij mij en ik rende keihard weg. Nou, en in één keer hoorde je de vrouw van: "Wat is er?" Nou toen zeiden we: wij doen het over de natuur, en dan wouden we vragen of als jullie nog wat voer of zo hadden. Nou en toen mochten wij naar de koeienschuur, toen mochten we in de hooiberg even spelen. Dat was mooi, en Erik viel er bijna vanaf. En toen zijn we nog eh... op een tractor geweest, die reed niet echt maar, en toen hebben we dat gepakt, deze enne ... (laat voer zien)" (lg 431).

Afgezien van het feit dat een grote hond best wel bedreigend kan zijn, creëren de jongens hier spanning en avontuur, zowel wat betreft de hond als het wachten bij de deur. Het spelen in het hooi en op de tractor getuigt weer van vitaal exploratief gedrag. Ook de natuur zelf kan spannend en gevaarlijk zijn. Uit de opstellen verderop zal dat volop blijken. Tijdens de buitenverkenningen ontdekten we dat kinderen van veel planten zeggen dat ze giftig zijn en elkaar daarvoor waarschuwen.

Laurel: "Dat zijn paardebloemen, daar zit een soort melk in. Je moet wel uitkijken voor die melk als die er nog in zit." Mark: "Ach dat maakt niet uit." Marjan: "Is die melk dan giftig?" Jongens: "Ja!" Mark: "Dat heb ik al een keer in m'n mond gehad, maar dat maakt niet uit" (od 277).

We hebben meer paardebloemverhalen van kinderen. Het idee dat het sap van een paardebloem giftig is, maakt het spannend. Dat is griezelig en aantrekkelijk tegelijk. Er zijn onder kinderen verschillende verhalen over paardebloemen in omloop. Daarin klinkt waarschijnlijk oude plantfolklore door. Paardebloemen waren bekend om hun vochtafdrijvend effect en werden daarom wel "Beddepissers" genoemd (Kleijn 1979, p. 273-278).

Ook dieren kunnen min of meer gevaarlijk zijn. Ze kunnen bijvoorbeeld bijten of prikken. Kinderen vinden het heerlijk om de hele boel op stang te jagen door bijvoorbeeld met opzet paniekerig "rode mieren" te roepen als ze een nest gewone of gele mieren staan te bekijken. De hele groep stuift dan achteruit, om vervolgens weer lachend op het mierennest toe te lopen (od 329). De kinderen weten dat rode bosmieren bijten en gebruiken deze algemene kennis om spanning te creëren. Iets dergelijks doet zich ook voor met oorwormen, die door sommige kinderen "oorknijpers" of "nijptangen" worden genoemd. Deze kinderen zijn ervan overtuigd dat oorwormen met hun staart pijnlijk kunnen knijpen. Ze zijn dan oprecht verbaasd als Marjan zo maar een oorworm oppakt en over haar hand laat lopen (od 371). Vooral meisjes kunnen deze angst behoorlijk overdrijven en dan lekker aanstellerig de sfeer in de groep beïnvloeden.

Op de terugweg van de buitenles "sloot en plas" in groep 6 van "De Twee Vijvers" beginnen de kinderen te praten over addertjes. Ze wijzen elkaar de grootte, of eigenlijk de kleinheid, aan van addertjes. Dat wordt niet geloofd door kinderen, die nog nooit een inheemse adder hebben gezien. Marjan vraagt: "Waaraan herken je een adder?" En de kinderen antwoorden: "Aan die driehoekjes, maar ze zijn wel heel erg giftig." Marjan zegt geruststellend: "Addertjes zijn banger voor jou, dan jij voor hen." De kinderen beamen dat lachend (od 279).

Het praten van de kinderen over adders duidt op hun gerichtheid op spannende "dingen" in de natuur. Ook het waarschuwen voor de giftigheid wijst hierop.⁵⁾ De meeste kinderen kennen alleen de tropische adders uit natuurfilms en dierentuinen. Zij geloven dan in eerste instantie niet dat inheemse adders zoveel kleiner zijn. Omdat Marjan niet zeker weet of de kinderen wel echt addertjes hebben gezien, vraagt ze waaraan je een adder kunt herkennen. Uit het antwoord blijkt een heuse confrontatie.

Samenvattend kunnen we als kenmerken van uitdagende natuur noemen: het beleven van intense vitale exploratie, de gerichtheid op spannende aspecten van natuur en het creëren van spanning of spannende avonturen.

Gebruiksnatuur is de volgende belangrijke natuurwaarde voor kinderen. Deze gebruikswaarde hebben we onderverdeeld in speelnatuur, eetnatuur, heilzame natuur en natuur als grondstoffenleverancier. Het verschil tussen uitdagende natuur en speelnatuur zit in de intensiteit van het appèl dat van uitnodigende natuur uitgaat. In speelnatuur zit minder expliciete spanning en avontuur.

Tijdens een buitenverkenning klimmen de kinderen in een laagvertakte eik. Bart roept tegen Marjan: "Met de natuur kun je ook spelen." Waarop Rob zegt: "Maar dat moet je niet te wild doen" (od 167).

De eik nodigde uit om erin te klimmen. Maar dat ging zo gemakkelijk, dat de kinderen tijd hebben om zich te realiseren dat je met natuur ook kunt spelen en dat je daar een beetje voorzichtig mee moet omgaan. Met andere woorden: er is tijd voor reflexie. Als de boom een uitdaging was geweest, die veel inspanning vereiste om erin te klimmen, dan was er geen tijd geweest voor reflexie. In dat geval hadden we gesproken van uitdagende natuur.

De verslagen van de buitenverkenningen zitten vol voorbeelden van natuur om mee te spelen. Overbekend zijn uiteraard boompje klimmen en hutten bouwen. Om een hut te bouwen moet je eerst materiaal verzamelen. De natuur is dan de leverancier van de materialen voor de hut. Op dezelfde wijze worden kastanjes en eikels verzameld om er daarna mee te knutselen of een fantasiespel te spelen. Veel directer is de relatie als de natuur onmiddellijk gebruikt kan worden in het spel, bijvoorbeeld bij klitten, kleefkruid en rozebottels. Bij een les over de herfst lag er op de tafel met vruchten uitgebloeid kleefkruid en binnen de kortste keren zaten de truien van de kinderen vol klitjes (od 26). Bijna geen enkel kind kan de verleiding weerstaan om even een paar klitjes te gooien. Tijdens de buitenverkenningen vonden de kinderen meermalen kleefkruid, dat prompt op de kleren van klasgenoten werd gegooid. De leerlingen van "Het Kerspel" noemde deze plant consequent "Jan plak an" (od 241). Dit is een vanouds bekende folklorennaam in de oostelijke Veluwe (Wersch, van 1978, p. 217).⁶⁾ De kinderen van "Het Kerspel" wisten dat er stijve haartjes aan de stengel zitten, waardoor de plant blijft haken aan je kleren. De overige kinderen dachten vrijwel allemaal dat er plaksel aan de plant zit. Marjan liet ze dan nog eens goed naar de plant kijken en al snel ontdekten ze de "prikkel" (od 359). De harige pitjes in rozebottels zijn ook prima plaagspeelgoed; ze kriebelen namelijk vreselijk, vooral als ze onder je trui op je blote rug zitten (od 26). Niet zozeer om te plagen, maar even spectaculair is de aar van het kruipertje, dat in de mouw van een wollen trui omhoog kruipt (od 360). En van puur plezier in de buitenverkenning strooit Eefje handen vol rijp zaad van beemdgras in het rond. Ze noemt het "carnaval" en bedoelt waarschijnlijk confetti (od 329). Zo zijn er talloze voorbeelden te geven van het heel direct gebruiken van natuur om te spelen. Vanuit het spel of speelnatuur is bij kinderen heel snel een brug te slaan naar leren over natuur, zoals in het voorbeeld van het kleefkruid, dat geen kleefstof heeft maar stekeltjes. Bij het bespreken van intrigerende natuur gaan we daar nader op in.

Al eerder is ter sprake gekomen dat kinderen geïnteresseerd zijn in wat eetbaar en niet-eetbaar is in de natuur.

Groep 6/7/8 van de school "Niet apart, maar samen" kiest als eigen vrije leskeuze een les over bomen en kleine diertjes. Voor deze les gaan ze naar de vestingwallen, die beschermd natuurgebied zijn. Op een gegeven moment ziet Annika de hond van haar opa, die door een buurman wordt uitgelaten. Deze buurman wil graag weten wat de kinderen aan het doen zijn. Hij wijst dan vlak voor z'n voeten wilde bieslook aan en zegt: "Dat kun je eten hoor, daar ga je niet dood aan." Marjan laat de kinderen de uigeur van de stengeltjes bieslook ruiken. De buurman wijst een gebiedje aan waar nog veel meer bieslook groeit. Uit de verte lijkt het net blauw gras (od 255).

In dit voorbeeld doet de buurman heel vanzelfsprekend mee. We hebben vaker meegemaakt dat volwassenen kinderen spontaan helpen bij een buitenles. Maar uit de aanwijzingen van deze buurman blijkt dat het voor groot en klein steeds een attractie is als je "dingen" die in het wild staan, kunt eten.

De eigen vrije leskeuze van groep 6 van de school "De Twee Vijvers" viel op "sloot en plas". Ook voor deze les mogen de kinderen in groepjes naar buiten. Marjan wordt door Laurel en Mark uitgenodigd om met hen mee te gaan. Op de overgang tussen grasveld en vijver groeit heel veel paarse dovenetel. Laurel trekt een bloemetje uit een plantje en zegt: "Deze kan je uitzuigen." Mark en Marjan proeven ook; het smaakt lekker zoet. Al snoepend ontdekken we dat het ene bloemetje zoeter smaakt dan het andere. Mark kijkt om zich heen en zegt: "Honden komen niet zo ver." Laurel ziet verderop witte dovenetel en loopt ernaar toe: "Dat is heel lekker. Kijk dat kan je ook uitzuigen." Mark vult aan: "Zeker weten, dat is heel lekker, die zijn heel zoet." Inderdaad smaakt witte dovenetel zoeter dan blauwe. Mark: "Als je een brandnetel pakt en je dan zeer doet, dan moet je dat erop doen (witte dovenetel). Dat helpt, kijk dat doet helemaal niet zeer". Mark bekijkt een bloemetje van binnen: "Moet je kijken wat dat gek is." Marjan: "Weet je wat dat is?" Mark: "Geen diertje tenminste." Marjan: "Dat zijn meeldraden." Mark: "Maken ze daar meel van?" Marjan legt uit hoe bijen bloemen bestuiven. Mark: "O ja, dat heb je ook op van die snottebellen. Goh ja, dat is handig" (od277).

In dit voorbeeld wordt Marjan uitgenodigd door twee jongens, waarmee ze al eerder op pad is geweest. Laten we eerlijk zijn: op zo'n moment groeit je onderzoekershart. Het betekent dat je geaccepteerd bent door de kinderen en dat ze jou willen laten delen in hun ervaringen. Het hele voorbeeld is een mooie passage van ongedwongen uitwisseling tussen kinderen en volwassene. De jongens leren Marjan – in de betekenis van deelgenoot maken – dat de natuur ook om te snoepen is en zij kan op haar beurt vertellen over bestuiving. Maar het voorbeeld is hier toch vooral gegeven om aan te tonen hoe zeer kinderen gericht zijn op eetnatuur. Deze kinderen weten heel goed dat witte

dovenetel zoeter smaakt dan blauwe. Er zijn veel oude volksnamen over heel Nederland, die wijzen op de zoete smaak van dovenetel, zoals "Suikernetel", "Zuigbloem" en "Engeltjes eten". (Kleijn 1979, p.166-168). Bij een andere buitenverkenning in de omgeving van "Het Kerspel" vertelt Marjan dat vogels graag vogelmuur eten, waarschijnlijk omdat het een beetje zoet smaakt. De kinderen beginnen prompt vogelmuur te eten. Waarop Marjan bezorgd vraagt wanneer het weiland voor het laatst gegierd is. Maar dat kan de kinderen niets schelen (od 176). In het bovenstaande voorbeeld echter kijkt Mark of honden niet in dat gebied komen om te plassen, want kennelijk zou hij het dan te vies vinden om dovenetelbloempjes uit te zuigen. Ten onrechte denkt Mark dat dovenetel zal helpen tegen brandnetelblaren. Bij het bespreken van heilzame natuur zullen we nog zien dat sommige kinderen heel goed weten welke planten de pijn verzachten van brandnetelblaren. Wel stelt Mark terecht vast dat dovenetel niet prikt. Door het zo gericht bezig zijn met dovenetel, bekijkt Mark het bloemetje van binnen. Het lijkt wel of hij het voor het eerst ziet. En dan wordt er weer o zo gemakkelijk een brug geslagen naar leren over natuur. Mark begrijpt het ook meteen, want hij legt de relatie met stuifmeel op snottebellen. "Snottebellen" is weer een typische kindernaam in het oosten van het land voor de lange katjes van berken en elsen. Deze naam werd algemeen gehanteerd door de kinderen in dit onderzoek.

De waardetoeckenning van eetnatuur blijkt natuurlijk ook uit de felheid waarmee kinderen op zoek kunnen gaan naar bramen en bosbessen. Tijdens de buitenverkenningen in het voorjaar wijzen de kinderen Marjan herhaaldelijk op plekken waar je veel bramen kunt plukken in het najaar. Uit ervaring kennen ze die plaatsen. Of iets eetbaar is, wordt ook nagegaan bij onbekende planten, waarvan vermoed wordt dat ze eetbaar zijn.

Tijdens de buitenverkenning naar natuur rond de school vinden de kinderen roggenaren in de schooltuin van "De Nieuwe Start". De kinderen vragen of ze de korrels kunnen eten. Wat later komen ze vertellen dat het naar brood smaakt (od 361).

Voor de kinderen is het een interessante ontdekking dat de graankorrels naar brood smaken. De veel gegeven les over brood maken op de kleuterschool heeft, in ieder geval bij deze kinderen, niet tot gevolg gehad dat ze het groeiproces en de smaak van graan(korrels) kennen. In deze les is de aandacht vooral gericht op het productieproces van brood maken en niet op het groeiproces van graan. Het zou wellicht een aanvulling op de les kunnen zijn om wat meer aandacht te geven aan het natuuraspect van brood.

De volgende natuurwaarde die onder gebruiksnatuur valt, is *heilzame natuur*. Hiermee bedoelen we de geneeskracht van planten. In dit onderzoek verwijzen kinderen meermalen in die richting. Omdat wij beiden slechts een oppervlakkige kennis hebben van dit onderwerp, en omdat kinderen regelmatig oude volksnamen gebruiken, was dit een aanleiding om eens te gaan zoeken in literatuur over plantfolklore. Dat was een boeiende onderneming, vooral omdat sommige auteurs indirect

handreikingen geven voor leuke natuurlessen. Zo vertelt bijvoorbeeld Van Wersch (1978) een sprookje ter verklaring van de naam wilgeroosje (p. 99) en beschrijft hij hoe een molentje gemaakt kan worden van dovenetel (p. 177).⁷⁾ Dit laatste verwijst weer naar speelnatuur, maar hier willen we het hebben over heilzame natuur.

Tijdens de les "Landschapsverkenning" in mei zegt Jan tegen Emiel: "Kamille is nog niet op, dat hoef je nog niet te zoeken." Marjan: "Wanneer kun je dan wel kamille vinden?" Jan: "O, iets later, in juni. Ik moet altijd kamille plukken, want ik ben allergisch en dat helpt er heel goed tegen" (od304).

Emiel zoekt hier naar planten, die hij nog niet in zijn herbarium heeft en Jan vertelt hem maar even naar welke planten hij in ieder geval niet hoeft te zoeken. Kenmerkend is toch wel dat Jan uit ervaring weet wanneer kamille bloeit, en wel omdat hij kamille gebruikt tegen allergie. Nu is kamille een oud huismiddeltje tegen allerlei kwalen en vrij algemeen bekend als verlichtend bij verkoudheid.

Tijdens de nabespreking in de les over natuur in groep 7 van "De Twee Vijvers" ontstaat de volgende discussie over ridderzuring.
Jeroen: "Je hebt de konijnbladeren nog niet gehad."
Gert: "Dat zijn hondetongen."
Jeröen: "Nou dat zijn voor mij konijnbladeren hoor."
Gert: "Ik had ook zo'n blad, want Reno die had zich gestoken door een brandnetel."
Marjan: "En helpt dat blad dan?"
Gert: "Ja, dan moet je wrijven tot het groen wordt en dan is het over."
Roos: "Ja, maar je hebt toch ook van de dovenetels en dat is dan meestal bij de brandnetels en daar zitten bloemetjes aan en die kun je op je vinger en dan gaat het over."
Frits: "Dit helpt nog beter hoor, dit gaat sneller."
Marieke: "Moet je niet echt zitten wachten, maar meteen doen."
Jeroen: "Ik noem dat konijnbladeren, want vroeger in Drachten hadden we twaalf konijnen. Nou en toen ging ik altijd met mijn zuster zulke dingen plukken en dat lusten ze en nou noemen wij ze konijnbladeren" (lg 443-444).

In dit voorbeeld spelen verschillende aspecten van gebruiksnatuur door elkaar plus de typische eigen kindernamen voor planten. Laten we met dat laatste beginnen. Op deze school, in alle twee de meegemaakte groepen, werd ridderzuring door de meeste kinderen "hondetongen" genoemd. Ridderzuring heeft grote ovale bladeren, die mede door hun bladoppervlak wel wat op tongen lijken. De bladeren van het plantje dat echt hondstong (*Cynoglossum officinale*) heet, lijken minder op tongen dan de bladeren van ridderzuring.⁸⁾ De naam hondetongen is waarschijnlijk onder de kinderen van deze wijk algemeen. Een ander voorbeeld van zo'n algemene naam troffen we aan op de school "Het Kerspel". Daar had één van de leerlingen enkele jaren geleden een lindeboom mogen planten op het kerkplein: "Het is een Beatrixboom,

zo noemen wij dat" (od 241). De uitdrukking "zo noemen wij dat" wijst erop dat een andere naam in die gemeenschap niet nodig is, want deze voldoet prima. In de bovenstaande discussie over hondetongen klinkt eigenlijk hetzelfde door. De kinderen protesteren tegen de afwijkende naam konijnebladeren, want zij noemen dat daar hondetongen. Vanuit die achtergrond verdedigt Jeroen zich waarschijnlijk door te vertellen hoe hij aan de naam konijnebladeren komt. Jeroens naamgeving duidt weer op de gebruikswaarde van natuur. Daarnaast wordt de naam konijnebladeren in de folklore gebruikt voor verschillende planten, die allemaal geschikt zijn als konijnevoer, maar het is toch vooral de paardebloem die de volksnaam konijnebladeren heeft (Kleijn 1979, p. 273-278). Nog even kort iets over eigen kindernamen. Naast veel voorkomende en voor de hand liggende namen als "prikstruik" voor zuurbes en "prikboom" voor hulst, verzinnen kinderen ook ter plekke heel originele namen, die op dat moment volledig voldoen, zoals "wokkelding" voor esdoornzaailing (de opgerolde kiembladeren nog in de kiemhuid) en "elfennest" voor heel veel elfenbankjes bij elkaar. Voor de didactiek van natuuronderwijs zijn deze kindernamen van belang, omdat ze belangrijke en zinvolle aanknopingspunten bieden voor leren over natuur. Daarover meer in het volgende hoofdstuk. We keren terug naar het onderwerp heilzame natuur. In de discussie over zuringbladeren vertelt Gert dat zo'n blad helpt tegen brandnetelblaren. En dat helpt echt, want net als azijn stilt het sap ("wrijven tot het groen wordt") van zuringbladeren de pijn. Terecht merkt Marieke op dat je daarmee niet moet wachten, maar het meteen moet doen. En dan komt Roos weer aandragen met dovenetel, de bloempjes dit keer, die ook zouden helpen tegen brandnetelblaren. Misschien is Roos op dit idee gebracht door de naam van de plant: "doven" in tegenstelling tot "branden", en ziet zij dovenetel als een heilzame pendant van brandnetel. Zover wij weten heeft dovenetel niet die werking. Weegbreebladeren daarentegen helpen uitstekend.

Tijdens de les over vlinders in groep 6/7/8 van de school "Niet apart, maar samen" zoeken de kinderen tussen de brandnetels naar eieren en rupsen. Vooral de jongens hebben hun benen vol brandnetelblaren. De leerkracht adviseert er weegbreebladeren op te doen. "Hoe ziet die plant eruit?" vragen enkele kinderen en Marjan helpt ze zoeken. Annet bevestigt de werking: "Dat weet ik van mijn buurvrouw." Lia komt naast Marjan lopen: "Ik wist niet dat er bladeren waren, die bij het prikkelen helpen." En dan vertelt ze over haar opa: "Die wist alles van planten ook. Toen had ik een keer iets op m'n knie, een schaafje ofzo. Toen had ie een blad er zo overheen gedaan en toen was het over" (od 351).

Uit dit voorbeeld blijkt dat lang niet alle kinderen weten hoe weegbree eruit ziet en dat er zo dichtbij geneeskrachtige planten zijn. Deze kennis wordt kennelijk in kleine kring overgedragen: van (groot)ouders op kinderen, burens onderling, kinderen onder elkaar en in dit geval van leerkracht op leerlingen. Ook dit aspect van kleinschaligheid wijst in de richting van folklore, die vaak streekgebonden is. Los daarvan staat dat kinderen de geneeskracht van planten heel boeiend vinden en ook

daadwerkelijk gebruiken bij kleine verwondingen tijdens het spelen. De natuur als *leverancier van grondstoffen* is in het voorgaande al meermalen ter sprake gekomen. Hout voor de openhaard, voor het maken van papier of als bouw materiaal, coniferetakken voor de hut, zand voor heuvels zijn allemaal voorbeelden van het nuttige gebruik van herkenbare natuurlijke materialen.

In groep 5/6 van "Het Kerspel" heeft de leerkracht de kinderen naar eigen vrije keuze een plant laten opzoeken in boekjes. Die plant moesten ze vervolgens natekenen en erbij schrijven wat zij belangrijk vonden van die plant. De kinderen hebben vooral planten gekozen met grote, kleurige bloemen en erbij geschreven waar je de planten kunt vinden en waarvoor ze gebruikt kunnen worden. Niemand heeft iets geschreven over de morfologie of de typische kenmerken waarop de plant gedetermineerd kan worden (od 294).

De didactische kant van de werkvorm in het voorbeeld laten we even rusten, al hebben we zo onze bedenkingen. We gebruiken dit voorbeeld om te laten zien waar kinderen vooral op gericht zijn. Ze kiezen voor planten met grote, kleurige bloemen. In het algemeen noemen kinderen vaak als eerste de kleur van iets, ook al is die kleur in volwassen ogen een bijkomstig kenmerk. De grootte is een ander belangrijk kenmerk voor kinderen. Grote planten imponeren en grote bomen of uitzonderlijke grote bladeren hebben een speciale aantrekkingskracht op kinderen. Dat heeft ook te maken met de "recordleeftijd". Maar waar het vooral in dit voorbeeld omgaat, is dat de kinderen niet klakkeloos de tekst uit de boekjes hebben overgeschreven. Ze vermelden de vindplaats van de plant en de gebruikswaarde, zoals "verfplant" of "geneeskrachtige plant".

Wanneer we de waarde gebruiksnatuur samenvatten, zien we dat juist in deze natuurwaarde een heel eigen, specifieke kindercultuur tot uiting komt. Hiermee bedoelen we geen "kindereiland" afgezonderd van de volwassen cultuur, maar een cultuur waarin de kinderlijke beleving en ordening overheerst. Informatie uit de volwassen cultuur wordt als het ware gedecodeerd tot de ordening in de kinderlijke beleving. Wat betreft natuur is deze kindercultuur vermengd met resten folklore, overgedragen van kind op kind en van ouders op kinderen. Er zijn spelletjes met natuur, die alleen kinderen onderling spelen. Er zijn typische kindernamen voor planten en er zitten soms hele "verhalen" achter bepaalde planten of plantennamen, onder ander over giftigheid. Er valt te snoepen of te eten van planten en sommige helpen tegen kleine verwondingen. Tenslotte biedt de natuur ook nog materiaal bij het spelen. Misschien mogen we hieruit wel concluderen dat de natuur voor kinderen nog veel magie bevat. Zoiets heeft aantrekkingskracht; daar wil je meer over weten. Daarmee bereiken we de volgende waarde, namelijk intrigerende natuur.

Onder *intrigerende natuur* verstaan wij dat de natuur op kan roepen tot nader kennis nemen, tot meer willen weten, tot "speuren en spieden". Bij deze natuurwaarde staat waarneming (zien, ruiken, voelen, proeven, horen) of door kennis gesteunde waarneming voorop.

Tijdens een buitenverkenning ligt het gebied waar we lopen vol grote witte pluizen. Eefje zegt: "Dat is niet van een paardebloem. Misschien een vlierbes? Ja, een vlierbes." Er hangen namelijk ook pluizen in een vlierboom. Marjan laat zien dat de pluizen niet van de vlier kunnen komen. Daarop besluiten ze goed op te letten of ze de boom zien, waar de pluizen wel vandaan komen. Jammergenoeg vinden we die niet (od 337).

Deze pluizen komen waarschijnlijk van een uitgebloeide populier, die we echter niet vonden. De pluizen waren zo overduidelijk aanwezig, dat de kinderen ze wel moesten zien. Eefje weet dan dat deze pluizen niet van een paardebloem zijn, maar waarvan dan wel? De verwondering van de kinderen loopt uit op een zelfbedachte speurtocht. De aandacht richt zich echter niet alleen op de pluizen, maar er ontstaat een algehele speurdershouding.

Eefje komt aanlopen met beemdgras: "Moet je hier eens aan voelen, daar zit gewoon een huidje op." Joël: "Ja, daar is haren geplant." Als contrast op dit zachte gras praten de kinderen over "snijplanten" (scherp kweekgras). Meteen daarna komt Saskia aanlopen met een stengel kropaar, die glad en rond is (od 338).

Dit soort ontdekkingen worden gedaan als er zintuigelijk wat te beleven valt. Er ontstaat een speurdershouding als kinderen in alle rust hun eigen "neus" of interessen achterna kunnen gaan. Bij aanvang van veel buitenlessen hadden de kinderen echter even een duwtje in de goede richting nodig om deze houding aan te nemen.

Aan het begin van de buitenverkenning in de les over natuur rond de school vindt een groepje kinderen een stukje berkeschors. Ze komen het laten zien en Marjan vraagt: "Zitten er nog beestjes in?" Pas dan wordt het stukje schors goed bekeken en ontdekken de kinderen een regenworm, die precies in de lengterichting van de nerven ligt (od 216).

Zo'n simpele regenworm, waar de kinderen helemaal overheen gekeken hebben, is dan al een hele verrassing. Schors blijkt meer te zijn dan alleen maar schors; er kan ook nog van alles inzitten. Vele malen heeft Marjan de kinderen bij aanvang van de buitenlessen ertoe moeten aanzetten om nog eens naar een vondst te kijken; vrijwel altijd met succes, want kinderen nemen zo'n speurdershouding heel snel over. En als kinderen eenmaal de smaak te pakken hebben, ontdekken ze verbazingwekkend veel. Daarbij stellen ze ook heel veel vragen en dat vereist enige natuurkennis van de begeleidende leerkrachten. Niet alleen ontdekken kinderen veel, ze zien ook dingen waar volwassenen helemaal overheen kijken.

Tijdens een buitenverkenning zit een meisje op haar hurken bij een barst in de grond. Ze vraagt aan Marjan wat het is en hoe het komt. Dan ontdekt ze een mier en peutert met een stokje in de barst. "Best een leuk gezicht", zegt ze tegen Marjan (od 282).

Zo'n barst in de grond is voor volwassenen bijna te simpel om iets over te zeggen. Maar kinderen van deze leeftijd staan er wel bij stil. Ze zien misschien voor het eerst in hun leven bewust een barst in de grond. En dat roept vragen op, waarbij van volwassenen verwacht wordt dat ze daar serieus op ingaan. Op dezelfde wijze ontdekken kinderen het ene muizeholletje na het andere. Als dan bij nader inzien een slootkant meer op een gatenkaas van muizeholletjes lijkt, krijgt zo'n vondst ook voor volwassenen iets spectaculairs.

Intrigerende natuur en de speurdershouding die kinderen daarbij zo gemakkelijk aannemen, biedt talloze aanknopingspunten voor leren over natuur. Een belangrijk aspect hiervan is, dat de rollen omgedraaid zijn en ditmaal de kinderen de natuurgidsen zijn ondanks hun geringe biologische kennis. Al eerder hebben we geschreven dat volwassenen van kinderen kunnen leren de natuur opnieuw te ervaren. Het is een aanbeveling waard om dit eens tijdens een les te proberen: laat de kinderen maar eens de natuurgidsen zijn. Twintig minuten de omgeving van de school verkennen levert zoveel vondsten op, dat er vele lessen aan verbonden kunnen worden. Een nadeel hierbij is, dat dit enige natuurkennis en vrij veel eigen inzet van leerkrachten vergt, omdat er weinig kant-en-klare lessen zijn toegesneden op de specifieke omgeving van iedere afzonderlijke school. Dit zou een aanleiding kunnen zijn voor plaatselijke natuur- en milieu-educatieve organisaties om een "schoolomgevingsles" te maken voor iedere school in hun gebied. Samenvattend kunnen we zeggen dat bij intrigerende natuur het kennisaspect voorop staat; de kinderen willen meer weten over natuur. Bij buitenlessen leidt dit tot speuren en spieden, wat een typisch waarnemingsaspect is. De verrassing en blijdschap over vondsten is het emotionele aspect.

De waarde *esthetische natuur* gaat over de schoonheidsbeleving van kinderen. Vele malen geven kinderen aan dat ze iets "heel mooi" vinden, bijvoorbeeld het nervenskelet van een verteerd blad. Heel mooi worden vooral grote, kleurige bloemen gevonden, imposante grote bomen of juist het tegenovergestelde zoals heel kleine paddestoelen. Over het algemeen uiten meisjes zich openlijker over de schoonheid van de natuur dan jongens. Meisjes kunnen gericht op zoek gaan om bloemen te verzamelen voor een boeketje of kransje. In de les gesprekken over "Wat is natuur?" zijn het vooral de meisjes die antwoorden geven als "mooi landschap" en dergelijke. Maar als intrigerende natuur noopt tot nauwkeuriger waarnemen, ontlokt dat bij jongens net zo goed de uitroep: "Jee, wat mooi." Sommige leerkrachten haken daarbij aan door te zeggen: "Als je er langer naar kijkt, worden ze steeds mooier", bijvoorbeeld bij een les over bodemdiertjes (od 346). Maar het mooiste diertje is volgens de kinderen toch het lieveheersbeestje met zijn rood-zwarte kleuren.

Zoals in het vorige hoofdstuk al vermeld, zat in deze onderzoekspopulatie een jongen die een uitgesproken schoonheidsgevoel voor natuur goed onder woorden kon brengen. Tijdens een buitenverkenning met vier jongens werden de volgende opmerkingen gemaakt:

Joël: "Dit is een mooie sloot, vind ik. Hij loopt zo mooi hierzo, met die dennebomen op de achtergrond." Jarno: "De mooiste sloot vind ik kanalen, of zulk soort, maar ietsje breder, waar eenden op kunnen zwemmen, dat er ganzen en alles kunnen zwemmen" (od 174).

Joël heeft oog voor een gave compositie in het landschap. Zijn gevoel voor schoonheid ligt al heel dicht bij de volwassen definitie van natuurschoon. Jarno's gevoel voor schoonheid is nog typisch kinderlijk. Voor hem heeft een waterloop pas aantrekkingskracht als er levende dieren aanwezig zijn.

Een paar maanden later maakte Marjan met Joël en twee meisjes een wandeling op het landgoed tegenover de school "Het Kerspel".

Als we over een dichtbegroeide binnendijk lopen, zegt Joël opeens: "Ja kijk, hier heb je ook een mooi overzicht. Ik ben nog onderweg geeneen papiertje tegengekomen. Kijk, hier heb je water. Ik vind dit een mooie omgeving. Het is hier nog overal stil" (od 327).

Deze jongen van negen jaar heeft al oog voor "aanschouwings-landschap" of een mooi uitzicht. Bovendien waardeert hij de ongereptheid al vanuit het perspectief van "afvalvervuiling" en "geluidsvervuiling". Hoe groot de voorwaardenscheppende invloed van zijn ouders is op zijn gevoel voor de esthetische waarde van de natuur, blijkt uit een verhaal dat hij tijdens dezelfde wandeling geheel spontaan vertelde:

Joël: "Dan moet je hier tegen de zonsopgang komen, dan hoor je alle vogels fluiten. Met m'n vader, gingen we om drie uur weg en dan kwamen we tegen vier uur hier aan. Toen begon het licht te worden. Toen was het al een beetje schemerig. En dan begint de zon op te gaan en dan beginnen de vogels te fluiten" (od338).

Eén van ons schreef bij deze passage in het onderzoeksdagboek: "Daar kan natuurlijk geen school tegenop. Dat zouden meer vaders en moeders moeten doen!" Met deze opmerking is de kern van de zaak, of zijn eigenlijk de grenzen van schoolse natuur- en milieu-educatie, aangegeven. Een leerkracht kan met een hele klas kinderen op stap gaan, maar zal niet zo gemakkelijk een sfeer kunnen creëren waarin diepgaande natuurervaringen mogelijk zijn. Dergelijke natuurervaringen zijn vaak geïndividualiseerde belevingen, die eigenlijk alleen mogelijk zijn in een vertrouwde kleine kring, bijvoorbeeld in het gezin of samen met goede vrienden. Onderwijs kan nooit op tegen wat kinderen van thuis meekrijgen aan natuurbeleving. Onderwijs kan wel aanvullen of bijsturen, maar de meest primaire ervaringen met natuur worden toch op jonge leeftijd in het gezin opgedaan. Natuur- en milieuorganisaties kunnen daarbij wel de helpende hand reiken door ouders aan te bevelen bijzondere natuurtochten te ondernemen. In het Oosten van Nederland bijvoorbeeld leeft nog steeds de traditie om op Hemelvaartsdag te dauwtrappen. Een stevige promotie van deze traditie en mogelijke routebeschrijvingen van dauwtrapwandelingen zouden meer

gezinnen ertoe kunnen aanzetten deze gewoonte weer in ere te herstellen. Daarmee wordt aan kinderen een mogelijkheid tot een zo intensieve natuurervaring geboden als Joël hierboven verwoordt. Samenvattend kunnen we van deze waarde zeggen dat esthetische natuur voor kinderen van deze leeftijd toch voornamelijk bestaat uit concrete "dingen" die zij mooi vinden, zoals kleurige bloemen, dieren, planten enzovoort. Oog voor schoonheid van een landschap begint zich in de hoogste groepen van het basisonderwijs te ontwikkelen. Slechts enkele kinderen hebben op deze leeftijd, waarschijnlijk mede onder invloed van hun ouders, al echt waardering voor landschapsschoon.

Tenslotte de waarde *recreatieve natuur*, ofwel de natuur als doel van uitstapjes of als decor van ontspanningsactiviteiten. Door middel van deelnemende ervaring zijn we tijdens de lesbezoeken niet zoveel aan de weet gekomen over recreatieve natuur. Daarom verwijzen we hier vast naar de opstellen, die veel meer informatie geven over deze natuurwaarde. Voor kinderen heeft de waarde recreatieve natuur vooral het kenmerk van "veraf natuur". De vorige natuurwaarden konden allemaal besproken worden aan de hand van natuur in de directe woonomgeving van kinderen, wat we ook "dichtbij natuur" zouden kunnen noemen. Voor recreatieve natuur moet altijd enige afstand afgelegd worden met de fiets, het openbaar vervoer of met de auto. Voor recreatieve natuur zijn kinderen van deze leeftijd altijd aangewezen op hun ouders of andere volwassenen. Alleen in de hoogste groepen van het basisonderwijs beginnen kinderen zelfstandig fietstochtjes in de omgeving te ondernemen.

In dit onderzoek werd Marjan Margadant voor de kinderen een "adresfiguur". Ze wisten dat Marjan geïnteresseerd was in hun ervaringen en belevenissen met natuur. Ze kwamen haar van alles vertellen over gevonden jonge vogels of nestjes met eieren, maar ook over hun uitstapjes en vakanties. Op de achterbank van de auto, op weg naar een biologisch lescentrum, vertellen ze een heel verhaal over krabben vangen in Zeeland tijdens de Pinksterdagen. Een verhaal dat overgaat in een discussie over lievelingsdieren. Tijdens buitenverkenningen wordt door de kinderen in de verte gewezen naar natuurgebieden, waar ze zondags weleens met hun ouders komen. Enthousiast wordt verteld dat daar heuvels zijn, waar je heerlijk vanaf kunt crossen. Uit dergelijke verhalen blijkt steeds weer dat recreatieve natuur een achtergrondswaarde is en dat bij een bezoek aan een recreatief natuurgebied de andere natuurwaarden op de voorgrond treden, waarbij uitdagende en gebruiksnatuur weer de meeste nadruk krijgen. Recreatieve natuur lijkt toch meer een waarde voor volwassenen, tenzij de natuurrijkdom van zo'n gebied in de beleving op de voorgrond treedt.

Tijdens een buitenverkenning met vier jongens begint Erik over het schoolkamp in Ootmarsum: "Heel schoon water, dat kon je zo drinken. De enigste plek ongeveer in Nederland. Er waren heel veel kikkers." En Bart vult aan: "Dat was op een gebied waar je zonder de boswachter niet mocht komen. Dat was pas mooi zeg, met de boswachter hè? Als het 's avonds was, kon je herten zien" (od 169).

Deze jongens onderstrepen het exclusieve karakter van dat natuurgebied door te wijzen op het schone water en dat het misschien de enige plek in Nederland is, waar het water nog zo schoon en drinkbaar is. (Het lijkt wat ver gezocht, maar ook drinkbaar hoort tot de waarde eetnatuur.) Ze onderstrepen ook hun eigen exclusieve positie doordat zij met de boswachter wel in dat gebied mochten. In dit voorbeeld staat recreatieve natuur in het brandpunt van de belangstelling, veroorzaakt door de aandacht voor de uniciteit van het gebied. Tijdens schoolkampen is er de neiging om de natuurrijkdom van de omgeving alleen maar als decor of stoffering van het landschap te zien. Het zou aanbeveling verdienen om gedurende zo'n kampweek ook eens de natuur van dat gebied op de voorgrond te zetten, bijvoorbeeld door middel van een excursie met de plaatselijke boswachter of vogelwacht. Zoals reeds vermeld liggen de scholen van dit onderzoek in het Oosten van Nederland. Het zijn scholen die allemaal iets van groene natuur in de directe omgeving hebben. Voor kinderen die opgroeien in de stadswijken van de grote steden in de Randstad kan recreatieve natuur een extra dimensie hebben, omdat men denkt dat "dichtbij natuur" vrijwel ontbreekt. Maar ook een schooltuin, kinderboerderij⁹⁾ of stadspark zijn "natuur naast de deur". Het is daarom van belang dat binnenstadskinderen op deze locaties vrij kunnen exploreren en zelf de verschillende natuurwaarden kunnen beleven. Het gevaar bestaat dat kinderen in schoolverband op deze locaties toch te veel door onderwijs geremd worden in hun exploratie. Recreatieve natuur kan voor binnenstadskinderen bijvoorbeeld de omgeving van de camping zijn (Bleeker en Mulderij 1982). Wij vermoeden dat onder kinderen op een camping dezelfde uitwisseling van natuurbeleving bestaat als we zijn tegen gekomen in de bespreking van de verschillende natuurwaarden. De situatie voor binnenstadskinderen hoeft wat betreft natuurbeleving niet hopeloos te zijn als de mogelijkheden van recreatieve natuur uitdrukkelijk worden benut.

Milieuproblemen

In dit hoofdstuk zijn al een paar keer terloops milieuproblemen genoemd. Bedreigde natuur is eigenlijk ook een natuurwaarde, maar omdat deze waarde het beleven van de overige waarden door natuurvernietiging onmogelijk zou kunnen maken, bespreken we milieuproblemen afzonderlijk.

Er is nog een reden om de waarde bedreigde natuur apart te bespreken. In de naam "natuur- en milieu-educatie" staat de term milieu afzonderlijk benoemd. Milieu verwijst nadrukkelijker naar ecologische samenhangen en de invloed van menselijk handelen op de natuurlijke omgeving. Ook de term milieuproblemen heeft een bredere context dan de belevingswaarde bedreigde natuur. Vandaar dat we een aparte paragraaf wijden aan de beleving van en de kennis over milieuproblemen bij kinderen.

Op de vraag: "Wat is natuur of wat versta je onder natuur?" komt verschillende keren de term milieu in de opsomming van de antwoorden voor. In een groep 7 ontstaat daarover discussie: "Milieu hoort er

niet bij, want natuur is milieu" (lg 379). Na die opmerking is het even helemaal stil en dan beginnen de kinderen instemmend te knikken. In het huidige dagelijkse taalgebruik is de term milieu haast synoniem geworden voor milieuproblemen. Waarschijnlijk vanuit die achtergrond werd de term milieu in de opsomming genoemd en begrepen door de klasgenoten. Heel slim brengt dan één van hen de term milieu terug naar zijn oorspronkelijkere betekenis.

De term "zure regen" ligt kinderen in de mond bestorven en duikt in vrijwel iedere les over de levende natuur op. Als kinderen in de les over schimmels moeten vertellen hoe die ontstaan, komen er antwoorden die betrekking hebben op dood, bederf, enge en spannende dingen, maar er wordt ook altijd "zure regen" gezegd (bv, lg 413 en lg 136).

De term schimmel, of het proces schimmelen, heeft voor kinderen een zeer negatieve bijklank. Zure regen is een slechte zaak en in de rederatie van kinderen zal dat dan ook wel bij schimmel horen.

Zoals al eerder is gebleken, hebben kinderen de neiging om woorden letterlijk te nemen. Dat gebeurt ook bij de term zure regen.

Tijdens het buiten verzamelen van zwerfvuil voor een les over afval regent het en Marjan vraagt aan de kinderen: "Valt er nu zure regen?" De kinderen kijken haar verwonderd aan. Danny steekt zijn tong uit en zegt: "Nee hoor, de regen smaakt niet zuur." En Angelica vult aan: "Zure regen is waar de bomen doodgaan. Hier gaan de bomen niet dood" (od 200).

De natuurwetenschappen hebben een grote invloed gehad op de definitie van milieuproblemen. Ook basisschoolleerlingen gebruiken termen als CFK bij spuitbussen en kwik en PCB bij gif in de grond, zonder te weten wat de afkortingen betekenen of wat kwik nu precies is. Om te begrijpen waarom regen, die niet zuur smaakt, toch zure regen heet, moet je minstens op Mavo-4 niveau met scheikunde de "zuur-base theorie" gehad hebben. Deze leerlingen hebben dat niveau uiteraard nog lang niet bereikt. Daarom richten vele "zure regenlessen" voor de basisschool zich op het duidelijk maken van en inhoud geven aan het begrip zuur. Zoals we reeds beschreven hebben, is er echter het probleem dat kinderen begrippen verankeren aan concrete voorbeelden. Een stof is zuur, omdat hij zuur smaakt, bijvoorbeeld azijn. De scheikundige betekenis van een zuur gaat echter veel verder dan de zure smaak. Doordat de kinderen begrippen verankeren aan concrete voorbeelden en kwalitatieve kenmerken, wordt een begrip niet gegeneraliseerd naar andere voorbeelden die in dezelfde categorie zouden kunnen passen. Met andere woorden: zure stoffen die niet zuur smaken of niet als een zuur smakende stof bekend staan, worden niet tot de categorie zuur gerekend. Hieruit vloeit voort dat de poging om kinderen het begrip zure regen duidelijk te maken door ze op eenvoudige wijze binnen te leiden in het natuurwetenschappelijke denken over stoffen niet lukt. Het is wellicht beter om kinderen de invloed van zure regen te laten zien. Bij naaldbomen bijvoorbeeld is het gewenst dat zij drie jaargangen naalden dragen. Het is vrij eenvoudig om kinderen jaargangen naalden aan naaldbomen te leren tellen.

Op die manier leren kinderen ook de invloed van zure regen in hun eigen woonomgeving te zien. Daarmee wordt voorkomen dat ze denken dat zure regen ergens ver weg valt "waar de bomen doodgaan". Kinderen mogen echter niet zonder meer met hun neus op de feiten gedrukt worden. Daarover schrijven we meer aan het eind van deze paragraaf.

Een tweede term die kinderen goed kennen, is "ozonlaag". Dat er ook een dampkring om de aarde zit, weten lang niet alle kinderen, wèl dat er een ozonlaag is. In een les over de zon en de aarde beginnen de kinderen tijdens het lesgesprek over vallende sterren en meteorieten. Aanvankelijk denken de kinderen dat die niet op de aarde vallen, omdat de ozonlaag ze tegenhoudt. Daarop vertelt de leerkracht dat vallende sterren in de dampkring blijven steken.

Miriam: "Maar de hitte kan ook de dampkring wat dunner maken."

Leraar: "Dat is niet de hitte die de dampkring dunner maakt, maar wat anders. (geroezemoes) Die dampkring daar zit een ozonlaag hè, dat is al heel vaak gezegd, en wat is er met die ozonlaag aan de hand, die in de dampkring zit? Wat gebeurt daar op dit moment mee, een beetje door onze schuld. Wat gebeurt daarmee?"

Kinderen: "Een beetje?"; Een beetje, een beetje erg veel."

Tom: "Van de spuitbussen en de auto's."

Paul: "Fabrieken."

Leraar: "Wat heeft dat met die ozonlaag te maken."

Kind: "Daar gaat de ozonlaag van kapot."

Leraar: "Ja, die wordt dunner" (lg 268).

Miriam verwacht in haar opmerking nogmaals de ozonlaag met de dampkring en de gevolgen van het broeikaseffect met de aantasting van de ozonlaag. Ook uit de antwoorden van Tom en Paul blijkt verwarring in de soorten milieu-aantasting. Vele malen refereerden de kinderen in dit onderzoek aan het Jeugdjournaal, maar de kennis die ze hiervan opdoen, bestaat toch voornamelijk uit half begrepen en gefragmentariseerde informatie. Wellicht nog belangrijker is de felle reactie van de kinderen op de voorzichtige bewoording van de leerkracht: "een beetje onze schuld". Leerkrachten zijn er over het algemeen goed van door-drongen dat ze voorzichtig moeten zijn met bedreigende informatie over milieuproblemen. Maar zo gemakkelijk laten kinderen van deze leeftijd zich niet afschepen met geruststellende opmerkingen. Voor een leerkracht het goed en wel in de gaten heeft, vliegt het ene na het andere rampzalige bericht over tafel.

In een ongepland lesgesprek vertelt Daan dat de zon achter de wolken gewoon door gaat met schijnen (de zon staat vol op de tafel, waaraan de kinderen zitten). Vervolgens vertelt hij dat de aarde draait; aan de ene kant van de aarde staat de maan, aan de andere kant de zon, daarom schijnt overdag de zon en 's nachts de maan. Achmed zegt vragend: "Een soort laag om de aarde die kapot gaat." De leraar begrijpt hem en zegt "ozonlaag". Daarop legt hij uit wat de ozonlaag en de dampkring zijn en dat de ozonlaag kapot gaat door uitlaatgassen van auto's en uitstoot van

fabrieksschoorstenen. Marion heeft stil zitten luisteren, maar begint dan over vallende sterren, waar ze heel bang voor is: "Dan gaat de hele wereld plat." De leraar stelt haar gerust en vertelt dat vallende sterren in de lucht verbranden, maar dat er soms hele kleine stukjes op aarde vallen. Daan grijpt weer terug naar de uitlaatgassen en vertelt dat hij bang is dat je straks niet meer kunt ademen. De leraar vraagt: "Wat zorgt voor nieuwe lucht?" Achmed meteen: "De boom"; de andere kinderen knikken instemmend. Daarop vertelt de leraar over bomen en zuurstof; de kinderen vullen zijn verhaal aan. Het is bekende stof (od 149).

In zo'n ongepland lesgesprek kan heel wat aan de orde komen. Daans eerste opmerking laat een heel simpele voorstelling van de aarde zien, die echter op zijn leeftijd nog prima voldoet, omdat daarmee bekende verschijnselen verklaard worden. In hetzelfde kader van wereldbeeldvorming past Achmeds vraag naar de ozonlaag. Maar daarmee zijn bedreigende milieuproblemen aan de orde gekomen. Marion doet er dan nog een schepje bovenop door te vertellen over een typische kinderangst. De leerkracht tracht haar gerust te stellen door correcte informatie te geven. Maar de kinderen zijn nog in de ban van het bespreken van ernstige problemen. Daarom begint Daan over uitlaatgassen. Gelukkig kan de leerkracht dan het gesprek een positieve wending geven door te verwijzen naar bomen als zuurstofmakers. Een onderwerp waarover de kinderen mee kunnen praten, waardoor hun gedachten op een positiever spoor worden gezet.

De beleving van kinderen wat betreft milieuproblemen blijkt ook uit hun tekeningen. In verschillende klassen werden milieuwerkstukken gemaakt, die heel opvallend altijd uit twee gedeelten bestonden: een goede en een slechte helft. De goede helft stelde een schone wereld voor. Daarbij werden heldere kleuren gebruikt, er werden spelende kinderen afgebeeld, er werd gevist; kortom het goede, blijde leven werd afgebeeld. De slechte helft stelde een vervuild milieu voor. Er werden weinig kleuren voor gebruikt en er waren weinig mensen en dieren te zien. Daarentegen werd er veel vervuiling afgebeeld, zoals zwerfafval, rokende fabrieksschoorstenen en autouitlaten.¹⁰⁾

In het geval van milieuproblemen, of de waarde bedreigde natuur, zijn kennis en beleving ten nauwste verbonden. Halfbegrepen en gefragmentariseerde informatie over milieuproblemen kan een zeer bedreigende indruk maken op kinderen en levert daarnaast vage of diffuse kennis. Het is daarom uitermate belangrijk te weten hoe kinderen zelf milieuproblemen definiëren.

Lesgesprek over "Sloot en plas" in groep 6. Leraar: "Waar denk je aan bij vervuiling?" Joris: "Blikjes, van die troep, eh ... piepschuim, ja van het eten troep." Mara: "Etensresten." Bart: "Olie, door schepen" (lg 492-493).

De vervuiling die Joris hier noemt, bestaat uit zwerfafval. Met "piepschuim" verwijst hij naar de blokken piepschuim, die in de vijver drijven en niet zo zeer naar het milieuschadelijke produktieproces van dit materiaal. We kunnen vele voorbeelden geven waaruit blijkt dat basis-

school leerlingen onder vervuiling zwerfafval verstaan. Of nog simpeler: vervuiling is zwerfafval. Iets doen aan milieuproblemen betekent daarom voor kinderen op deze leeftijd het opruimen van afval, wat ze zelf "schoonmaken" noemen. In het grote geheel van milieuproblemen neemt zwerfafval slechts een geringe plaats in, maar het is voor kinderen een direct herkenbare vorm van natuuraantasting. De bereidheid om daar iets aan te doen is groot tijdens lessen georiënteerd op milieuproblemen. Voor de lessen over afval moeten de kinderen in de schoolomgeving zwerfvuil verzamelen. Na afloop stellen ze tevreden vast dat ze schoongemaakt hebben. Bij de eigen vrije leskeuze stond op één school "de vestingwallen schoonmaken" op de tweede plaats. Dat wil toch wel wat zeggen als kinderen zelf voor zo'n lesinvulling kiezen. De teleurstelling onder de kinderen over het niet doorgaan van deze les was zo groot, dat de leerkracht moest beloven de volgende maand wel die les te geven.

In het hiervoor gegeven voorbeeld noemt Bart "olie, door schepen." Dit was de tijd van de grote olieramp met een tanker bij Alaska. Alle televisiejournaals hebben veel aandacht aan deze ramp besteed. De directe gevolgen van deze ramp waren voor kinderen ook heel herkenbaar en concreet, zoals de beelden van met olie besmeurde vogels en dode vissen. Alaska is echter voor kinderen wel ver weg. En dat is een ander kenmerk van de definiëring van milieuproblemen door kinderen: milieuvervuiling, afgezien van zwerfafval, is ver weg. Leerkrachten proberen dan in hun lessen de milieuproblemen dichtbij te brengen. Als Ben (gr. 7) tijdens een nabespreking zegt: "In de buurt van Alaska zou ik niet durven zwemmen," springt de leerkracht als een bok op de haverkist en verwijst naar de vernieling van struiken op het schoolplein, de sluipeggetjes van de kinderen in het plantsoen en het afvalprobleem tijdens de avondvierdaagse. Wij vinden het pedagogisch niet juist om zo'n milieuramp in verband te brengen met dit soort onschuldig regeloovertredend gedrag van kinderen. De problemen met olietankers zijn van een andere orde en vereisen een andere didactische aanpak dan het bijsturen van kindergedrag in de directe schoolomgeving.

De lessen over afval, waarbij de kinderen zwerfvuil verzamelen, bieden daarentegen volop gelegenheid voor het verruimen van inzicht in milieuproblemen. Het gevonden afval moet door de kinderen gesorteerd worden, bijvoorbeeld in afval dat vanzelf verteert, spullen die opnieuw gebruikt kunnen worden en chemisch afval.

Tijdens het verzamelen van zwerfafval in groep 6/7 is een lege spuitbus van isolatieschuim gevonden. Als waarschuwing staat er op het etiket een Andreaskruis. Deze vondst is voor de kinderen de "klapper" van de les. In de klas mag Danny over zijn vondst vertellen: "Je hebt ook dingen waar gevaarlijke stoffen in zitten." Andere kinderen vullen aan: "Van ijzer; Daar zit vergif in; Dat is giftig; Nou daar zit chemisch afval in." De leerkracht vraagt: "Wat doe je met chemisch afval?" Danny: "Er zijn speciale winkels, waar je alle troep..." Hella: "Dat is schadelijk voor het milieu." Waarop de leerkracht haar vraagt dat nader uit te leggen.

Hella: "Ja, het is gevaarlijk. Zoals kwik en alles, die trekken in de bodem en dan kan er niks meer groeien en dan gaat alles dood daar, en dan kunnen er ook geen pieren en alles meer leven en de bomen kunnen dan niet meer leven" (lg 423).

In dit voorbeeld vergeet de leerkracht het taalgebruik van de kinderen aan te scherpen. De opmerkingen over de spuitbus hebben als achtergrond dat de kinderen, in tegenstelling tot de bedoeling van de les, bezig zijn het afval te sorteren op soorten stoffen, zoals plastic, metaal, papier, glas enzovoort. Als aanvulling op deze wijze van sorteren zou de leerkracht over de spuitbus kunnen zeggen dat de verpakking van blik is en bij ijzer hoort, maar dat de inhoud bij chemisch afval hoort. De leerkracht houdt echter vast aan de sorteermethode van het lesplan. Daarom gaat hij door op chemisch afval. Uit Danny's antwoord blijkt dat hij nauwelijks weet wat je met chemisch afval moet doen. In deze klas hadden de kinderen ook geen idee van recycling of hergebruik van afvalstoffen. Een dergelijke ervaring zou een prima aanleiding kunnen zijn om deskundigen van de gemeente uit te nodigen voor een informatiedag over afvalverwerking. Tenslotte Hella's definitie van "schadelijk voor het milieu". Ze gebruikt termen als "gevaarlijk", "kwik en alles" en "dan gaat alles dood daar". Ze kan duidelijk aangeven waarom het gevaarlijk is. Welke stoffen gevaarlijk zijn, weet ze niet precies. En het gebeurt op afstand: "daar" en niet hier. Ook op deze plaats had de leerkracht nadere informatie kunnen geven over het schadelijk handelen voor het milieu met voorbeelden uit het dagelijkse leven van kinderen. Daaraan hadden meteen gedragsalternatieven gekoppeld kunnen worden, al was het maar het plaatsen van een emmer op school voor lege batterijen.

In doelstellingen van natuur- en milieu-educatie zit heel sterk het leren inzien van grotere verbanden of onderlinge samenhang in ecologische systemen. Uit hetgeen wij in hoofdstuk twee geschreven hebben, is misschien al duidelijk geworden dat dergelijke doelstellingen voor kinderen in het basisonderwijs te hoog gegrepen kunnen zijn. We willen dat hier nog eens duidelijk maken aan de hand van een voorbeeld.

In de vertelles over "Dieren in Australië" voor groep 7 vertelt de leerkracht over de konijnenplaag aldaar. Hij begint een paar eeuwen geleden bij de Engelsen, die konijnen uitgezet hebben in Australië. Heel omzichtig vertelt hij dat deze mensen dat deden om erop te jagen. Door het warme klimaat vermeerderden de konijnen zich snel. Toen waren er "één miljoen" konijnen. Dit getal maakt indruk op de kinderen. Eerst bouwden de mensen een hek dwars door het land om de konijnen tegen te houden. Over de problemen die dat veroorzaakte vertelt hij ook. Dan vertelt hij over de konijnpeest (Myxomatose). En het laatste middel tegen de konijnenplaag, het importeren van vossen, faalde eveneens, want de vossen gingen op andere dieren jagen. Door al deze handelingen was het evenwicht verstoord. Met nadruk vertelt de leerkracht in deze context over evenwicht, daarbij verwijst hij ook naar de natuur in ons eigen land (od 125). Daarna mogen de kinderen vragen stellen. Joop vraagt welke andere dieren die vossen dan gingen vangen. En Lucas merkt op:

"Nou, het is toch eigenlijk dom wat ze gedaan hebben om zo'n hek te maken. Ze (de konijnen) kunnen zo een gat graven en er vandoor" (lg 309).

Het was de enige keer dat wij meemaakten dat er zo duidelijk gesproken werd over biologisch evenwicht. De leerkracht laat zich daarbij zeer positief waarderen uit over de natuur, "die zo schitterend mooi in elkaar zit" en dat mensen "niet eerst nadenken" en dan later "hele grote blunders maken in de natuur" (lg 307-308). De leerlingen echter stellen geen vragen over biologisch evenwicht, maar over de concrete oplossingen die daarbij gehanteerd werden. Joop is vooral geïnteresseerd in de vossen, maar Lucas ziet dat enorme hek al voor zich en weet dat konijnen daar onderdoor graven. De achterliggende gedachte van de verstoring van het biologisch evenwicht is niet het onderwerp, waarin de kinderen meedenken. Dat wil niet zeggen dat het begrip "biologisch evenwicht" niet behandeld zou kunnen worden op de basisschool. Juist deze les over Australië is een goed voorbeeld van het introduceren van het begrip biologisch evenwicht in een concrete situatie, die herkenbaar en begrijpbaar voor kinderen is. Er mag echter niet verwacht worden dat basisschoolleerlingen zich een dergelijk begrip ook meteen eigen maken en kunnen integreren in hun al bestaande kennis. Daarvoor zijn veel meer lessen nodig, waarin het begrip biologisch evenwicht telkens in een andere concrete situatie wordt uitgelegd.

Tot slot van deze paragraaf willen we een les over milieuproblemen presenteren, waaraan nogal wat bezwaren kleven. Het betreft een les voor groep 7 op een biologisch lescentrum¹¹⁾. De morgen begint met een serie van zeventien dia's begeleid door een ingesproken geluidsband. De dia's één tot en met tien gaan over de kringloop van natuurlijk afval, de dia's elf tot en met zeventien vormen een nogal overdonderd geheel over de kringloop van chemisch afval. In heel korte tijd worden de kinderen hier geconfronteerd met de tegenstelling tussen het mooie en goede van de natuur en de mens als vervuiler. Na afloop is er geen gelegenheid om over deze dia's na te praten, want de kinderen moeten meteen aan de opdrachten beginnen. Volgens ons is hier nauwelijks sprake van een pedagogisch verantwoorde confrontatie met milieuproblemen. De kinderen kunnen met vragen zitten, waarop niet wordt ingegaan. Het risico is groot dat kinderen bij zo'n introductie gevoelens van machteloosheid, schuld en hulpeloosheid opdoen. Bovendien is volgens ons de tegenstelling tussen de mens als vervuiler en de mooie, goede natuur pedagogisch en didactisch onvruchtbaar, omdat positief en creatief denken hier niet mee wordt opgeroepen.

De les is vervolgens georganiseerd rond tien opdrachttafels: 1. voedselketens 2. kringloop 3. bestrijdingsmiddelen en de voedselpiramide 4. compost 5. batterijen 6. olie, verfverduuners e.d. in de bodem 7. olie en olieproducten in het water 8. plastics 9. wasmiddelen 10. zware metalen. Met deze tien onderwerpen wordt in één morgen vrijwel alle milieu-ellende in Nederland over de kinderen uitgestort. Bovendien is de informatie in het werkboek complex en sterk gevormd door het natuurwetenschappelijke denken. Zelfs een zo concreet onderwerp als batterijen wordt daardoor te abstract.

Er staat een bak op tafel met verschillende soorten batterijen. Het eerste wat Mark doet, is aan de batterijen likken om te voelen of er nog stroom in zit. In het werkboek staat een schema met de zware metalen, die in de verschillende batterijen zitten. Bijvoorbeeld: zink (17%), kwik (0,01%), cadmium (0,01%) en bruinsteen (29%). De kinderen kunnen de moeilijke woorden niet voorlezen en begrijpen niet wat ze lezen. Het gaat er in deze opdracht om dat ze leren dat kwik zo slecht is voor het milieu. Waarom dat zo is, wordt niet uitgelegd. Samen met Marjan lukt het de kinderen te ontdekken welke batterijen minder slecht zijn voor het milieu (od 64-65).

De kinderen moeten de tien opdrachttafels in een morgen afwerken. Het gevolg is dat ze zeer oppervlakkig en vluchtig waarnemen en zo snel mogelijk door de opgaven heengaan. Als ze geen idee hebben wat het antwoord moet zijn, zegt Cecilia: "Laten we maar een gokje plegen" (lg 175). Er ontstaat tussen de groepjes kinderen een competitie-element om zoveel mogelijk opdrachttafels "al gehad" te hebben. Alleen als een onderwerp ze hevig interesseert nemen ze meer tijd voor een opdracht.

Opdrachttafel 8 gaat over plastics. Deze werkhoeek is afgeschermd door twee glazen schotten en een gordijn voor de ingang. In het verlaagde plafond boven de tafels draait een ventilator met grote capaciteit. Op tafel staan een kaars, een bak met water, een bak met stukjes plastic, een tang en een plamuurmes. De kinderen mogen stukjes plastic verbranden. Dat vinden ze heerlijk. Ze noemen het ook "pyromaatje spelen". Van het opdrachten maken komt niet veel terecht. Als de kinderen bij een volgende opdrachttafel zitten, kijkt Mart nog eens achterom en ziet dat de ventilator aan een grote aluminium buis zit, die via een raam uitblaast. Vol verbazing en verwondering wijst hij Marjan erop dat zijzelf op die manier de vervuilde lucht gewoon naar buiten blazen. Marjan vraagt hem wat je zou kunnen doen om dat te voorkomen, maar er komt geen antwoord van Mart, die wordt afgeleid door de nieuwe opdracht (od 64).

Hier worden een aantal pedagogisch didactische fouten gemaakt. In de eerste plaats wordt de kinderen geleerd dat bij het verbranden van plastic giftige gassen vrijkomen, die vervolgens direct door het raam in de buitenlucht geloosd worden. In de tweede plaats worden de kinderen geconfronteerd met een vorm van milieuvervuiling zonder een mogelijk oplossing te geven. In de derde plaats is er helemaal geen tijd voor bezinning, nadenken en verwerken van de gegeven informatie. Zoals reeds gezegd, is het niet verantwoord om kinderen zonder meer met hun neus op de feiten te drukken. Het "ver weg" zijn van milieu-problemen kan voor kinderen een hele geruststelling zijn, die ze nog nodig hebben. Veel beter is het om kinderen de mogelijkheden te geven de natuurwaarden in hun omgeving te beleven. Deze ervaringen zijn een belangrijk, maar helaas wat veronachtzaamd, onderdeel van de persoonswording (Horst, ter 1978) en vormen de basis van betrokkenheid en zorg voor de natuur (Huitzing 1989). Ook uit de hierna volgende bespreking van de opstellen blijkt deze relatie tussen natuur-

beleving en betrokkenheid bij milieuproblemen. Wanneer deze zelf ervaren, existentiële basis niet aanwezig is, wordt leren over milieuproblemen een verbalisme; een lesje dat desgewenst opgezegd kan worden, maar geen consequenties heeft voor het eigen handelen. Pas als kinderen volop kennis hebben gemaakt met de positieve aspecten van de natuur in hun eigen omgeving, kan een begin worden gemaakt met de invloed van milieuvervuiling daarop. Bij ieder milieuprobleem behoren de mogelijke oplossingen besproken te worden, vooral wat kinderen daar zelf aan kunnen doen. Gevoelens van machteloosheid, schuld en hulpeloosheid die veelal verlamdend en contraproductief werken, kunnen daarmee voorkomen en gedeeltelijk opgelost worden. Mogelijke morele dilemma's met ouders, die nog niet zo milieuvriendelijk handelen, kunnen in de klas onder woorden gebracht en erkend worden. Met wat humor kan verteld worden dat kinderen beter geïnformeerd zijn dan hun ouders en dat volwassenen wat dit betreft opgevoed moeten worden door de kinderen. Daarbij mag niet vergeten worden dat natuur- en milieu-educatie ook leuk en spannend kan zijn. Milieuproblemen zouden geen loodzware lesonderwerpen mogen zijn, maar daarentegen uitdagingen waar we met z'n allen tegenaan gaan om een leefbare wereld terug te winnen.

Het opstel: Een dag naar buiten

In het voorgaande hebben we de kinderlijke natuurbeleving, zoals we die hebben meegemaakt tijdens de buitenverkenningen en buitenlessen behandeld. In deze paragraaf zullen we laten zien wat kinderen in een opstel te vertellen hebben over de natuur.

Op de zes onderzoeksscholen schreven in het totaal 272 kinderen een opstel onder de titel "Een dag naar buiten". De leerkrachten werden verzocht de kinderen niet te vertellen dat het opstel te maken had met het onderzoek van Marjan Margadant. Als ze dit wel zouden weten, zouden de kinderen waarschijnlijk heel veel schrijven over natuur. Hoe terecht deze verwachting was, bleek uit de reacties van een schoolklas. Toen de opstellen waren ingeleverd, vertelde de leerkracht dat ze niet voor hem maar voor Marjan waren. "Oh, als ik dat had geweten, had ik hele andere dingen geschreven, meer over natuur", zeiden de kinderen met enige spijt. We wilden echter geen "voorgekookte" pro-natuur-opstellen verzamelen, maar juist via een zo neutraal mogelijke opstel-opdracht aan de weet komen of kinderen dan nog over natuur schrijven en als ze dit doen welke, misschien nieuwe, natuurbelevingen zoal naar voren komen. Om de kinderen wat op weg te helpen kregen ze enkele suggesties. De opstelopdracht luidde:

Een dag naar buiten.

Schrijf een opstel over een dag naar buiten (bos, hei, strand, enz.)

- Waar ga je het liefst naar toe?*
 - Wie neem je mee?*
 - Wat ga je die dag allemaal doen?*
-

Het grote voordeel van zo'n gestandaardiseerd "steuntje in de rug" is

dat de leerkrachten de kinderen niet naar eigen goeddunken gaan helpen om het schrijven op gang te brengen. Hierdoor zijn de opstellen ook goed te vergelijken bij de analyse. Een nadeel van handreikingen is dat er altijd een sturende werking vanuit gaat. Hierboven zeiden we al dat we niet rechtstreeks naar opvattingen en belevingen van de natuur hebben gevraagd, omdat we wilden zien of kinderen er spontaan over schrijven. In deze opzet zijn we redelijk geslaagd. De suggesties die we de kinderen aan de hand deden, hebben er wel toe geleid dat bijna alle kinderen schrijven over een uitje dat niet naast de deur ligt. De vraag "wie neem je mee?" is ook heel sturend geweest, want maar weinig kinderen trekken er alleen op uit. In sommige opstellen vormt de beschrijving van de onderlinge relaties zelfs de hoofdmoot. Maar of je het leuk hebt met elkaar is natuurlijk heel essentieel bij een uitstapje. Behalve dat het van belang is om te weten welke bestemmingen geliefd zijn, verwachtten we van de vraag "waar ga je het liefst naar toe?" dat hij enthousiasmerend zou werken. De vraag "wat ga je allemaal doen?", hebben we gesteld omdat die dichtbij het kind ligt, zoals we uit allerlei onderzoeken weten¹²⁾ en ongetwijfeld beschrijvingen losmaakt.

Keuzen

Als bestemming voor een dag naar buiten is het strand favoriet. Maar liefst 119 kinderen hebben daarvoor gekozen. Het tijdstip waarop de kinderen hun opstel schrijven – eind juni, en dat was al een maand met veel mooie warme dagen – verklaart deze voorkeur voor een deel, te zamen met de grote aantrekkingskracht van water. Dat hoeft niet alleen de zee te zijn, er wordt ook zeer enthousiast geschreven over een vakantie aan een riviertje en kinderen die over bos en hei schrijven, besteden dikwijls aandacht aan vennen of meertjes die ze tegenkomen. Bos is door 71 kinderen gekozen. Als je met de familie bent, is een bos in de eerste plaats een wandelbos en een boswandeling wordt steevast gecombineerd met een picknick. Eten en vooral snoepen zijn belangrijk bij een dag naar buiten. De ouders trakteren op lekkere dingen en stellen zich over de hele linie toegeeflijk op. Een dag naar buiten komt in veel opstellen naar voren als een gezellige, vrolijke dag. De overige keuzen zijn hei, heuvels en bergen (Zwitserland, Oostenrijk), IJsselmeer, Flevohof, dierentuin, (natuur)zwembad en buiten spelen in de eigen buurt. Voor een dagje naar de Efteling, Slagharen, Duinrell, het Marinemuseum, de T.T. in Assen, Legoland, Disneyland, Midgetgolf kiezen in totaal 15 kinderen. Meestal wordt het pretparkvermaak uitvoerig beschreven, want het leuke is om overal in te gaan. Een jongen komt tot de slotsom dat de wildwaterbaan "het mooiste is wat er op de wereld bestaat". De pretparkopstellen vertellen ons, zoals te verwachten is, niets over natuurbelevingen. Dit is ook het geval bij opstellen (zes stuks) die een bezoek aan de Flevohof tot onderwerp hebben, en dat ligt minder in de lijn der verwachtingen, omdat de Flevohof natuureducatieve attracties biedt. Uit wat ze erover schrijven, kunnen we opmaken dat de confrontatie met zeer veel uiteenlopende zaken de kinderen als een chaotische onsamenhangende film bijblijft. Hoogtepunten zijn het zelf pannenkoekenbakken in het Indianendorp en de hoge uitkijktoren.

Wie neem je mee?

Meestal bestaat het gezelschap uit vader en moeder, zusje(s) en broertje(s) en mag er een vriendje of vriendinnetje mee gevraagd worden. Er zijn ook wel kinderen die uitgaan met "de hele bubs", dat wil zeggen met een aantal bevriende gezinnen of met "de hele familie".

Bella (groep 7): Ik ga het liefst met de familie van mijn moeders kant. Daar kan je veel lol mee hebben. Net als de vorige keer toen we in Duinrell waren. Toen gingen mijn twee nichten in een bootje en toen sloeg het bootje om."

Gezelligheid, met z'n allen lol maken, zijn van groot belang. Opa en oma en de hond zijn om die reden ook nogal eens van de partij. Naast deze gezins- of familie-oriëntatie zien we met name bij de kinderen uit de hoogste groepen een gerichtheid op leeftijdgenoten. Het liefst trekken ze erop uit met de beste vriendin (vriend).

Millie (groep 7): "Op donderdag 5 mei gingen wij dauwtrappen, we gingen er om half zeven uit. Ik ging samen met Maja, mijn beste vriendin en mijn zus. Onze tocht ging vaar Vilsteren, waar mijn oma woont. Eerst bracht papa ons een stuk weg. Daarna wees hij ons de weg en wij mochten het fotoestel mee. Na een tijdje kwamen we bij de rivier waar jonge eendjes in zwommen. Daar wouden wij een foto van maken, maar ze zwommen weer verder. We reden door een mooi bos. Na weer een eind rijden kwamen we langs de kaasboerderij. Daar wisten we niet meer precies de weg, maar we kwamen er wel uit. Het was een mooie rit door het bos. Eenmaal in Vilsteren aangekomen fietsten we naar oma, daar bleven we tot twaalf uur. Om twaalf uur gingen we naar een bankje in het bos en gingen daar eten. Ook daar had ik een foto gemaakt, die was goed gelukt."

In dit opstel staat niet de natuurbeleving centraal, maar de zelfstandigheidsbeleving, die nog eens benadrukt wordt doordat het fotoestel mee mag. Dit type opstel komt wat vaker voor bij meisjes dan bij jongens. In het vervolg zullen we zien dat de behoefte om op eigen kompas te varen en daarbij moeilijkheden zelfstandig het hoofd te willen bieden bij jongens spectaculairdere en fantastischer vormen aannemen.

Beschrijvingen van een dag naar buiten met een gemengd clubje vrienden en vriendinnen komen we tegen bij de oudste meisjes en jongens. De omringende natuur blijft onopgemerkt en wordt niet verkend. Zij biedt primair de gelegenheid om de onderlinge verhoudingen te verkennen, niet gehinderd door het toezien oog van volwassenen. Buiten betekent: buiten het blikveld van volwassenen is ruimte om te experimenteren met vriendschappelijke relaties, die soms erotisch getint zijn. Zo schrijft Lars (groep 6/7): "Ilona kroop heel voorzichtig naar Xander om naast hem te liggen." Dat zijn spannende verkenningen en je kan er van tevoren behoorlijk zenuwachtig over zijn:

Ella (groep 6/7): "Ik ga morgen naar het strand en ik neem kinderen uit mijn klas mee en dat zijn: Sandy, Nils, Rick, Minou, Dina, Gisa, Else en

Inge. We gaan met de trein. Dit is voor het eerst dat er geen ouders meegaan. Ze hebben gezegd: morgen 30 graden! Het was al avond geworden, ik moest naar bed. Ik was erg zenuwachtig voor morgen. Ga nou eerst maar slapen, zei m'n moeder".

In een klein aantal opstellen (11) wordt openlijk over verliefdheid en verkering gesproken. Die opstellen zijn bijna allemaal in dezelfde schoolklas geschreven. Het is duidelijk dat die kinderen al echt aan het "puberen" zijn. Maar hoe dat nou eigenlijk gaat, verkering krijgen, is behoorlijk onduidelijk.

Roberto (groep 8): "We gingen daar zwemmen en toen zagen we een stel mooie meisjes in het water aan het zwemmen. We doken erin en we gingen ze kopje onder duwen en ze bij de benen vasthouden toen we later op het gras gingen liggen. Toen zei Mendel tegen mij: geef die meisjes eens een ijsje dan willen ze verkering met je. Nou ik ging ijsjes halen en toen ik weer op het gras was gaf ik ze een ijsje. En ja hoor, ik kreeg verkering met Mandie".

Natuurbelevingen

Er zijn opstellen waarin veel verschillende natuurbelevingen zitten. De omgang met de natuur staat min of meer centraal. Het opstel van Victor (groep 7) is een voorbeeld van zo'n natuurrijk opstel:

In de vakantie gingen we naar de Roompot, we zouden ook naar het strand gaan. Toen we naar het strand gingen, waaide het iets. Ik ging eerst mossels zoeken. Ik liep langs de zee en zag er al wat. Ik deed de mossels in een emmertje en ik ging krabben vangen. We lieten de mossels in het water zakken en maar wachten. Toen pakte een krab een mossel en ik haalde op. Het was een strandkrab. Toen legde ik weer in en een krab pakte het en ik haalde weer op. Toen liet ik ze weer vrij. Daarna ging ik zwemmen. Door de wind waren er hoge golven. Je moest wel uitkijken, want er waren kwallen. Er waren ook veel garnalen dus ging ik ze vangen. Ik had grote en kleine garnalen gevangen, ik ving ook een klein visje. Rond drie uur gingen we langs het strand wandelen. We vonden heel veel schelpen, sommige waren nog dicht andere niet. We liepen langs een pier en we zagen nog veel wier liggen. En we gingen ook nog door de duinen wandelen, je zag er veel konijnenhollen. Ook zagen we nog een roofvogel, het was een torenvalk die een konijntje wilde pakken. En tegen vier uur gingen we naar huis."

Aan de andere kant hebben we opstellen waarin geen natuur voorkomt. Het ontbreken van natuur in de 'pretparkopstellen' hebben we al genoemd, daarbij komen de 'zwembadopstellen' en verder zijn er heel wat opstellen waarin geen natuurkenmerken van bos of strand worden gegeven. Het volgende opstel is wat dat betreft representatief:

Bea (groep 6): "Als ik een dag weg zou gaan zou ik naar het strand gaan en ik zou Tamara meenemen. Als we er zijn gaan we eerst het strand een stukje langslopen, dat we weten waar alles is. Dan gaan we lekker in de zon liggen met een ijsje erbij en een stripboek, lekker zonnen. Later gaan

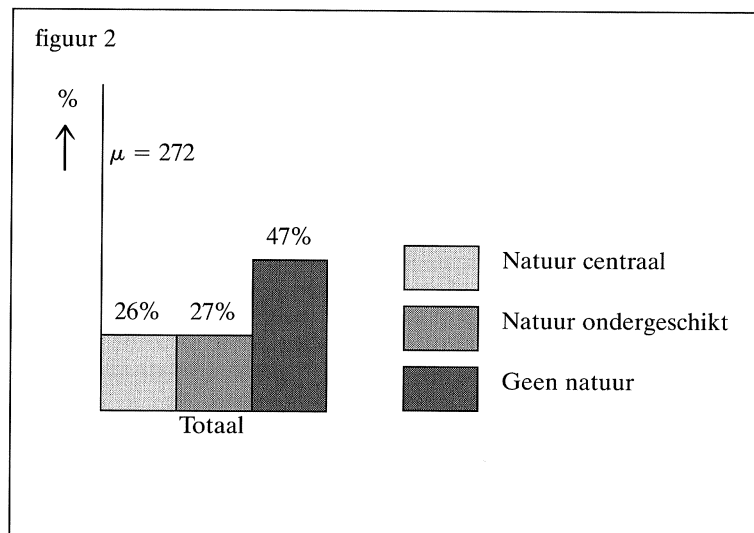
we een eind zwemmen. En als het kan twee paarden huren en langs het strand rijden. Als we honger hebben gaan we heel lekker eten. (snik) En dan naar huis.”

Maar er zijn meer "nieten", bijvoorbeeld het opstel over een overtocht met een bommenwerper uit de Tweede Wereldoorlog of een verhaal over een dagje winkelen en "stappen". De kinderen uit de etnische minderheden schrijven over het geheel genomen niet over de natuur. Opvallend veel opstellen gaan over logeren bij familie in andere West-Europese steden.

Er is ook een Marokkaanse jongen die de laatste dag op de basisschool beschrijft. Hij is duidelijk bezig met het afscheid van het vertrouwde schoolleven. Van de op til zijnde grote verandering in zijn leven is hij kennelijk zo vol dat ook het opstel erover moet gaan. Weer een andere (Nederlandse) jongen beschrijft op een wijze die aan Gerard Reve doet denken hoe hij kleine kinderen bij het buitenspelen de stuipen op het lijf jaagt. Van deze "missers" leren we dat een (actuele) persoonlijke problematiek in het opstel gelegd kan worden. Zonder dat het opstel erdoor gedomineerd wordt, lezen we bijvoorbeeld verschillende keren dat er een competitiestrijd tussen twee broers gaande is. Bij de analyse gaat het er natuurlijk niet om zicht te krijgen op allerhande kinderproblemen. Ze attenderen ons er echter wel op dat het opstel een momentopname is en zaken die hoog in de beleving liggen, kunnen voorrang krijgen op natuurbelevingen. Ook het opstel van Joël drukt ons met de neus op dit feit. Over hem schreven we al dat hij een uitzonderlijk gevoel heeft voor schoonheid in de natuur en een grote belangstelling voor dieren in zijn directe omgeving. In zijn opstel lezen we niets over dit alles. Heel centraal staat het spelen met papa en mama in het water van het meertje waar ze elke dag van de vakantie heengaan en alle tijd voor elkaar hebben, een ongekende luxe voor een kind van ouders die dag en nacht in touw zijn voor hun bedrijf. Het is heel begrijpelijk dat je daar over schrijft al is het misschien maar fantasie. De derde categorie bestaat uit opstellen waarin een paar natuuraspecten aandacht krijgen, terwijl andere belevingen, bijvoorbeeld van gezelligheid, zelfstandigheid, vrijheid, sportiviteit en dergelijke centraal staan. De drie hierboven behandelde dimensies hebben wij uitgerkend en verwerkt in bijgaande staafdiagram¹³).

We zien dat ongeveer de helft van de kinderen niet spontaan over natuur schrijft. De andere helft doet dat wel, zij het dat een kwart van de kinderen zijdelings aandacht schenkt aan een paar natuuraspecten. Verder blijkt één op de vier kinderen een opstel te schrijven waarin natuur de belevingskern vormt. Omdat we veel, zo niet het meeste belang hechten aan het inzicht dat de opstellen, als aparte informatiebron, verschaffen over de kinderlijke natuurwaarden, zullen we die in het nu volgende gedeelte van dit hoofdstuk beschrijven. De al eerder behandelde natuurwaarden blijken hier en daar aangevuld of aangescherpt te worden.

Natuurwaarden We hebben de opstelgedeelten die betrekking hebben op natuurbelevingen geanalyseerd en vervolgens gesystematiseerd aan de hand



van natuurwaarden, die geïnspireerd zijn op het onderzoek van Viëtor (1985) en Huitzing (1980). Met een bepaalde natuurwaarde duiden we aan een conglomeraat aan activiteiten in de natuur, belevingen die hierop betrekking hebben, alsmede belevingen, waarderingen en kennis met betrekking tot de natuur.

Uitdagende natuur

De toch wel droge titel "Een dag naar buiten" levert tot onze verrassing een flink aantal fantasierijke opstellen op. Zo blijkt maar weer dat kinderen in de leeftijd van acht tot twaalf jaar de werkelijkheid met fantasie tegemoet kunnen treden. In een opstel is dat een goed gebruik, maar ook bij de buitenlessen lijken kinderen hun verbeelding maar moeilijk te kunnen bedwingen. We roepen nog even de uitspraak "we gaan de hele wereld ontdekken, palmbomen" in herinnering. De natuurwaarde uitdagende natuur, die we bij de buitenverkenningen op het spoor kwamen, krijgt in de opstellen van een aantal jongens een fantasievolle gestalte. Het zijn variaties op hetzelfde thema. Ver van huis beleven de hoofdfiguren spannende avonturen, omdat ze allerlei gevaren in de natuur tegenkomen, die ze het hoofd moeten bieden. Zo'n opstel begint meestal uitermate realistisch, maar van het ene op het andere moment raken de jongens verzeild in een bijzonder spannende situatie en verrichten ze opzienbarende prestaties in de wilde natuur. Exemplarisch is het volgende opstel:

Tom (groep 5/6): "Ik ga het liefst naar het strand. Ik neem het liefst Patrick en Frank S. mee. Toen we daar aankwamen, zei Patrick: 'Ik wil gelijk naar het naaktstrand.' Maar dat deden we niet. Toen gingen we zwemmen. Toen we midden in zee waren, kwamen de haaien eraan. We zwommen weg, maar de haai had ons alledrie. Toen deden we even de zaklantaarn aan. We gingen een plan maken dat we gingen schreeuwen

en daar kon de haai niet tegen. Hij moest overgeven en daarom zijn we er nu uit ... Toen gingen we het strand op. Daar kwamen we een ratel-slang tegen. Tom en Frank S. knepen de keel dicht bij de ratel-slang. We gingen op het strand liggen, maar er kwam een krokodil aan en hij zag Frank. Frank zag zelf de krokodil niet. De krokodil at Frank op. Patrick en Tom pakte de krokodil en deden de bek open. En toen kon Frank eruit. Maar Patrick zei: Ik heb nog een dolk bij me." Hij pakte de dolk en stak de krokodil dood. Toen gingen we verder. We zagen een schip aankomen. Het was een piratenschip. Ze pakte ons en we moesten werken. Toen het avond werd, hebben we 'm gesmeerd."

De uitdagende confrontaties met gevaarlijke wilde dieren weten de "helden" met list en soms in toenemende mate met geweld te overwinnen. Deze kleuring van uitdagende natuur vinden we vrijwel uitsluitend bij jongens. Eraan ten grondslag ligt naar ons idee het persoonswordingsproces waarbinnen het verwerven van zelfstandigheid en competentie heel belangrijk zijn. De beelden die onze westerse cultuur hiervoor aanreikt zijn nogal verschillend voor meisjes (vrouwen) en jongens (mannen). Dit komt ook heel sterk naar voren in de beleving van vrede en oorlog door jongens en meisjes (Kempen, van e.a. 1987). De gerichtheid op spannende aspecten van de natuur komt ook naar voren als jongens en meisjes binnen een min of meer realistische context schrijven over drijfzand, gevaarlijke stromingen in water of de zee, een bosbrand, een hevig onweer, adders en slangen, spinnen, een enge "moddervis" en dergelijke. De invloed van folklore en sprookjes is hier en daar duidelijk merkbaar.

Emmy (groep 7): "Ik zat vast in het moeras. 'Help', riep ik heel hard. Niemand kwam. Ik pakte een tak, maar die brak af. Ik ging naar beneden, alleen mijn hoofd was nog boven en mijn handen. Ik dacht dat ik dood ging. Toen kwam er een oude vrouw (net een heks) die trok me eruit en nam me mee naar het huisje. Het heette 'duivelsoor'." Emmy neemt de leiding over de twintig kinderen die de vrouw al heeft gevangen en naarstig speurwerk in dikke boeken levert de bevrijdende toverspreuk op.

Overigens onderkennen kinderen reële risico's heel goed. Naast al het moois dat de Zwitserse Alpen te bieden hebben, moet je ook beducht zijn voor gevaar, laat Jacco weten, er kan een groot stuk sneeuw op je komen. Een klasgenoot legt uit dat ze onder begeleiding op de Vezerre gingen kanoën: "want er waren soms rotsen die net iets onder water waren en waar je zo op kan knallen." Aan zee moet je uitkijken voor kwallen, want een aanraking kan lelijk pijn doen. En door de sterke stroming kun je te ver uit de kust geraken. Een meisje herinnert zich dat ze (helaas) niet te dicht bij de wilde zwijnen mochten, omdat ze jonkies hadden "en dan worden de moeders sneller kwaad." Enkele kinderen – zowel jongens als meisjes – schrijven over meisjes die in tegenstelling tot jongens bang zijn voor dieren als spinnen, slangen, krabben en kwallen.

In een vlotte kinderboekenstijl schrijft Sally (groep 7): " 'Zwemmen hier ook haaien vroeg Loesje angstig?' (...) 'Kijk daar', wees Jasper, 'een kwal.' 'Bah', zei Loesje. (...) Ook zagen ze nog een krab. 'Pas maar op dat hij niet bijt', zei Jasper lachend tegen Loesje. Loesje stak haar tong uit."

De gevaren voor de natuur worden door enkele meisjes en jongens aangewend om een verliefdheid naar een hoogtepunt op te stuwen. Zo laat een meisje zich door een jongen uit het drijfzand trekken en als beloning krijgt hij een kus. Eenzelfde soort scenario komen we tegen bij een jongen, die eerst een wandeling met zijn vriendinnetje bij zons-
ondergang beschrijft. Plotseling glijdt ze van een pier. De jonge held springt haar zonder aarzeling na en redt haar uit een draaikolk. "Als beloning kreeg ik een kus en nog een kus en nog een kus." Deze kostelijke opstellen gunnen ons een blik in de "roerselen van de kinderziel" en vormen een aanscherping van het bij de buitenlessen opgedane inzicht in de uitdagende natuur.

Gebruiksnatuur

De natuurwaarde gebruiksnatuur is in de geschreven verhalen ruim vertegenwoordigd. In het opstel van Marian (groep 6) zijn bijna alle aspecten van gebruiksnatuur aanwezig, namelijk speelnatuur, eetnatuur en natuur als grondstoffenleverancier:

"Zomers gaan we vaak bosbessen plukken met z'n allen. Papa vindt dat niet zo leuk. Hij eet meer dan hij plukt. Ik eet er ook heel veel hoor! Maar m'n emmertjes komen wel vol. Als we in de herfst naar het bos gaan is het ook leuk. Dan kan je fijn door de dorre bladeren hozen en eikels en kastanjes rapen. Daar kan je mooie poppetjes van maken. Voor de open haard kan je leuk denneappels rapen. Dat doen we vaak op Terschelling. Naar het strand vind ik ook leuk. Zomers in de vakantie is het heerlijk. Dan kan je lekker in het zand spelen. Kastelen bouwen of iemand ingraven. Dat is een heel werk, maar wel leuk. Je kan ook schelpen zoeken of mosselen waar nog wat inzit. Er zijn er in heel veel kleuren. Als ik een oude plank vind, maak ik weleens een schelpenwinkel. Ook kan je lekker spelen in de zee. Over de golven springen of er naar toe lopen als ze weg gaat. En als ze terugkomt wegreppen."

Het is duidelijk dat dit meisje veel plezier beleeft aan het doen: plukken, zoeken, rapen, bouwen, graven. Zo'n actieve omgang met allerlei natuuraspecten, waar ook nog veel spel bij komt kijken, treffen we in veel opstellen aan. Strand is voor heel veel kinderen van de bovenbouw nog synoniem aan zandkastelen bouwen, schelpen verzamelen, spelen met de zee en de bal overgooien. We lezen dat de tijd voorbij vliegt, wat betekent dat de kinderen helemaal opgaan in hun spel. Toch zijn er ook al enkele kinderen (meisjes) voor wie spelen aan het strand voorbij lijkt te zijn, omdat ze het kinderachtig gaan vinden. Ze beschrijven zichzelf als zonanbidsters, de zee biedt de nodige verkoeling en een transistorradio of walkman zorgt voor muzikale verstrooiing, of misschien voor een volwassen aanblik. Deze uitzonderingen daargelaten, blijkt uit de opstellen dat het aspect speelnatuur

voor kinderen op de eerste plaats komt. Ook over het bouwen van hutten met takken, bladeren en grond wordt soms uitvoerig geschreven. Bij het maken van hutten, zandkastelen, riviertjes of het bouwen van een dam met stenen in een beek leren kinderen tevens de weerbaarheid van a-biotische natuur kennen. Dit laatste wordt prachtig beschreven door Joachim (groep 6):

"We hoorden het geknal van een waterval, dus daar gingen we op af. Mijn twee zussen liepen te balen, maar mijn vader en moeder en ik vonden het prachtig. Onderweg gingen we stenen zoeken, ik had een paar hele mooie (die heb ik nog) gevonden. Toen we bij de waterval waren (doodop), waar ook een rivier stroomde, gingen we een dam maken. We pakte hele grote keien, die smeten we zo in het water, dat spetterde zo leuk, dan kon ik mijn moeder nat maken (...) Daarna ging ik door met de dam, dat was heel moeilijk, want op een plek stroomde het water heel hard. Dus vroeg ik mijn vader om hulp. Hij pakte een grote kei en gooit hem op de goede plek, dat scheelde heel wat. Toen ging ik weer in mijn eentje door. Na een half uur was ik klaar. Ik liet het mijn vader zien, die zei: 'Hij lekt nog wel iets, daar zal ik wat aan doen.' Na een kwartier was hij klaar en nu lekt hij haast niet meer."

Bij de buitenlessen hebben we gemerkt dat kinderen al gauw iets vinden wat hun belangstelling heeft en die ervaring vat een jongen treffend samen met de woorden: "Ik weet me dus altijd wel te vermaken." Deze uitspraak correspondeert geheel met een paar andere opstellen waarin kinderen schrijven dat ze zich thuis vervelen en daarom maar eens naar het bos gaan, want daar heb je altijd wel wat te doen.

We hebben al eerder geschreven dat kinderen gespitst zijn op wat eetbaar en niet-eetbaar is in de natuur. Ook uit de geschreven teksten blijkt het oogsten van vruchten en zaden heel populair te zijn. Opwindend is daarbij ook wel de gedachte dat de natuur een leverancier is van vrij te verkrijgen, kosteloos voedsel. Een jongen schrijft dat je natuurlijk niet te veel bosbessen mee moet nemen, want er moet genoeg overblijven voor de dieren. In het algemeen realiseren kinderen zich totaal niet dat ze daarmee een aanslag plegen op de voedselvoorziening van dieren. Bij sommige bezoekerscentra van beschermde landschappen wordt daarop tegenwoordig wel gewezen en verzocht niets mee naar huis te nemen. Het zou een goede zaak zijn als er oplossingen gevonden worden die zowel het belang van de dieren als de kinderlijke natuurwaarde eetenatuur recht doen. Onder gebruiksnatuur hebben we in de vorige paragraaf ook de natuurwaarde heilzame natuur behandeld, omdat die regelmatig bij de buitenlessen werd aangetroffen. Bijvoorbeeld het wrijven met ridderzuring om de brand van brandnetelblaren te verzachten. Over dit specifieke natuuraspect hebben de kinderen niets geschreven.

Intrigerende natuur

Tim (groep 6/7): "Op een dag ging ik met mijn neef Patrick naar het bos om sporen te zoeken. Mijn neef zei opeens: Kom eens, wat zijn dat voor sporen? Ik zei dat die sporen van een hert waren."

We volgden de sporen en na een tijdje zagen we een mooi hert. We zochten wel een uur voor we weer wat vonden. Het was een heel raar spoor. Ik pakte het boek van het Wereld Natuur Fonds, daar staan alle sporen in. De sporen waren van een das. Toen kwamen we drie sporen tegelijk tegen: van een vos, konijn en een das."

Intrigerende natuur hebben we omschreven als natuur die uitnodigt tot meer willen weten, tot "speuren en spieden". In verscheidene opstellen wordt het bespieden van vogels, eekhoorns, herten en zwijnen beschreven. Meestal zijn de kinderen in gezelschap van hun ouders. Het spioneren is al heel spannend, want je moet zorgen dat je zelf niet te zien bent, "je moet heel stil zijn en niet net op een takje trappen." De speurders onder de opstelschrijvers blijken het heel boeiend te vinden om het niet tamme dier in zijn eigen omgeving ongemerkt te kunnen bekijken. Ze realiseren zich waarschijnlijk dat het een unieke ervaring is, gezien ook de moeite die je ervoor moet doen, namelijk wel een uur zoeken of wachten. Op de een of andere manier leer je er veel van, het is in tegenstelling tot televisiebeelden echt, je maakt het dier echt mee. In de natuur zie je bijvoorbeeld hoe klein of groot het dier in het echt is, of wat de kleur nou precies is en dat blijkt niet altijd te kloppen met de voorstelling die je ervan had. Zelfs het spoor van een hert kan je verbaasd doen staan, want die hertepootjes zijn veel kleiner dan je dacht. Het bespieden mislukt nogal eens en vaak moet je tevreden zijn met een glimp, een enkel spoor, de zang van een vogel of met een ritselend geluid van een vluchtende eekhoorn. Toch kan het luisteren naar diergeluiden ('s nachts!) voor kinderen een onvergetelijke gebeurtenis zijn.

Herman (groep 6): "'s Nachts en 's avonds reden wij door het bos. We luisterden naar het burlen van de herten. Het was paartijd voor de herten. We hoorden niet veel burlen, soms een klein beetje. We hadden de ramen open. We hoorden niks meer en we gingen weg. We reden een stuk en gingen weer luisteren, we gingen weer een stukje verder. We gingen weer luisteren. Nu hoorden we het burlen beter. Na een uurtje in het bos gingen we weg. We reden nog in het bos, toen zagen we vader en moeder zwijn en kinderen zwijntjes, een stuk of acht. We stonden wel een kwartier, toen gingen de wilde zwijnen weg."

Uit de opstellen kunnen we ook leren dat bepaalde kinderen het liefst van zeer nabij contact hebben met niet tamme dieren en het schuwe dat als barrière tussen mens en dier staat maar moeilijk kunnen accepteren. Het wordt bijzonder jammer gevonden dat je de aapjes van de Apenheul niet mag beethouden en aaien, hetzelfde geldt voor wilde zwijntjes. Een meisje schrijft dat ze op het strand van Texel zich als een zeehondje voortbeweegt en dat het zeehondje dan niet bang voor haar is, zodat ze er heel dichtbij kon komen. Wij vermoeden dat heel wat kinderen een beetje fantaseren als ze schrijven over de dieren die ze zagen in het bos. Een eekhoorn wordt altijd wel gezien, maar misschien speelt er ook iets mee van een clichébeeld, bos is zo'n beetje synoniem met eekhoorn. Ook Tim die het spoor van een das ontdekt verdenken

we van "Dichtung und Wahrheit". Het speuren van kinderen komt lang niet altijd zo dicht bij het volwassen dierenkijken als hierboven beschreven. Als ouders kinderen meenemen op hun semi-professionele natuurverkenning, zullen kinderen die dit qua karakter ligt, mee gaan doen.

Ook in de opstellen zijn er tal van voorbeelden waaruit blijkt dat kinderen zonder dwang of aansporing een onderzoekende houding aannemen:

Marjoke (groep 6): "Ik ging naar het bos, samen met mijn vriendinnetje. We gingen de rondjes van afgezaagde bomen tellen. En hij was vijftig jaar oud, hadden we geteld. Toe we verder liepen zagen we een boom met een rond gat erin en we wisten dat dat van een specht was." Ursula (groep 6): "We gingen salamanders zoeken op de hei. Kijk, zei Sandra, wat is dat voor een beest? He, wat een gek beest, net een Japanse pinda, bruin met zwarte streepjes. Het is een mot, had mijn moeder gezegd."

Bepaalde vondsten zijn verrassend en razend interessant, bijvoorbeeld een zeldzame paddestoel of de schedel van een vogel, die volgens opa een kraaieschedel is en nu bewaard wordt in een bedje van watten in een mooi doosje. Ouders en grootouders fungeren regelmatig als vraagbaak. Maar soms zijn de rollen omgekeerd en vertelt het kind vader of moeder bepaalde wetenswaardigheden:

Jolijn (groep 6): "Zie je daar mama, dat zijn varens, die planten leveren heel veel zuurstof. Als ze groeien rollen ze uit, dat zie je wel, want ze zijn opgerold." Katy (groep 5/6:) "O, hoor die meeuwen toch eens! Wat zouden dat voor meeuwen zijn? Ik denk de mantelmeeuw. Hoe weet jij dat Katy? Uit boeken van de natuur enzo. Ja, dat is interessant."

"Dingen" van de natuur weten geeft een soort volwassen status, je voelt je groot. Eerder schreven we dat bij de natuurwaarde intrigerende natuur waarneming of door kennis gesteunde waarneming voorop staat. Uit verscheidene opstellen spreekt leergierigheid en plezier in het weten van achtergronden, die meestal goed geformuleerd op papier staan. Tot besluit geven we hiervan enkele voorbeelden:

Michiel (groep 7): "Overal op het strand zag je hoopjes zand liggen. Die kwamen van zeepieren. Die graven zich in het zand en eten het zand op. Het zand komt uit hun achterlijfje er weer uit. Zo ontstaan de zandhoopjes. (...) Op het strand lag ook een vloedlijn. Een vloedlijn is een lijn tot zover de zee is geweest."

Mara (groep 7): "We zagen stenen waarvan de pieren werden gemaakt. Pieren zijn er om de stromingen een beetje tegen te houden. (...) Op de terugweg zagen we nog heksenbezems. Die ontstaan doordat er een beestje in de boom zit, waardoor de takjes door elkaar gaan groeien."

Victor (groep 7): "Ook zagen we nog een roofvogel, het was een torenvalk die een konijntje wilde pakken."

Esthetische natuur

In het onderwijs wordt kinderen dikwijls voorgehouden dat de natuur heel mooi is en dat de mens die schoonheid maar al te vaak aantast. In dit onderzoek waren er ook leerkrachten die onderstreepten dat de natuur "zo mooi in elkaar zit". Stilzwijgend werd dan bedoeld op natuurlijk evenwicht of op interessante leefwijzen van dier en plant. Dat laatste typeren kinderen zelf ook als mooi, zo blijkt onder andere uit de opstellen, maar het mooie van voedselketens of ruimer van ecosystemen zegt kinderen van acht tot twaalf nog niets. Waar kinderen van deze leeftijd wel oog voor hebben en met waardering en bewondering over schrijven is de variëteit aan dieren en planten die de natuur kent. De rijke schakering waar kinderen mee geconfronteerd kunnen worden vormt een substantieel onderdeel van hun natuurbegrip. Relevante opstelcitataten in dit verband zijn: "In het bos zie je veel natuur: planten, bomen, bloemen, dieren enz." en "Ik vind een berg een mooi stuk natuur. Dit heb je allemaal op een berg: bomen, struiken, gras, zand, stenen, rotsen." Deze uitspraken onthullen tegelijkertijd hoever kinderen nog verwijderd zijn van ecologisch denken. De opstellen over de dierentuinen tonen ook de waardering die kinderen hebben voor diversiteit die bestaat in het dierenrijk. Eén van de jongens geeft van maar liefst achttien dieren allerlei bijzonderheden over hun uiterlijk, doen en laten en huisvesting. Met veel gevoel voor kleur, details en esthetiek schrijft een meisje uit groep 6 over vlinders:

"Er zijn veel soorten vlinders, bijvoorbeeld koolwitje, citroenvlinder, nachtvlinder en er zijn er nog veel meer. De nachtvlinder heeft blauwe vleugels met een zwart randje. (...) De citroenvlinder is een beetje geelachtig groen. De koninginvlinder heeft donkerblauwe vleugels met zwarte pikkeltjes. En aan de zijkanten hebben ze oranje met gele spikkeltjes."

Er zijn meer kinderen die schrijven over vlinders die ze gezien hebben in de vlindertuin in Emmen. Ze zijn onder de indruk van de veelheid, de verscheidenheid, de schoonheid en de afmetingen die bepaalde vlinders hebben. Overigens is het ook leuk dat er vlinders zijn die je gewoon thuis kunt tegenkomen. Over schelpen wordt eveneens dikwijls geschreven dat ze allerlei mooie kleuren en vormen hebben en de "vissers" onder de opstelschrijvers geven te kennen dat er veel verschillende vissen bestaan. Vaak klinkt er in de opstellen over bos en strand enthousiasme door over de verscheidenheid in de natuur. Wat je daar al niet kunt vinden!

Lars (groep 6), schrijft over de hei dat er veel te zien is, ook "hele mooie dingen: hele mooie planten en struiken en ook nog bloemen. (...) De heide is het mooiste wat er bestaat in Nederland (van natuur)." Deze jongen schrijft nog een tweede opstel, getiteld "naar de bossen" en daarin laat hij weten dat het bos "heel mooi" is. "Mooie bomen, mos enz. Ik heb een keer iets heel moois gevonden en dat is een wespennest."

Mooi heeft verschillende betekenissen. Het onverwachte en bijzondere van een vondst (een wespennest) wordt mooi genoemd, maar ook de

totale indruk van een bos of de hei – een landschap dus – ervaren sommige kinderen als heel mooi. Toch leren de opstellen, net als de buitenverkenningen dat kinderen vooral schoonheid beleven aan concrete "zaken". Esther schrijft bijvoorbeeld in haar opstel "De dieren in de zee": "Opeens zag ik iets moois. Het was een mosselschelp. Het zat dicht en het bewoog, dus de mossel zat er nog in." Over hogere dieren wordt vaker opgemerkt dat ze zo mooi zijn. "Zeeleeuwen, die waren prachtig. Ze doken op en neer met visjes in hun bek. Ze waren zwart, soms ook bruin. Ze hebben gevaarlijke tanden." (Robert, groep 7). Toch zijn er wel een paar kinderen die er blijk van geven dat ze aan bepaalde landschapselementen esthetisch genot beleven. Thea (groep 6) schrijft: "Als je uit het bos kwam, zag je allemaal rose en gele bloemen. Dat was een heel mooi gezicht." Een bepaald beeld is misschien zelfs onvergetelijk voor een kind: "Als je vanuit het water naar het strand keek, zag je als je wat meer naar rechts keek heel mooi natuur en vogels, maar die bomen waren heel mooi groen, rood-achtig en geel." In enkele opstellen van meisjes krijgt de natuur iets van een idylle. Het opstel van Lies (groep 6) is een exemplarisch voorbeeld. De gefantaseerde hoofdfiguur, Marlien, gaat alleen "de natuur in" en vindt op haar pad hertjes, allemaal jonge vosjes, een nest jonge vogeltjes, en warempel een nest jonge konijntjes en toen ze de lucht in keek, zag ze een overvliegende ooievaar. Al dat jonge leven typeert ze als "een heel erg lief gezicht." Wij kennen zo'n natuurvoorstelling als een zoetelijk cliché, maar waarschijnlijk is de beleving van deze kinderen nog wel authentiek romantisch.

Recreatieve natuur

De buitenverkenningen en buitenlessen hebben ons doen inzien dat een ruim scala aan kinderlijke natuurwaarden in de directe omgeving beleefd kan worden. Recreative natuur bleef daarbij vrijwel geheel buiten beeld. Dit komt omdat recreatieve natuur voor kinderen "veraf-natuur" is. Dat deze waarde – natuur als doel van uitstapjes of als decor van ontspanningsactiviteiten – in de opstellen wel sterk vertegenwoordigd is, kunnen we zondermeer toeschrijven aan de opstel-opdracht, die een regelrechte uitnodiging bevat een dag naar strand, bos, hei enzovoort te beschrijven. De opstellen geven een aardig beeld van hoe zo'n dag naar buiten wordt ingevuld en beleefd. Dan blijkt dat ook aan die "veraf-natuur" tal van natuurwaarden worden toegekend. In een flink aantal opstellen echter vormen strand, bos, heide of bergen alleen maar het decor van een uitje met het hele gezin. Gezelligheid, onderlinge harmonie en ontspanning staan voorop, terwijl de natuur niet bewust wordt waargenomen of verkend.

Winy (groep 6/7): "Wij gaan naar het bos toe, met de hele familie. Lang geleden hebben we dat ook eens gedaan, het was heel gezellig. Toen is ome Jo in het bos door de stoel gezakt. Als we aankomen zetten we eerst alle spullen klaar. Zo alles is klaar. Eerst gaan Linda en ik badmintonnen. Ik hoop dat het hoedje niet in een boom blijft steken! Als we gespeeld hebben gaan we iets drinken met iets lekkers. Mijn moeder zei: 'Zetten jullie de tent maar op.' Dat doen we. Toen de tent klaar was gingen we erin spelen. Een half uur later gingen we eten met drinken

natuurlijk. In het bos was het nu al drukker geworden, dat was gezelliger dan drie uur geleden. (...) Zo, nu was het tijd voor een boswandeling. Onderweg zijn we veel dieren tegengekomen: een vos, haas, twee parkieten en drie mierenhopen. We hadden nu al vijf kilometer gelopen en wouden even rusten. Toen we een mooie plek gevonden hadden, ging ome Jo als eerste zitten. Wij wisten toen nog niet dat er een grote mierenhoop was. 'Het jeukt hier zo' zei hij en hij begon te schreeuwen: 'Mieren, mieren!'"

Aan het bos wordt eigenlijk uitsluitend een recreatieve betekenis toegekend, de toeloop van meer mensen wordt als een gezellige drukte ervaren en de waarnemingen tijdens de boswandeling zijn vermoedelijk een vluchtig verzinsel. Het accent kan ook liggen op zelfstandigheidsbeleving, terwijl de natuur als decor of stoffering van het landschap fungeert. Je gaat er vroeg op uit met je vriend(in), je bepaalt zelf de route, kortom je bent je eigen baas en je kunt jezelf best redden, bijvoorbeeld als je bandepoch krijgt of verdwaalt. Sommige meisjes lijken een ontwerp voor de nabije toekomst te maken als ze vertellen dat ze hun tentje bij een meertje opzetten, overnachten en 's morgens stokbrood en lekkere dingetjes kopen voor het ontbijt. In een aantal opstellen vormt het strand het decor van je verkering of van een poging om met de andere sekse in contact te komen.

In verschillende opstellen komt natuur primair naar voren als context van diverse ontspanningsmogelijkheden. Deze kinderen beschrijven bijvoorbeeld dat ze een dag gaan vissen, varen, fietsen en surfen. Enkele jongens fantaseren over racen met jeeps langs het strand en door de duinen en over het keihard varen met speedboten. Maar meestal is het recreëren onschuldiger van aard. In de beschrijvingen van sommige kinderen bestaat een dagje strand uit zwemmen, volleyballen, een ijsje eten, weer zwemmen, zonnen, badmintonnen en een potje voetballen. Bij dit alles ontbreken beschrijvingen van specifieke natuurgegevens. Het gaat om de sportieve of soms om de lekker luie tijdpassering in de open lucht.

Bedreigde natuur

"Het strand":

"Ik ben Evelina en ik ben 11 jaar. Ik zit op de reddingsbrigade en als je afgezwommen hebt dan mag je met de strandwacht mee, en als je ongeveer midden op de Noordzee bent kom je daar van alles tegen. Het is er altijd heel spannend. Als je bij de eilanden komt zie je daar alle zeehonden en vogels en als ze een beetje licht gekleurd zijn zie je hoe erg de zee vervuild is. Ik vind het heel erg als je ziet hoe groot de olievlekken zijn en als je dan hoort dat er in Alaska al weer een olietanker is losgegaan. Je schrikt ervan. Maar goed dat ze er hier wat sneller bij waren. Maar als we toch zo doorgaan met vervuilen dan is er over een poosje niks meer van onze wereld over.

IK HOOP DAT U ER OOK ZO OVER DENKT."

Vrijwel dagelijks worden kinderen via de televisie (Jeugdjournaal) geconfronteerd met de milieuproblematiek. In de periode dat het veldonderzoek werd verricht, was het één van de politieke hoofditems.

Uit ander onderzoek weten we dat dit soort grootschalige maatschappelijke problemen niet zomaar langs kinderen heenglijden (Vriens 1987, Groen, de e.a. 1988). Nederlandse kinderen in de leeftijd van acht tot twaalf jaar blijken de wereld als "onze wereld" te zien en die moet ook leefbaar zijn "als wij groot zijn". Ons onderzoek was er niet op gericht om inzicht te krijgen in de kinderlijke kijk op de verkommering van de natuur. Maar zoals we hiervoor al hebben geschreven komen de kinderen er tijdens de lesgesprekken en informele gesprekjes wel regelmatig over te spreken. De term milieu blijkt bijvoorbeeld identiek te zijn met milieuproblemen. Ozonlaag is een beladen woord, er gaat een vage dreiging vanuit. Hedendaagse kinderen associëren bomen onmiddellijk met zuurstofproductie, daardoor kunnen wij ademen. Door "het gif" gaan bomen dood en dat kan weleens betekenen dat mensen zullen stikken. Wie de milieuproblemen aansnijdt, kan erop rekenen dat kinderen er veel over te zeggen en te vragen hebben. In die gesprekken zullen zwartgallige voorstellingen niet ontbreken. Wie kinderen zo hoort praten, kan zich afvragen of ze nog wel in staat zijn de natuur onbevangen en onbezorgd tegemoet te treden. Ter gelegenheid van het honderdjarige "bestaan" van "De Mei" van Gorter zegt de schrijver Oek de Jong dat een onbevangen benadering van de natuur anno 1989 niet meer mogelijk is: "Voor Gorter was het mogelijk om in de natuur gevoelens te projecteren, voor ons niet meer. Als hij langs de zee staat en hij ziet de golven, dan kan hij nog denken aan rammen met horens op hun kop. Ik denk: Wat een vuile troep" (Vrij Nederland, maart 1989). In de opstelopdracht ontbreekt elke suggestie die gaat in de richting van milieuproblemen. Het is dus interessant om te zien of kinderen er toch iets over schrijven en wat de strekking daarvan is. Soms is het onduidelijk of de opstelschrijver met een opmerking over de kwaliteit van het water de link legt met milieuvervuiling. Zo wordt het water van het natuurzwembad in B. doorgaans "smerig" genoemd. In dit verband schrijft een meisje: "dus vind ik het het gezondst en gezelligst om naar het Noordzeestrand te gaan." Jan schrijft over het B. zwembad: "Leuk hoor, maar niet al te schoon water, maar je kunt er gelukkig wel in zwemmen." Dat je natuurwater niet kunt drinken is algemeen bekend in de kinderwereld. Als een paar kinderen schrijven dat het water in een beekje of meertje zo schoon is dat je het kunt drinken of als ze laten weten dat ze "heerlijk frisse adem kunnen halen" blijft het toch raden naar de achtergrond van zo'n uitspraak. Vijf procent van alle kinderen (zes jongens en acht meisjes) refereert in klare taal aan milieuproblemen. Dit lage percentage duidt erop dat de kinderen niet existentieel beheerst worden door zorgen of negatieve beelden over de natuur. Overigens is hiermee niet gezegd dat kinderen er niet over nadenken of totaal niet betrokken zijn bij milieuproblemen! Veertien kinderen laten zich expliciet uit over milieuproblemen. In het vervolg zullen we weergeven wat ze er zoal over naar voren brengen. Het opstel van Kira (groep 7) levert een paar opmerkelijke gezichtspunten. Zij beschrijft een fantasie-gezin dat naar het strand gaat. Eén van de vier kinderen vraagt als ze bij het naburige treinstation de auto parkeren: "Waarom gaan we eigenlijk met de trein en niet met de auto?" Moeder antwoordt: "Omdat de trein schoner rijdt en dat is

beter voor het milieu." We stuiten in dit opstel op een belangwekkend punt. De "verteller" lijkt aan te geven dat het initiatief voor "milieuvriendelijk" gedrag bij de ouders ligt en dat kinderen daar nog niet zo bij stil (hoeven te) staan. Is het algemener zo dat kinderen van deze leeftijd de verantwoordelijkheid bij hun ouders leggen als het gebruik van de eigen auto in het geding komt? In de les gesprekken over landschap en over "wat is natuur" wordt de auto wel als milieuverpester aangemerkt. In de opstellen daarentegen wordt de auto opgevoerd als een vanzelfsprekend (gezins)vervoermiddel naar bos, strand of hei. Er wordt hoogstens geklaagd over de lange tijd die moet worden uitgezeten in die "hete auto", maar dat is nu eenmaal zo. Een tweede interessant punt is dat Kira in haar opstel laat zien dat er verschil tussen kinderen bestaat wat betreft hun belangstelling voor de natuur en dat de ouders dit honoreren: "Zeg, zei vader tegen moeder, zullen we voor Nathalie zo'n mooie schelp kopen? Ze houdt toch zoveel van de natuur! (...) Op de terugweg was er nog een verrassing, want ze gingen naar het museum. Het museum heette dan ook: Het Museum der Rijke Vogels. Vooral Nathalie vond het prachtig. (...) En weet je waar Nathalie over droomde? Ja juist, over het museum." Hella (groep 7) is een van de weinige kinderen die motiveert waarom ze op de fiets naar het bos gaan: "We gaan op de fiets, omdat de fiets geen vieze gas of zo in de lucht bezorgt." Ze legt in de rest van haar opstel grote waardering voor de natuur aan de dag, maar die wordt niet als onbedreigd beleefd:

"Als we er ongeveer acht kilometer op hebben zitten zien we opeens een haasje voor ons over de weg schieten met achter zich aan drie konijntjes. We vinden alle vier dat dit nou mooie natuur is. Bijna alle bossen worden gekapt voor begraafplaatsen, kazernes, huizen en andere gebouwen. (...) De eerste anderhalf uur hebben we van de natuur genoten", maar dan volgt er een confrontatie met een groepje opgeschoten jongens. Ze spuiten een bankje vol met graffiti en zagen een stelletje bomen om. De meisjes zijn erg kwaad, maar durven niets te zeggen, omdat die dan in elkaar geslagen wordt. Met elkaar concluderen ze: "Dit vinden wij nu vandalisme." Ze besluit het opstel positief: "Onderweg genieten wij nog erg van de natuur".

Het lijkt erop dat een idyllisch beeld het besef van natuurbederf oproept. De achtergrond van natuuraantasting ziet dit meisje heel concreet voor zich. Het komt door een onverschillige en gewelddadige houding van stoere jongens en het hout is nodig voor gebouwen. In de meeste opstellen wordt vervuiling direct gekoppeld aan onzorgvuldig gedrag van mensen. Met spijt wordt bijvoorbeeld geconstateerd dat de weg in het bos of dat het water "helemaal vervuild" was door blikjes, snoeppapier, glas of olieresten en "daardoor gaan de dieren dood." Een jongen die gaat "brasemen" in het kanaal en zijn tuig breekt aan een gezonken winkelwagen en tot slot z'n biezen pakt, omdat de vissen verjaagd worden door mannen die glas in het water storten, vraagt zich gelaten af: "Hoelang kunnen we nog vissen?" Er zijn overigens ook kinderen die zonder een spoortje verontwaardiging schrijven dat er veel

troep op het strand ligt. Zij maken zich verdienstelijk met het verzamelen van het vuil, dat ze bij de strandwacht inleveren. Het opruimen is kennelijk een voldoeninggevend bezigheid. Vervuiling wordt vooral gezien als zwerfafval en daar is iets aan te doen: opruimen en niemand hoort eigenlijk troep te maken.

Met het opstel van Evelina leidden we de waarde bedreigde natuur in. Zij is een van de weinige kinderen die het grootschalige karakter van vervuiling signaleert en ervoor waarschuwt dat dit slecht kan aflopen. In het opstel van Daan (groep 6) klinkt eveneens verontwaardiging over de omvang van het natuurbederf. Nadat hij heeft geschreven over de fijne gewaarwordingen in het bos – "Het is er lekker rustig, de halmen kietelen in je nek, ik kijk naar de bomen en de vogels daarin, dan ruik ik de geuren" – vervolgt hij: "dan denk ik bij mijzelf, dat zitten wij te verpesten. Want we denken wel dat we alles kunnen en weten, maar ondertussen verpesten we wel alles ! ZO!" Hij maakt er een tekening bij met het opschrift "Zo behoud je de natuur", namelijk door geen batterijen, verfstaven en vuilnis te storten in de vrije natuur en door geen bomen te kappen. Dit zijn dan weer hele concrete dichtbij, alom gepropageerde gedragsregels, maar tegelijkertijd lijkt hij ook aan te geven dat hij niet zo'n hoge pet op heeft van de kennis van de mens. Net als Daan geeft Lars (groep 6) blijkt van liefde voor de natuur. Hij steekt de loftrompet over de hei en geeft meteen aan dat een respectvolle omgang vereist is: "Met de natuur moet je heel voorzichtig zijn. Want de natuur moet heel blijven, want het moet ook mooi blijven." Het is opvallend dat kinderen die refereren aan milieubederf de hoofdrolspeler(s) in hun opstel liefde laten betuigen aan de natuur, of in ieder geval een persoonlijke betrokkenheid laten hebben. Cijfermatig komt dit op het volgende neer: Van de kinderen die natuuraspecten in hun opstel een centrale plaats geven besteedt negentien procent aandacht aan milieuproblemen. Staaltjes van verbalisme of zomaar wat kreten over het milieu als een verplicht of modieus nummer komen we in geen enkel opstel tegen. Van doemdenken kan evenmin gesproken worden, want er wordt volop genoten van de natuur en in sommige gevallen opgeroepen tot natuurbehoud.

Uit het voorgaande is duidelijk geworden dat kinderen in het opstel "Een dag naar buiten" spontaan over natuur kunnen schrijven. De opstellen waarin natuurbeleving centraal staat (26%) en die waarin natuur voorkomt doch ondergeschikt is in de beleving (27%) geven een beeld van de kinderlijke betekenisverlening met betrekking tot natuur dat goed correspondeert met de betekenisverlening die ontdekt is met behulp van de deelnemende ervaring. Op bepaalde punten, die we hieronder willen resumeren, geven de opstellen aanvullende informatie. Uit de geschreven teksten komen we te weten dat de jongens de natuurwaarde uitdagende natuur met heel veel fantasie over spannende, heldhaftige belevenissen in de wilde natuur kunnen invullen. Gebruiksnatuur voegt weinig toe aan wat al bekend was. Wel is het zo dat de subcategorie speelnatuur over de hele linie domineert. De rol van de ouders komt naar voren bij intrigerende natuur. Zij kunnen kinderen in aanraking brengen met boeiende natuuraspecten, bijvoorbeeld het bespieden van wild in de paartijd, en ze blijken ook wel als vraagbaak

te fungeren. Interessant in dit verband zijn twee opstellen die op verschillende scholen zijn geschreven. Daarin komen weeskinderen voor die uit een kindertehuis worden opgehaald en vervolgens door hun respectievelijke pleeg- en grootouders als het ware worden ingeleid in de natuur. Een enkele keer zijn de rollen omgekeerd en vertellen kinderen hun ouders wetenswaardigheden over de natuur. Zo'n rolomkering verleent het kind een meer volwassen status. Zonder twijfel kunnen kinderen plezier beleven aan het hebben van heel concrete kennis over de natuur. Dat meisjes wat meer gevoel zouden hebben voor de schoonheid in de natuur wordt door de opstellen niet bevestigd.

De genoemde natuurwaarden krijgen in de opstellen vrijwel uitsluitend gestalte binnen de context van recreatieve natuur. Dat is een aanvulling op de context van schoolnabije natuur. Strand, bos, heide en bergen vormen in een flink aantal opstellen alleen maar het decor van een gezellig uitje met het hele gezin, compleet met picknick, verwickelingen op het persoonlijke vlak, een verfrissende duik of kleine wandeling en een ijsje toe. Vermoedelijk geven de meeste ouders op zo'n dag ook geen aanleiding om natuuraspecten nader te verkennen. De kinderen die al oud genoeg zijn om zonder ouders een dag naar buiten te gaan, lijken onderweg met name hun zelfstandigheid en vriendschapsband te beleven, terwijl de natuur als stoffering van het landschap fungeert. Met het ouderworden komt het accent van het buiten zijn te liggen op het verkennen van de relaties met leeftijdgenoten buiten het blikveld van volwassenen. Een intensieve omgang met natuuraspecten schiet er dan bij in. Tot slot geven de opstellen nog aanvullend inzicht in de kinderlijke perceptie van milieuproblemen. Het is opvallend dat de auto in buitenlessen over landschap en schoolnabije natuur negatief wordt beoordeeld. In de opstellen echter is het een vanzelfsprekend vervoermiddel bij uitstapjes. Dit wijst erop dat de beoordeling van "de auto" context-afhankelijk is. Hoewel kinderen in een gesprek dikwijls veel te zeggen en te vragen hebben over milieuproblemen, zegt in het opstel vijf procent van de kinderen uit zichzelf iets over de milieuproblematiek en die wordt niet expliciet als iets dreigends gezien. Hieruit maken wij op dat de milieu-ellende geen existentieel probleem is voor kinderen. De kinderen die over milieuproblemen (vervuiling) schrijven, tonen in hun opstel een positieve betrokkenheid bij de natuur.

4 Natuuronderwijs in aandachtsgebieden

In dit hoofdstuk willen we de didactische implicaties bespreken van de begrippen die kinderen hanteren met betrekking tot natuur en natuurbeleving en de houdingen die ze daarbij aannemen. We verdelen dit hoofdstuk daarom in een aantal paragrafen, die de verschillende aandachtsgebieden van natuuronderwijs beslaan. We hebben daarbij een eigen indeling gemaakt van aandachtsgebieden, die berust op de categorieën zoals ze in de analyse van het ruwe onderzoeksmateriaal ontstonden. De aandachtsgebieden zijn: 1. Groene natuur, 2. Dieren, 3. Aarde, zon en weer, 4. Menselijk lichaam, 5. Natuurkunde. In even zoveel paragrafen worden bij ieder aandachtsgebied de beleving en de betekenisverlening van kinderen besproken. We besluiten het hoofdstuk met een paragraaf over didactiek, waarin we heel schetsmatig een aantal algemene aspecten aanstippen van de onderwijskundige kant van natuuronderwijs.

Groene natuur

Uit de opsommingen die de kinderen gaven op de vraag "Wat is natuur?" bleek al dat ze bomen, planten, bloemen en gras afzonderlijk noemen. Ook uit andere lessen bleek dat bomen, planten, bloemen en gras voor kinderen afzonderlijke categorieën zijn, die niet samenvallen onder het overkoepelende begrip planten. Dat een boom ook een plant is, ontgaat de meeste kinderen. Ze weten wel dat een boom als een plantje begint, maar kennelijk maakt dat plantje dan een kwalitatieve sprong tot boom en is dan geen plant meer in de definitie van kinderen. "Planten" zijn voor kinderen de groene bladplanten met een minder opvallende of onbeduidende bloeiwijze. Daarentegen zijn "bloemen" planten met in het oogspringende bloemvormen. Als de kinderen een bloeiend crocusbolletje hebben gevonden, noemen ze dat "een bloem". Pas na enig nadenken zijn ze bereid dat ook als plant te zien (od 184).

Na een verkenning van de natuur rondom school komen de kinderen met armen vol bloemen, waaronder veel bloeiend duizendblad, de klas binnen. Pas in de klas valt het sterk gevederde blad van deze plant op. De kinderen komen vragen wat dat is (od 361).

In al deze gevallen zijn de kinderen gericht op de bloemen en niet op de gehele plant. Het typische blad aan een stengel bloeiend duizendblad wordt niet eens als zodanig herkend. Verschillende malen heeft Marjan de kinderen gevraagd of gras ook een plant is. Geen enkele keer heeft ze daarop een duidelijk ontkennend of

bevestigend antwoord gekregen. Waarschijnlijk is gras voor kinderen zo gewoon dat ze verder niet weten wat ze erover moeten zeggen. Ze zien het wellicht als een soort natuurlijke vloerbedekking waar weinig aan te ontdekken valt. Als tijdens een les over bodemdierpjes en de bodem een groepje kinderen een stukje grasveld krijgt toegewezen om te inventariseren, protesteren ze heftig en stellen als alternatief andere gebiedjes voor. Ze vermoeden kennelijk dat het grasveld achter de school bar oninteressant is (od 364).

Slechts een enkele keer werd de term "struiken" genoemd in de opsommingen over natuur. Alle onderzoeksgegevens overziend moeten wij concluderen dat "struiken" voor kinderen eigenlijk een non-categorie is.

Voor de les "omgeving in kaart gebracht" in groep 6 heeft de leerkracht zelf opdrachten gemaakt. De kinderen moeten onder andere in het hun toegewezen gebiedje de bomen, struiken en planten tellen. Vervolgens moeten ze de verschillen tussen bomen en struiken, en tussen struiken en planten opschrijven. De kinderen vinden dit een hele leuke les en gaan enthousiast aan het werk. Tijdens de nabespreking blijkt echter dat één groepje de struiken helemaal niet geteld heeft, laat staan er iets over opgeschreven. Over de verschillen worden de volgende opmerkingen gemaakt: "Een boom heeft een stam en een struik niet"; "Planten zijn meestal iets kleiner en bovendien struiken hebben hout en planten niet"; "Blaadjes aan een struik zijn kleiner (dan van bomen)"; "Planten verrotten en een struik niet"; "Struiken hebben ruimte en een plant niet" (od 80 en lg 199-200).

Dat ene groepje had wel bomen en planten geteld, maar geen struiken. Ze waren heel taakgericht bezig, maar ze moesten ook op diertjes letten. En dat laatste was veel interessanter dan struiken tellen, waarvan er overigens erg veel stonden. De verschillen die de kinderen noemen, zijn soms correct, want bomen hebben stammen en struiken verhouten (dit laatste was ze trouwens voorgezegd door behulpzame buurtbewoners). Andere verschillen zijn slechts toevallig, zoals de opmerkingen over de omvang, de grootte (van de bladeren) en het al dan niet afsterven van planten. Toch is het pas onder invloed van de les dat kinderen speciaal aandacht geven aan struiken. Geredeneerd in natuurbelevingswaarde behoren struiken en gras voor kinderen niet tot intrigerende natuur. Bomen daarentegen kunnen kinderen imponeren, vooral als ze groot en oud zijn. We hebben in dit onderzoek gemerkt dat kinderen graag de namen van bomen willen leren en ook aan welke kenmerken je bomen kunt herkennen (od 323).

Onkruid is een ambivalent begrip dat ook in het taalgebruik van volwassenen slecht is afgebakend. Geen wonder dat kinderen moeite hebben met de definiëring van onkruid. Tijdens de buitenverkenningen en buitenlessen zijn aanvankelijk alle wilde planten, die in de berm, langs slootkanten of in de plantsoenen groeien, volgens de kinderen onkruid. Maar als dan bijvoorbeeld ooievaarsbek, steenraket of winde speciale aandacht van de kinderen krijgt, wordt het moeilijk om zo'n plant nog langer als onkruid te zien.

Tijdens een verkenning naar natuur rond de school vinden de kinderen "pispotjes" (bloemen van de winde). Een meisje had nog nooit pispotjes gezien en we gaan de plant zoeken, waaraan deze bloemen groeien. Andere kinderen wijzen ons de plant aan, waarop Paul vraagt: "Is dit onkruid? Dan mag je dit plukken" (od 360-361).

De kinderen vinden de bloemen van de winde zo mooi en bijzonder, dat het twijfelachtig wordt of het wel onkruid is. Daarbij passen ze de regel toe dat alleen onkruid geplukt mag worden. Kinderen weten waarschijnlijk van thuis dat je onkruid mag plukken in tegenstelling tot gekweekte bloemen. Maar deze pispotjes zijn zo mooi dat het lijkt of mensen ze daar met opzet hebben geplant en dan mag je ze niet plukken. In de verslagkring of nabespreking van deze les komt nogmaals het onkruidprobleem boven.

Hella: "Rebecca's vader zei ook dat onkruid niet bestaat."

Lars: "De bloemen komen uit en dan groeien ze steeds hoger, maar als je ze daarna niet een keer uit de grond haalt, dan wordt het op het laatst wel onkruid. Ze worden steeds langer en langer en dan gaan ze op het laatst helemaal hangen en dan zijn ze niet mooi meer."

Els: "Nou bijvoorbeeld als je een heleboel bloemen hebt met hoog gras er tussen in, dat is onkruid."

Jurgen: "Nou iets wat niet mooi is, zeggen mensen dat is onkruid. En wat mooi is dat zijn bloemen."

Leo: "Nou bij ons in de straat is ook zo'n man, die is ook een beetje gek van bloemen en zo, en aan de overkant daar zijn ze van plan om parkeerplaatsen te maken en daar staat ook heel vaak onkruid en zo en al die bloemen. Toen zei die man van nou, ik vind het best jammer dat het weggaat, want die bloemen die daar allemaal staan, die zijn best wel mooi" (lg 573).

Uit de opmerkingen van de kinderen valt op te maken dat vooral esthetische motieven bepalen of een plant onkruid is of niet. Gras tussen de bloemen en uitgebloeide planten worden als onkruid gezien, zeker als het een rommeltje wordt. Hella en Leo hebben gemerkt dat sommige volwassenen een positieve waardering voor zogenaamd onkruid hebben. Ook zijn de kinderen zelf tijdens de buitenverkenning onzeker geworden over wat nu eigenlijk onkruid is. Onder het motto "Onkruid bestaat niet" zouden voor de basisschool heel boeiende lessen gegeven kunnen worden over inheemse wilde planten. De gebruikswaarde van planten kan daarbij aan de orde komen en esthetische gevoelens kunnen verfijnd worden. Voor kinderen kunnen dergelijke lessen echte "eye-openers" zijn en als er dan oude sagen en legenden verteld worden over de betreffende planten, wordt het extra spannend. Deze laatste opmerking is al een didactische aanbeveling, maar de begrippen die kinderen hanteren ten aanzien van planten, hebben meer didactische implicaties. Aangezien kinderen bomen, planten, bloemen en gras als afzonderlijke categorieën zien, zou het niet onverstandig zijn om een eenvoudige systematiek van planten te introduceren. Op die manier kan duidelijk worden dat bomen ook planten zijn, dat bloemen

onderdelen zijn van planten en dat ook gras kan bloeien. We pleiten hierbij niet voor droge boekenwijsheid, maar voor ontdekkend leren aan de hand van echte planten. Het stelt echter wel eisen aan nabesprekingen of verslagkringen, want dan zal er een eenvoudig schema op het bord gezet moeten worden. Een schema dat eventueel door de leerlingen kan worden overgenomen in een (project)schrift. We hebben gemerkt dat kinderen zo'n schrift graag nog eens voor zichzelf doorbladeren en dan ongemerkt de stof repeteren.

Als leerkrachten weinig kennis hebben van planten, zijn buitenlessen, nabesprekingen of verslagkringen een aaneenschakeling van gemiste kansen om te leren over natuur. We hebben in het vorige hoofdstuk al beschreven hoe gemakkelijk Marjan de kinderen kon aanzetten tot een speurdershouding, tot nauwkeuriger waarnemen en gericht zoeken. Dat werd mede beïnvloed door het feit dat Marjan ook iets kon vertellen over de vondsten van de kinderen of uit ervaring wist dat tussen de plantenresten, die na een slootshouw op de kant liggen, van alles te vinden is. De extra aandacht van kinderen werd daardoor direct beloond met een nieuwe vondst, waarbij weer een verhaal met uitleg paste. Zo vinden kinderen het over het algemeen prachtig om te horen waarom een bepaalde plant nu juist die naam heeft.

Tijdens de les "Omgeving in kaart gebracht" in groep 5/6 vinden twee kinderen mooie, paarse bloemetjes. Marjan vertelt dat het plantje ooievaarsbek heet. "Wat een gekke naam", zeggen de twee. Marjan laat zien dat de uitgebloeide bloemetjes op een ooievaarskop met lange snavel lijken. De kinderen reageren heel verrast, plukken een stengeltje met bloemen en vruchtjes en laten het aan de hele klas zien. Later plakken ze het op hun werkblad (od 329).

Een leerkracht die het plantje niet herkende, of er niet de naam van wist, had waarschijnlijk op de vondst gereageerd met: "Ja, leuke bloemetjes", waarna de aandacht weer was verslapt en overgegaan op de volgende vraag van het werkblad. Van alle dertien leerkrachten in dit onderzoek was er slechts één die in dergelijke gevallen reageerde met: "Goed bewaren, dat nemen we mee naar de klas en we zoeken het uit." Opvallend genoeg was dit een leerkracht met een uitgesproken belangstelling voor natuur, die veel wist van planten en dieren. Waarschijnlijk kon hij het zich vanuit zijn "kennershouding" permitteren iets niet te weten en bovendien wist hij zijn weg in flora- en faunaboekjes. We hebben in dit onderzoek heel duidelijk gemerkt dat leerkrachten in kennis een stapje voor willen zijn op hun leerlingen. Wat betreft feitenkennis over planten en dieren is dit stapje veelal minimaal. Vermoedelijk vanuit die achtergrond vermijden leerkrachten lesonderwerpen over levende natuur. Door de bijsturingen in dit onderzoek werden de leerkrachten min of meer gedwongen om aandacht te geven aan de natuur in de directe omgeving van de school. Hun kennisgebrek kwam dan vooral tot uiting in de nabespreking of verslagkring van de buitenverkenning, waarin de kinderen over hun vondsten vertelden.

Tijdens de verslagkring in de les over "Sloot en plas" (groep 6) somt Melina op wat haar groepje gevonden heeft. Ze noemt onder andere: "Wier" (waterpest) en "Watermos" (kroos). De leerkracht reageert en corrigeert niet. Een enkele keer zegt hij letterlijk na wat de kinderen foutief benoemen (lg 495).

Ook dit is weer een voorbeeld van het onbekommerd eigen namen geven. Watermos is een heel mooie typering. Het is verstandig om bij deze eigen naamgeving niet berispend op te treden, maar als aanvulling de algemeen gebruikelijke naam van het plantje te geven. In project-schriften kan dan zoiets komen te staan als: "dikke groene laag in de sloot, het lijkt of je erover kunt lopen. We dachten dat het watermos heet, maar het heet eigenlijk kroos of eendekroos, omdat eenden het eten. Als je het van dichtbij bekijkt, zie je dat het een plantje is, enzovoort."

Uit bovenstaande nabespreking blijkt tevens dat de leerkracht nauwelijks meer weet dan de kinderen en de natuur rond de school niet in plantennamen kan benoemen. Op zulke momenten nam Marjan de nabespreking over, omdat ze het niet over haar hart kon verkrijgen zoveel leermomenten verloren te laten gaan.

Het constateren van een dergelijk kennisgebrek bij leerkrachten zet de schijnwerper op de nascholing en opleiding van leerkrachten. *Het betekent dat er veel meer aandacht gegeven moet worden aan kennis van natuur dichtbij de woonomgeving.* Maar ook lesprogrammamakers kunnen veel meer algemene en eenvoudige achtergrondinformatie voor leerkrachten opnemen in hun lessen. Want ook zij overschatten veelal het natuurkennisniveau van leerkrachten. Aan de andere kant kunnen leerkrachten er op eenvoudige wijze zelf iets aan doen door zich een ontvankelijke houding ten aanzien van leren over natuur aan te meten. We hebben weliswaar geconstateerd dat de voorsprong in natuurkennis van leerkrachten op leerlingen over het algemeen minimaal is, maar op andere terreinen is hun voorsprong gigantisch. Leerkrachten hebben veel meer opleiding gehad, hun denkwijze heeft zich ontplooid naar volwassen maatstaven, zij kunnen hun weg vinden in naslagwerken; kortom, ze hebben een groot overzicht op kinderen. Vanuit die voorsprong is het voor hen veel gemakkelijker om bij het stoten op iets onbekends te zeggen: "Dat zoeken we op." Natuurlessen kunnen dan een boeiende ontdekkingsstocht naar nieuwe kennis worden, waarbij kinderen en volwassenen samen leren, maar de volwassenen door hun abstractere denkvermogen toch een leidende en sturende rol hebben. Aangezien we deze houding slechts zelden bij leerkrachten zijn tegengekomen, vermoeden we dat zij onvoldoende beseffen hoeveel meer ze weten dan kinderen. Niet helemaal terecht voelen zij zich incapabel door een gebrek aan kennis omtrent natuur.

Niet alleen ten aanzien van het kennisaspect voelen leerkrachten zich onzeker, maar ook ten aanzien van het lesverloop. We hebben in dit onderzoek gemerkt dat leerkrachten hele duidelijke didactische aanwijzingen willen hebben wat betreft de organisatie van de les. Ze willen weten welke didactische fasen een les bevat om daarmee tijdens een les te kunnen bepalen waar ze zich bevinden en waar het heen moet.

De meest voorkomende lesvorm, die we in dit onderzoek zijn tegengekomen, bestond uit: 1. een introducerend lesgesprek, 2. proefjes doen of een buitenverkenning, 3. een nabespreking of verslagkring. Wij pleiten voor meer variatie in de lesvorm, maar dat beschrijven we nader in de laatste paragraaf van dit hoofdstuk. Hier bespreken we de lesvormen, die zich bij uitstek lenen voor het leren over groene natuur. In het huidige natuuronderwijs is zelfontdekkend leren het voertuig. Vermoedelijk is dit een reactie op het leren uit boekjes, wat in zijn ergste vorm kon uitmonden in droge boekenwijsheid. Wat betreft het leren over de levende natuur is het exploreren of het proefjes doen in de klas een hele verbetering. Maar het begeleiden van een zelfontdekkend leerproces stelt nogal wat eisen aan leerkrachten. Zelfontdekkend leren veronderstelt namelijk dat leerlingen het onderwerp van de les zelfstandig verkennen en onderzoeken. Zelfs al werken de leerlingen in groepjes, toch blijft het een individueel leerproces. Niet iedere leerling ontdekt hetzelfde aspect, niet iedere leerling verbaast zich op hetzelfde moment en in dezelfde mate en vele leerlingen belanden op zijpaden, althans gezien vanuit het perspectief van het lesontwerp (zie ook Oers, van 1987, p.62). Dat vereist van de leerkracht een "duizendpoterige" opstelling en gevoeligheid voor hetgeen de kinderen bezighoudt. Een introducerend lesgesprek kan daarbij een goed hulpmiddel zijn om uit te vinden wat de leerlingen al van het lesonderwerp weten (in de ruime zin van het woord, inclusief eigen ideeën, positieve en negatieve gevoelens, oordelen). Dat vereist van het lesgesprek dat het onderwerp van de les glashelder is voor de leerlingen. Bij het nalezen van de transcripties hebben we verschillende malen moeten constateren dat aan het eind van een introducerend gesprek het voor de leerlingen nog helemaal niet duidelijk is waar de les over gaat en wat er van ze verwacht wordt bij de opdrachten. Enkelvoudige lesonderwerpen, zoals bijvoorbeeld een les over bomen, hebben onder andere als voordeel dat het voor de leerlingen binnen een paar minuten duidelijk is waarover de les gaat. Daarentegen roept een les over de herfst heel veel associaties op en als dan de rest van de les over verschillende aspecten van de herfst gaat, zijn leerlingen en leerkrachten het spoor snel bijster. Uit de transcripties van de lesgesprekken bleek eveneens hoe weinig leerkrachten over het algemeen naar leerlingen luisteren. Ook kinderen maken zelden zomaar een opmerking. Veelal zit daar een hele gedachtengang achter, maar als de leerkracht niet om nadere uitleg vraagt, wordt dat nooit duidelijk. Soms lijkt het net of een leerling een grapje maakt en daarmee de orde wil verstoren, maar toch bedoelt zo'n kind het serieus.

Tijdens het lesgesprek over schimmels in groep 6/7 vraagt de leerkracht: "Wat heeft met schimmelen te maken?" Een jongen antwoordt lachend: "Oud, oude mensen." De leerkracht veronderstelt dat de jongen een grapje maakt, maar de andere kinderen protesteren: "Mensen kunnen wel schimmelen; Monica Bever heeft het ook boven haar oog" (lg 138).

De kinderen doelen hier op huidschimmel, en de jongen refereert aan het tijdsaspect, dat een essentiële kant van het schimmelproces is.

Bovendien associeert hij (leef)tijd met oude mensen. De sfeer in de klas bij deze leerkracht was zodanig dat de kinderen inderdaad konden protesteren. Maar we hebben ook leerkrachten meegemaakt die ogenschijnlijk storende opmerkingen zodanig afkappen dat het betreffende kind voorlopig z'n mond niet meer opendoet.

Aan het eind van het introducerend lesgesprek moet het voor iedereen duidelijk zijn waarover de les gaat en wat de bedoeling van de opdrachten is. Bovendien heeft de leerkracht een indruk gekregen wat de leerlingen al weten van het lesonderwerp en of het uiteindelijk lesdoel haalbaar is. Vervolgens gaan de leerlingen aan de slag en daarmee start de tweede fase van de les. Bij lessen over de levende natuur pleiten wij ervoor dat de kinderen naar buiten gaan en opdrachten hebben die op redelijke afstand van de school uit te voeren zijn. Naast de natuurlessen die op ons verzoek werden gegeven, hebben wij met succes de volgende lessen over levende natuur in de directe omgeving van de school zien uitvoeren: "Omgeving in kaart gebracht", "Landschapsverkenning", "Weidevogels", "Bodemdiertjes" en een les over "Vlinders". Met enige voorzichtigheid vermelden we dat over de levende natuur ook een boeiende film of diaserie vertoond kan worden. Maar films of dia's kunnen nooit het echte contact met de natuur vervangen. Ze kunnen wel aanvullend zijn of een variatie in lesvorm. We zijn zo voorzichtig met deze opmerking, omdat het nog steeds zoveel moeite kost om leerkrachten met hun leerlingen uit het klaslokaal te krijgen. Als wij in dit onderzoek niet doelbewust hadden bijgestuurd en leerkrachten niet uitdrukkelijk hadden gevraagd om buitenlessen, hadden we nooit zoveel lessen over planten en dieren meegemaakt. Kennelijk voelen leerkrachten zich het beste thuis in de klas en hebben ze daar de "zaak" meer onder controle. Dit betekent dat lesprogrammamakers nog meer aandacht moeten geven aan didactische aanwijzingen voor buitenlessen en eventueel de lesopzet over een andere boeg moeten gooien. Vanuit onze ervaringen met dit onderzoek kunnen wij daaraan een paar steentjes bijdragen.

Naarmate de opdrachten voor de buitenverkenningen vrijer of opener zijn, hebben de kinderen bij aanvang een meer onzekere houding. Bij de lessen over "natuur rond de school ontdekken" liepen de kinderen de eerste vijf minuten volkomen ongericht en ongecoördineerd rond. Het leek wel of ze de overbekende schoolomgeving voor de eerste keer zagen. In zekere zin was dat ook zo, want ze keken voor het eerst vanuit het perspectief "natuur" naar de schoolomgeving. Sommige groepjes gingen doelgericht naar een bepaalde plek, die zij als natuur zagen. Daaruit bleek, dat hoe dichter bomen en struiken bij elkaar staan en hoe minder mensen daar komen, des te meer natuur dat gebiedje volgens kinderen is. Andere groepjes kinderen hadden moeite om op gang te komen, maar zo gauw de eerste vondst gedaan was, bijvoorbeeld een stukje schors, gingen de kinderen steeds taakgerichter en enthousiaster aan het onderzoeken. Deze aanvankelijk aarzelende houding hoort bij het begin van een buitenverkenning met weinig sturende opdrachten. Maar net zo goed als de kinderen bij aanvang niet goed weten hoe ze het aan zullen pakken, lopen leerkrachten ook wat doelloos rond. Eén leerkracht liep met een verstarde glimlach en met

z'n handen in z'n zakken tegen steentjes te schoppen. Als de kinderen dan eenmaal goed op dreef zijn, weet ook de leerkracht zich weer een houding te geven. Groep 6 van de school "De Twee Vijvers" koos als eigen vrije keuze een les over sloot en plas. De leerkracht maakte dezelfde lesopzet als bij de les over "natuur rond de school ontdekken"; eerst een lesgesprek, dan een buitenverkenning en tenslotte een verslagkring. De kinderen kregen wederom een heel open opdracht: ga maar kijken wat je buiten kunt vinden. Ditmaal vertoonden de kinderen helemaal geen aarzelende houding. Ze gingen meteen heel taakgericht aan de gang en er was geen spoor van ongericht of ongecoördineerd gedrag (od 276). Hieraan is te zien hoe snel kinderen leren hoe ze zo'n buitenles moeten aanpakken.

Bij de les over sloot en plas gingen de kinderen in groepjes van vier naar buiten. Ze kregen een plastic pedaalemmerzak mee om hun vondsten in te vervoeren en een tekenvel met kartonnen onderlegger voor het maken van aantekeningen, een omgevingsschets of een tekening van iets dat je niet mee kunt nemen. Ook bij andere buitenlessen kregen kinderen soms schrijfgerei mee om aantekeningen te maken. Zo'n uitrusting hindert kinderen in hun beweging en het verhindert een vloeiende waarneming, omdat ze regelmatig moeten stoppen om te noteren. Wij hebben gemerkt dat kinderen die geen aantekeningen maken, minstens zoveel rapporteren in de verslagkring. Kinderen van deze leeftijd hebben nog geen aantekeningen nodig om zich te herinneren wat ze gezien hebben. Bovendien vinden kinderen veel tijdens een buitenverkenning en deze vondsten werken ook als geheugensteuntje. Wanneer een verslaglegging als verwerkingsvorm gewenst is, kunnen kinderen na afloop een verhaaltje schrijven. En ook dat kunnen ze zonder aantekeningen. We hebben prachtige verslagen met tekeningen, die kinderen na afloop uit hun hoofd maakten. Bij het geven van heel vrije of open opdrachten kan de afbakening of begrenzing van het onderwerp een probleem zijn. We hebben echter gemerkt dat als het onderwerp van de les voor kinderen duidelijk is, zij bereid zijn zich tot de hoofdzaak te beperken bij het uitvoeren van vrije of open opdrachten.

In de les over sloot en plas willen Laurel en Mark op een gegeven moment beukenootjes gaan verzamelen. "Hebben beukenootjes iets te maken met sloot en plas?", vraagt Marjan. "Nee, eigenlijk niet, we gaan gewoon verder", zeggen de jongens (od 278).

De beukeboom, waaronder de nootjes lagen, stond op enkele meters afstand van de waterkant. Al speurend over de grond stootten de jongens op de beukenootjes. Dat is eetnatuur en leuk om te verzamelen. Als Marjan geen vraag gesteld had, zouden de jongens ook beukenootjes meegenomen hebben naar de klas, omdat ze die zo vlak bij het water aantroffen. Bij open opdrachten is het daarom moeilijk een strikte afbakening te maken. Leerkrachten dienen er met enige soepelheid mee om te gaan, anders creëren ze een krampachtigheid die averechts werkt op het uitvoeren van de opdrachten. Kinderen vinden nu eenmaal buiten veel meer dan volwassenen hadden kunnen bedenken.

En niet iedere vondst is even relevant voor de opdracht of het les-
onderwerp, maar kan voor kinderen wel razend interessant zijn.
Wanneer kinderen een buitenles hebben aan de hand van een werkblad
met opdrachten doen zich weer andere problemen voor. Opdrachten
sturen onvermijdelijk de waarneming en kunnen de spontane beleving
van kinderen doorkruisen. Ook hier geldt weer dat leerkrachten enige
soepelheid dienen te betrachten en ook onverwachte, afwijkende
antwoorden bij de opdrachten zouden moeten honoreren, als de kinde-
ren het verband tussen hun antwoord en de opdracht kunnen aangeven.
Naar onze mening wordt er in het natuuronderwijs door leerkrachten
en leerlingen nog veel te sterk in de categorieën "goed" en "fout"
geredeneerd. Opdrachten bij natuuronderwijs zijn echter geen
eenduidige rekensommen, waarop slechts één antwoord mogelijk is.
Zoals gezegd, sturen opdrachten onvermijdelijk de waarneming. Het is
daarom van het grootste belang te letten op de formulering van de
opdrachten.

*In de les over bomen voor groep 6 moeten de kinderen buiten een boom
uitkiezen voor het beantwoorden van de vragen. Een groepje kiest voor
een berk, omdat ze die herkennen. De eerste vraag luidt: "Hoe voelt de
bast? (ruw, glad, groeven, barsten)." De kinderen betasten intensief de
bast, waarop Sonja zegt: "Bobbelig." De andere kinderen keuren haar
antwoord af, omdat het niet tussen de haakjes staat. De kinderen kiezen
tenslotte voor het alternatief "barsten". Ook Sonja schrijft dit op, maar
met haar eigen antwoord erachter (od 324).*

De alternatieven tussen haakjes achter de vraag richten de aandacht
van de kinderen op de structuur van de stam. Dat is op zich goed, maar
de alternatieven tussen haakjes zijn te gesloten. De tastwaarneming van
de kinderen (bobbelig) komt niet overeen met de genoemde mogelijk-
heden. Kinderen uit groep 6 kunnen vast wel overweg met de toe-
voeging "enzovoort". Ze hadden dan hun eigen waarneming kunnen
noteren.

Een ander gevaar van te gesloten opdrachten is dat kinderen zich niet
langer betrokken voelen bij het werkblad en zich ook niet verantwoor-
delijk voelen voor het volbrengen van de taak. Ze kunnen zo weinig
van hun eigen belevingen en waarnemingen kwijt in de antwoorden, dat
ze het werkblad als een kwelgeest ervaren. Kinderen die we daarmee
zagen werken, gokten maar wat of ze zochten zeer oppervlakkig naar
een antwoordalternatief dat min of meer bij hun waarneming paste.
Gesloten opdrachten met antwoordalternatieven vooronderstellen
veelal ook reeds aanwezige kennis. De kinderen moeten weten wat de
alternatieven voorstellen.

*De tweede vraag in de les over bomen voor groep 6 luidt: "Wat groeit op
de stam? (glad mos, groene sliertjes, korstmos, algen/groene aanslag)".
De vraag wordt aarzelend en met verbazing voorgelezen door de kinde-
ren. Het regent op dat moment en de kinderen schuilen onder een afdak
op enige afstand van de berk. Vanuit hun schuilplaats kiezen ze voor
groene aanslag. Marjan laat ze de stam van dichtbij bekijken en dan*

ontdekken de kinderen: "Er zijn ook groene algen; Er zijn allemaal grijze plekjes; Mos, meer klein mos." De kinderen weten niet wat korstmos is. Marjan wijst op een betonnen paaltje een plakkaat korstmos aan. Dan ontdekken de kinderen in de groeven van de bast korstmos met algen er omheen (od 324).

Bij deze vraag zijn de antwoordalternatieven de kinderen niet bekend. Als je niet weet wat iets voorstelt, kun je het ook moeilijk ontdekken. De hulp van een volwassene was in dit geval nodig. Allereerst om de waarneming te intensiveren en vervolgens om uit te leggen wat korstmos is. Gewoonlijk gaat alleen de leerkracht met de klas naar buiten, zonder hulp van andere volwassenen. Een leerkracht kan onmogelijk bij alle groepjes tegelijk zijn om ze met raad en daad terzijde te staan. Ons advies is daarom: Houd het onderwerp van de les beperkt; Geef heel eenvoudige opdrachten, die ook ruimte laten aan eigen beleving en waarneming. Ook kunnen schoolgidsen van de plaatselijke vereniging van het Instituut voor Natuurbeschermingseducatie (IVN) behulpzaam zijn bij buitenlessen.

Tijdens buitenlessen is het overzicht houden voor een leerkracht niet eenvoudig. De meeste leerkrachten pendelen heen en weer tussen de groepjes, kijken waar de kinderen mee bezig zijn, geven aanwijzingen en manen veelal aan tot spoed. Dat laatste is jammer. Waarom moeten werkbladen toch altijd helemaal ingevuld zijn? Volgens ons dienen opdrachten als "kijkwijzers", die de aandacht richten en zo mogelijk intensiveren, maar niet als een takenpakket dat volbracht moet worden. Liever de helft van de opdrachten vol aandacht en enthousiasme diepgaand beantwoord, dan vluchtig en oppervlakkig alles afgemaakt. Vanwege het overzicht houden en begeleiden van het leerproces kiezen leerkrachten ook wel voor centraal lesgeven buiten in plaats van groepswerk.

Groep 6/7/8 heeft als eigen vrije leskeuze gekozen voor een les over bomen en beestjes. De leerkracht neemt een bezemsteel mee naar buiten om beestjes uit de bomen te kunnen schudden en een groot wit laken om ze daarin op te vangen. De kinderen krijgen per groepje een zuigpotje om beestjes te vangen, een waterloep (plastic busje met een lens in de deksel) en een jampot plus deksel. De leerkracht probeert de buitenles centraal te geven. Dat wil zeggen: hij probeert de aandacht van de kinderen centraal op zichzelf gericht te houden. Dat lukt echter niet, want de kinderen lopen hun eigen waarnemingen en ontdekkingen achterna. Bij een grote eik blijft de leerkracht staan. Het witte laken wordt aan de voet uitgespreid en als een aartsvader slaat hij met zijn stok in de boom. De kinderen moeten hun eigen bezigheden in de steek laten en komen kijken. Dat doen ze ook, maar ze zijn binnen de korste keren weer vertrokken, onder andere naar een houten bruggetje, waarvan ze weten dat daarin heel veel beestjes zitten. Na nog een aantal pogingen geeft de leerkracht de moed op en laat de kinderen hun gang gaan (od 252-256).

De leerkracht geeft tenslotte zijn poging op om een klassikale buitenles te geven. Het is niet onwaarschijnlijk dat hij hierdoor de buitenles als

min of meer mislukt of als tamelijk onbevredigend beschouwt. De leerkracht ziet niet dat de kinderen hun eigen waarnemingen en ontdekkingen achronologisch en daardoor veel leren. Het centraal lesgeven paste bij de persoonlijkheid van deze leerkracht en hij had ook veel te vertellen, maar dat sloot op dat moment niet aan bij de exploratiedrang van de kinderen. De leerkracht heeft waarschijnlijk van deze les de indruk overgehouden dat hij de kinderen zo weinig heeft kunnen leren. Nu was dit de les waarin de kinderen vernamen dat je wilde bieslook kunt eten. Ze zagen aan de wortels waarom speenkruid zo heet. Er werd een fluit gesneden van fluitekruid. Twee meisjes ontdekten in de schors van een eik graafwespen. Ze hebben aandachtig geluisterd naar het liedje van de fitis en de tjif-tjaf. En ze hebben heel veel goudhaantjes (kevers) gevangen. Deze opsomming is slechts een greep uit de vele leermomenten van die buitenles. Deze leermomenten vallen alleen op als je bereid bent met de kinderen mee te kijken, hun vragen te beantwoorden en hun vondsten te bewonderen. Met een dergelijke begeleiding leren kinderen heel veel, misschien niet volgens de lesmethode, maar wel volgens het "Leerboek van de Intrigerende Natuur". Een verslaggeving achteraf kan de leerkracht inzicht geven in wat er geleerd is en wat wellicht nog aanvulling behoeft. Daarmee bereiken we de derde didactische fase in de lessen over groene natuur. Na een buitenles komen de kinderen met hun vondsten terug in de klas. Trots en opgewonden laten ze elkaar hun vondsten zien en vertellen ze over hun belevenissen. Veelal maken kinderen dan spontaan een uitstalling van hun vondsten op tafel of op een krant op de grond. Vrijwel altijd groeperen de kinderen daarbij hun vondsten in zelfgemaakte categorieën, bijvoorbeeld bladeren bij elkaar, takken apart, beestjes in een potje en hun belangrijkste vondst op een opvallende plaats. Slechts één keer hebben we meegemaakt dat een kind niet sorteerde op groepjes, maar een smaakvolle schikking maakte. Het betrof een jongen met een opvallende natuurkennis, die onder andere verschillende mossen verzameld had en daarvan in de klas een gloeiend mostapijtje bouwde.

Na de buitenverkenning van de les over natuur rond de school gaat groep 7 weer naar binnen. In de klas gaan de kinderen druk aan de slag om de gevonden spullen netjes uit te stallen op blaadjes papier. Dan mogen ze per groepje voor de klas komen vertellen wat ze gevonden hebben. Het tweede groepje, bestaande uit vier meisjes, sleept twee tafels voor de klas. Op de ene tafel dingen die goed zijn voor de natuur, op de andere tafel de slechte dingen. Slechte dingen zijn afval, gevonden tussen de planten. Uit hun plantjes komt een oorworm gekropen, hier "oorknijper" genoemd. De meisjes griezelen en durven hem niet te pakken. Marjan doet hem in een leeg filmbusje en zet het op de "slechte" tafel. Tijdens de voordracht van de meisjes verhuist het busje met de oorworm van de ene naar de andere tafel. Na afloop wordt hij vrij snel buiten gezet. De daarop volgende groep sleept ook een tafel voor de klas met daarop een georganiseerde tentoonstelling. Op volgorde hebben ze eikels in verschillende stadia van ontkieming. Heel systematisch bespreken ze hun vondsten. De volgende groep heeft een lege fles Beerenburg

gevonden, een vondst die veel aandacht trekt. Ze hebben ook bladeren van fluitekruid meegenomen, die ze "varens" noemen, waarschijnlijk vanwege de bladstructuur. Het laatste groepje heeft niet alleen spulletjes meegenomen, maar ook aantekeningen gemaakt. Die worden bloedserieus voorgelezen en de klas luistert doodstil. Er wordt nogal eens gegiecheld om het woord "eikel", maar de term "elfennesten" roept protest op. De jongens weten dat ze elfenbankjes gezien hebben, maar omdat het er zoveel bij elkaar waren, noemden ze dat een elfennest. Tijdens de gehele bespreking luisteren de kinderen aandachtig. Achterin de klas staan ze om beter te kunnen zien wat er voor de klas gebeurt. Dan deelt de leerkracht papier uit, waarop de kinderen kunnen schrijven over hun ervaringen en tevens kunnen tekenen. De kinderen gaan in groepjes aan de slag. Het is oergezellig in de klas en de kinderen zijn zeer gemotiveerd. Na afloop zijn er twee opvallende tekeningen: Bor (een "voetbaljongen") heeft een "klavertje vier voor de natuur" gemaakt en Debora zure-regendruppels met gezichtjes. De leerkracht is heel enthousiast over de les: "Nou moet je zien, vijf minuten voorbereiding en dan zo'n les." Ze is verrast over de wijze waarop de kinderen spontaan hun vondsten uitstalden en organiseerden en hoe ze voor de vuist weg een spreekbeurt gaven met echte kennisoverdracht (od 184-185).

De categorisering die de kinderen hier hanteren, hebben ze zelf verzonnen: goede of slechte dingen voor de natuur en eikels in ontkiemingsstadia. Het busje met de oorworm zette Marjan met opzet op de "slechte" tafel om de grens tussen de categorieën uit te testen. Zo'n griezelige oorworm hadden de meisjes ook als "slecht" kunnen ervaren, maar al pratend wordt het beestje bij de goede dingen voor de natuur gezet. De leerkracht van de klas is bang voor kruipend en vliegend (on)gedierte. Zo'n houding kan problemen geven bij losbrekende diertjes. In dit geval schoot Marjan te hulp. Maar in andere gevallen vereist het van een angstige leerkracht toch de nodige zelfbeheersing om heel neutraal tegen een kind te zeggen: "Wil jij dat beestje even in een doosje doen."

De goede en slechte dingen voor de natuur vallen nog enigszins binnen de opdracht van het ontdekken van natuur rond de school. De meisjes verwijzen impliciet naar de waarde bedreigde natuur. De lege fles Beerenburg valt op het eerste gezicht niet binnen de opdracht. Toch is dit voor de kinderen een spectaculaire vondst. De betreffende jongen vertelt erover: "En dat heb ik maar meegenomen, want ik wou dat straks in de glasbak gooien en er zit nog wat in, en stel je voor dat de dop er nou af was en dan was al dat spul uit het ding gelopen en dan was het in het bos heel erg vies geworden" (lg 382). Doordat hij deze achtergrond erbij vertelt, is de afbakening geen probleem meer en hoort de fles Beerenburg bij bedreigde natuur.

De eikels in ontkiemingsstadia vormen een sortering. We hebben vaker in dit onderzoek gezien dat kinderen groeistadia heel interessant vinden. Het proces van eikel of kastanje tot boom intrigeert kinderen en van kikkervisjes kunnen ze geen genoeg krijgen. Deze thema's vormen haast klassieke biologielessen, maar ze kunnen ook in het huidige natuuronderwijs nog steeds een grote waarde hebben.

Wij pleiten daarom voor herwaardering van deze onderwerpen en wijze van aanpak.

De leerkracht nam in deze verslagkring een vrij passieve rol aan. Ze liet de kinderen de nabespreking doen. Toch had ze bijvoorbeeld in het geval van de "varens" kunnen corrigeren. Het was een geschikt leer-moment. In andere nabesprekingen kwam het probleem van "bomen-planten-bloemen-gras" als afzonderlijke categorieën aan de orde. *Zo'n nabespreking is dan bij uitstek het moment om de kennis van kinderen bij te sturen* en een eenvoudig schema van het plantenrijk te introduceren. Op dezelfde wijze kunnen kinderen soms moeite hebben om een grens te trekken tussen de ene en de andere zelfgemaakte categorie. "Waar hoort dit nou bij?" komen ze dan vragen. En dat is dan een ideale situatie om de ordening van kennis op een hoger niveau te brengen. Dat gebeurt dan op een moment dat kinderen zelf behoefte hebben aan nieuwe kennis, want hun eigen ordening of naamgeving voldoet niet meer. Ten overvloede wijzen we erop dat de nieuwe kennis niet meteen de wetenschappelijk correcte hoeft te zijn. Het is voldoende als de nieuwe kennis in de richting gaat van een beter bruikbare ordening.

Het laatste groepje uit het voorbeeld heeft op eigen initiatief aantekeningen gemaakt. Ook dit is een ordening, of objectivering, van zelf-ontdekte feiten en kennis. Deze ordening op papier ontstond spontaan uit de eigen behoefte van kinderen. Op zo'n moment is schrijfgerei buiten geen storend element, omdat het past bij de reflexieve houding van de kinderen, die spontaan ontstaan is. In de klas treden de andere kinderen corrigerend op, bijvoorbeeld als ze protesteren tegen "elf-nesten". Dergelijke correcties zijn heel vruchtbaar, waarschijnlijk omdat kennisoverdracht tussen kinderen onderling vrijwel altijd op de juiste "golflengte" plaatsvindt.

Tenslotte gaan de kinderen in groepjes hun ervaringen opschrijven. Ze gaan daarbij meteen aan de slag. Er zijn geen problemen over: "Wat moet je nou eigenlijk doen?" Ze weten precies wat ze willen schrijven of tekenen. De verslagen zijn sterk verhalend met feitelijke informatie; de opbouw is chronologisch van vorm en niet thematisch. De uiteindelijke werkstukken zien er schitterend uit. Ze worden opgeborgen in de projectmappen van de leerlingen. Kinderen zijn vaak trots op hun projectmappen en -schriften en laten die graag aan anderen zien. Onder invloed van de nabespreking waren de milieuproblemen ook weer naar voren gekomen. Aan de tekeningen van Bor en Debora is te zien hoe positief kinderen denken. Een klavertje vier als gelukssymbool voor de bedreigde natuur is een heerlijk kinderlijk gebaar en zou een prachtige titel kunnen zijn voor een les over milieuvriendelijk handelen voor en door kinderen. Debora tekende een fleurige tekening met grote regendruppels. Iedere regendruppel heeft een uitgesproken zuur gezichtje gekregen. Eronder heeft ze met grote letters geschreven: "Stop Zure Regen!"

Tot besluit van deze paragraaf nog een paar opmerkingen. Wij hebben gemerkt dat (buiten)lessen over groene natuur heel goed gaan aan de hand van de drie didactische fasen: introducerend les-gesprek, buiten-verkenning en nabespreking. We willen hier nog eens benadrukken dat

de nabespreking van essentieel belang is, omdat daarin de resultaten van de buitenverkenning "geoogst" worden. We hebben helaas gemerkt dat aan nabesprekingen onvoldoende of geen aandacht geschonken wordt. Leerkrachten hebben de neiging om na de buitenverkenning de les als afgesloten te beschouwen. Maar in de nabespreking kan datgene wat geleerd en ervaren is tijdens de buitenverkenning, geordend en op een algemener kennisniveau gebracht worden. Uit tijdgebrek wordt vaak de nabespreking achterwege gelaten. Maar de drie didactische fasen behoeven niet vlak achter elkaar doorlopen te worden. Ze kunnen ook over een aantal lessen of verschillende dagen verdeeld worden. Ook hier geldt weer: liever minder lesonderwerpen, maar wel grondiger en intensiever met alle ruimte voor beleving van natuur.

Dieren

Lessen over dieren zijn bij kinderen favoriet. De meerderheid van de kinderen die geheel vrij zelf een lesonderwerp mocht kiezen, koos voor een les over dieren. Ook tijdens buitenverkenningen zijn kinderen heel sterk gericht op dieren, meer dan op planten. Dat wil niet zeggen dat kinderen lessen over groene natuur niet leuk of interessant vinden. Er waren bijvoorbeeld ook kinderen die voor een les over bomen kozen met als motivatie: "Dan weet je alles van bomen" (od 236). Nu is dit een naïeve gedachte, maar het geeft wel de "kennishonger" van kinderen aan als ze worden aangesproken op hun eigen interesses.

Groep 7 kiest voor een les over honden, alhoewel ze in oktober al een les over honden en domesticatie hebben gehad. De kinderen mogen na het bepalen van de keuze vertellen wat ze over honden willen leren. De leerkracht schrijft hun opmerkingen op het bord: "Alles over puppies; Hoe denkt een hond; Hoe een hond eruit ziet van binnen; Ziektes; Hoe honden dingen leren – op hun achterpoten staan – trappen lopen; Geboorte; Hoe een hond loops wordt; Wat een hond moet eten" (od 139).

Deze kinderen kunnen precies aangeven wat ze willen leren over honden, maar dat wijkt nogal sterk af van wat er aangeboden wordt in bestaande lessen. Omdat de onderwerpen die de kinderen aandragen, nogal wat kynologische kennis veronderstellen (die de leerkracht niet in huis had), heeft Marjan deze les gegeven. De ervaringen met deze les beschrijven we straks nader. Maar ook uit andere lessen over dieren blijkt wat kinderen willen leren en dat kan nogal sterk afwijken van de aangeboden lesinhoud. Kinderen willen weten hoe dieren wonen, leven, eten zoeken, contact maken met soortgenoten, jongen krijgen en die opvoeden, en wat hun lichamelijke vermogens zijn, zoals springhoogte, zintuigen en dergelijke. In de huidige ecologische benadering van natuuronderwijs wordt aan deze kennisbehoefte nauwelijks tegemoet gekomen. Zo staat bijvoorbeeld in de toelichting bij de les over bodemdierjes voor groep 5 en 6 in het lessenplan van het NOB: "In de levende natuur heeft iedere soort unieke eigenschappen die het leven in bepaalde omstandigheden mogelijk maken. Met een onderzoekje kun je enig zicht krijgen op die samenhang tussen bodem en

bodemdiertjes.” Een dergelijke benadering van (bodem)dieren is afkomstig uit de ecologie en vereist afstandelijkheid en een abstractieniveau dat kinderen van de basisschool nog niet of nauwelijks beheersen. Voor kinderen moet het dier centraal staan in de les, of het nu gaat om (zee)honden, pissebedden, spinnen of naaktslakken. Vanuit hun personalistische benadering zien zij het dier alsof het een persoon is. Daarom willen ze over dieren die dingen weten die zijn afgeleid van het menselijke leven: eten, drinken, wonen, slapen, werken, spelen, leren, vrijen, jongen krijgen enzovoort. Vanuit het menselijk perspectief of vanuit menselijke levensprocessen proberen kinderen het anders zijn van dieren te doorgronden. Dit is niet antropomorf en het veronderstelt ook niet dat mensen superieur zijn aan dieren. Maar het is een zinvolle manier om vanuit gevoelens van zorg, vertederende, ver- en bewondering te leren over natuur. Dit alles wil niet zeggen dat er in les gesprekken geen aandacht kan worden gegeven aan samenhang tussen dieren en hun omgeving. Kinderen komen soms zelf aandragen met omgevingsinvloeden. Als zo'n leermoment zich aandient kan de leerkracht de samenhang duidelijker aangeven en goed formuleren. Het is echter volgens ons niet zinvol om ecologische samenhangen als ordenend principe te hanteren bij het samenstellen van lessen. Voor de didactiek van natuuronderwijs is het voorts van belang om te weten hoe kinderen verschillende dieren definiëren. In "Dierenjuf" (1988, p. 46, 144) werd vastgesteld dat zoogdieren het best beantwoorden aan het dierbeeld van jonge kinderen. Ook voor acht- tot twaalfjarige kinderen geldt dit onverkort. Op de vraag: "Waarom denk je bij dieren?" worden als antwoord altijd zoogdieren genoemd.

De les over natuur rond de school begint in groep 6/7 met het opschrijven van alles wat de kinderen te binnen schiet bij het woord natuur. Marjan loopt langs de groepstafels en blijft bij een groepje wat langer staan, omdat daar problemen rijzen doordat de kinderen verzamelnamen en daaraan ondergeschikte namen door elkaar gebruiken. Er wordt "reptielen" genoemd en ze vragen aan Marjan: "Zijn reptielen dieren?" Waarop Marjan vraagt: "Zijn insecten dieren?", want dat hadden ze opgeschreven na het woord dieren. Het antwoord is "ja". Daarop vraagt Marjan: "Zijn reptielen dan dieren?" Het antwoord is weer "ja". Vlak daarna wordt gezegd: "Vlinders zijn geen dieren." Waarop Marjan zegt: "En insecten dan?" Geen antwoord en ze vraagt: "Waar denk je aan bij het woord dieren?" Antwoord: "Paarden" (od 358-359).

Hieraan is te zien dat ook voor kinderen van deze leeftijd het dierbeeld nog altijd bepaald wordt door zoogdieren. Na enig nadenken weten ze wel dat insecten en reptielen dieren zijn, maar dat past nog niet echt in hun dierbeeld. Aan de antwoorden is ook te zien dat vlinders niet passen in hun beeld van insecten. We hebben slechts één les mee-gemaakt over vlinders, terwijl 1989 het vlinderjaar was. Onder invloed van een boswandeling in het kader van de Onderwijsdag besteedde de leerkracht een les aan vlinders. Deze les was een eclatant succes, omdat kinderen vlinders schitterend vinden en daar graag meer over willen weten. Vanwege hun schoonheid behoren vlinders niet tot vliegend

(on)gedierte en daardoor ook niet tot de categorie insecten. Alhoewel wij vanuit een volwassen standpunt kunnen vaststellen dat zoogdieren nog helemaal het dierbeeld van kinderen bepalen, wil dat niet zeggen dat kinderen weten wat zoogdieren zijn.

Tijdens de pissebeddenles in groep 7 heerst er lange tijd verwarring of een pissebed wel of geen insect is. De leerkracht stelt de beslissing uit en laat de kinderen nog wat nauwkeuriger naar de dieren kijken. Bij de tweede tussenbespreking wordt opnieuw de vraag gesteld, waarop Bor zegt: "Nee, veertien poten en al die kleine deeltjes." De leerkracht vraagt: "Waar hoort ie dan wel bij?" Bor antwoordt: "Zoogdier", waarop de leerkracht vraagt wat dat is. Bor: "Een beest die niet uit een ei komt." Dit antwoord wordt door Mara aangevuld met: "Dieren die vooral van planten leven, op het land leven." Dit antwoord wordt door de leerkracht afgewezen, vooral door te zeggen dat er ook zeezoogdieren zijn. Daarop geeft Marlies het juiste antwoord: "Zuigen melk bij hun moeder." Maar waar hoort een pissebed nu bij? Marlies zegt: "Reptielen", waarop de leerkracht dan maar het juiste antwoord geeft: "Kreeftjes." Direct daarop zegt Danny: "Amfibieën, die hebben longen en kunnen toch onder water." Bor gaat verder met: "Het lijkt wel op een kleine schildpadje." En Jan zegt: "Ze horen bij de botloze, ze hebben een hard rugschild." De leerkracht gaat er niet verder op door, maar de categorie "kreeftjes" is niet door de kinderen aanvaard en inmiddels alweer vergeten (od 343).

In andere gevallen hebben we gemerkt dat kinderen op de vraag "Wat is een zoogdier?" antwoorden met "egel" of "konijn". Ze weten van sommige dieren wel dat ze tot de zoogdieren behoren, maar kunnen nog geen correcte omschrijvingen van het begrip zoogdier geven. Wij vonden het begrijpelijk dat kinderen pissebedden als insecten zagen, want pissebedden behoren tot kruipend (on)gedierte. Maar dat kinderen pissebedden tot de zoogdieren, reptielen of amfibieën zouden rekenen, was toch een hele verrassing. Ons pleidooi voor het introduceren van eenvoudige schema's of taxonomieën krijgt hierdoor steeds meer ondersteuning.

De les "IJsoud of stikheet" voor groep 7 op een lescentrum begint met een les gesprek over warm- en koudbloedige dieren. Via de eigen lichaamstemperatuur, transpireren en bibberen komt het les gesprek bij de definitie. Die luidt: "Warmbloedig altijd dezelfde temperatuur, koudbloedig verschillende temperatuur." Na het gesprek volgt een diaserie met ingesproken geluidsband, waarvan de tekst de definitie van warm- en koudbloedig in het geheel niet duidelijker maakt. Naast dia's van bekende Nederlandse dieren zijn er ook dia's van tropische kikkers en slangen zonder nader commentaar. Er is ook een dia van twee lachende, kleumende kinderen in de sneeuw, die op de band nadrukkelijk "warmbloedige dieren" worden genoemd. Voor de kinderen in groepjes aan het werk gaan, vertelt de leerkracht dat er een drukfout in het werkboek staat. Bij opgave 3 staat dat de mens een warmbloedig dier is. Dit is volgens de leerkracht een drukfout, want "je bent een warmbloedig mens" (od 288-289).

Uit het voorgaande is al duidelijk geworden dat kinderen de grootste moeite hebben om dieren in groepen onder te brengen. Zelfs de groep zoogdieren is voor kinderen nog niet duidelijk afgebakend. En op een dergelijke wankelende basis worden dan de categorieën warm- en koudbloedig losgelaten. Tot overmaat van ramp wordt in deze les de mens systematisch tot de categorie dieren gerekend. De leerkracht weet uit ervaring dat dit voor kinderen heel verwarrend is. In het dagelijks leven gaan we nadrukkelijk anders met mensen om dan met dieren. Voor kinderen behoren mensen daarom niet tot de categorie dieren. Alleen vanuit een afstandelijk biologisch perspectief kunnen mensen ingedeeld worden bij de (zoog)dieren. Maar op die wijze kunnen kinderen nog niet redeneren. Daarom herstelt de leerkracht de "drukfout" in dit vervreemdende en daardoor weinig kindvriendelijke werk. Voor deze les waren er ook heel veel levende dieren in het lokaal, waarvan er helaas slechts één, een konijn, aangeraakt en geaaid mocht worden. Pas bij de analyse van de les hebben wij ons afgevraagd of je kinderen wel met zoveel verschillende dieren mag confronteren met als doel ze op één aspect (warm- en koudbloedig) te bekijken of te vergelijken, want kinderen geven aan dat zij liever één dier centraal willen laten staan in de les. Vanuit dat ene dier kunnen heel veel aspecten aan de orde komen. In een les over kikkers en kikkervisjes kan ook het aspect van koudbloedigheid besproken worden. Dat aspect krijgt dan een situationele verhalende, en daardoor steviger, context; het behoort bij kikkers en het heeft te maken met de "winterslaap" van deze dieren. Al verschillende keren is opgemerkt dat het begrip insect in het dagelijks taalgebruik een veel ruimere betekenis heeft dan in de biologische wetenschap. In de dagelijkse leefwereldtaal behoort al het kruipend en vliegend (on)gedierte tot de insecten. Met uitzondering van het lieveheersbeestje hebben andere "insecten" een negatieve connotatie in de vorm van vies, schadelijk, gevaarlijk en dergelijke.

In een les over bomen neemt een groepje kinderen mooie grote plataanbladeren mee naar binnen. Een meisje met een blad ondersteboven in haar hand vraagt: "Zijn dit luizen?" Marjan kijkt en ziet volwassen luizen en luizeneieren. Meisje: "Ja maar, komen die niet in je haar?" Marjan stelt haar gerust door te vertellen dat haarluizen andere luizen zijn. Een jongen heeft een blad met wolluizen en vraagt: "Springen die over?" Leerkracht: "Ben jij een plantje? Als jij je haar zes weken niet gewassen hebt, springen ze waarschijnlijk over, maar als je gewoon normaal wast, hoef je niet bang te zijn voor bladluizen" (od 326).

In dit voorbeeld zijn de kinderen bang voor haarluis en ze kennen het verschil niet tussen bladluizen en haarluizen. Op zo'n moment is een lesje over luizen op z'n plaats, omdat daarmee kennis bijgestuurd kan worden. Op dezelfde wijze lenen vele insecten of vermeende insecten zich voor corrigerende uitleg. Door dit bij herhaling te doen, wordt voor kinderen langzaam maar zeker de wetenschappelijke categorie insecten duidelijk. Door treffende en juiste informatie kan ook de griezeligheid of schadelijkheid van deze dieren verminderd en gerelativeerd worden.

Dagelijks taalgebruik en kindernamen kunnen op vele wijzen een meer wetenschappelijk georiënteerde categorisering van dieren in de weg staan. Regenwormen zijn daarvan een voorbeeld. Bij niet te droog, warm weer vinden kinderen tijdens buitenlessen altijd wel regenwormen, die "pieren" genoemd worden. Grote dikke regenwormen worden door de kinderen wel aangeduid met "mestwormen". Er zijn kinderen die ontkennen dat deze dieren regenwormen zijn: "Alleen als ze ribbeltjes hebben, zijn het regenwormen." Bij nauwkeuriger kijken blijken dan al deze wormen ribbeltjes te hebben. De kinderen hebben op school geleerd dat regenwormen ribbeltjes hebben, maar er is in de lessen geen aandacht besteed aan het feit dat kinderen verschillende namen hebben voor regenwormen en daardoor denken dat het ook verschillende dieren zijn. En er is les gegeven zonder een verbinding met de dieren buiten te leggen. Bij lessen over planten en dieren is het daarom verstandig veel verschillende exemplaren van de soort bij de hand te hebben, zeker wanneer een soort kan verschillen in grootte, vorm, kleur en dergelijke.

Ook de voorstelling en beeldvorming die kinderen van verschillende dieren hebben, kunnen voor verwarring zorgen. Zo wordt het beeld dat kinderen van slakken hebben, gevormd door de huisjesslak. Kinderen kunnen er vast van overtuigd zijn dat naaktslakken hun huisjes hebben verloren. Bovendien heerst er onder kinderen wel het misverstand dat alle naaktslakken waterslakken zijn. Bij regenachtig weer, als er veel slakken te voorschijn komen, gooien kinderen dan de ene na de andere naaktslak in het water. Eveneens heerst onder kinderen de hardnekkige gedachte dat het slijmspoor van een slak giftig is of dat slakken giftig zijn. De sterkste uitspraak in die richting komt van Dirk, die als een voorbeeld van bodemdieren "zuigslakken" noemt: "Dat lijken net van die slakken en die zijn heel groot en als je die op je been krijgt, dan eh... twee seconden, dan kun je doodgaan, want die zuigen helemaal je bloed op" (lg 564). Dit verhaal was hem door een vriendje in de speeltuin verteld en is weer een voorbeeld van de typische eigen kindercultuur.

We hebben in dit onderzoek slechts één les met vogels als onderwerp meegemaakt. Het betrof een les over weidevogels, die als voorbereiding diende voor een kijktocht met de plaatselijke vogelwacht. Vogels hebben als nadeel voor kinderen dat ze "veraf" zijn; je kunt ze meestal niet in de hand houden en ze blijven zelden rustig zitten als je ze eens goed wilt bekijken. De kinderen in dit onderzoek kenden en herkenden veelal de meest algemene vogels in de woonomgeving, zoals mussen, merels, spreeuwen en meeuwen. Alleen op de kleine dorpsschool "Het Kerspel" kenden de kinderen veel meer vogels. Tijdens de les over weidevogels, die aan de rand van een beschermd vogelbroedgebied werd gehouden, waren de kinderen die met hun (groot)ouders vaker naar vogels keken, er zo uit te halen. Zij herkenden de kievieten, grutto's en scholeksters zowel op het gezicht als via de roep. Voor de andere kinderen was dit de eerste keer dat zij deze vogels bewust zagen. Verschillende van hen keken ook voor het eerst door een verrekijker en dat viel niet mee (od 314-318). Tijdens verschillende buitenlessen in de omgeving van de school zaten in de bomen vogels te zingen.

Kinderen zijn vooral gericht op het zien van vogels, maar de kleine zangvogels zitten meestal verscholen tussen de bladeren. Bij herhaling heeft Marjan de kinderen naar vogels laten luisteren: "Hoor een fitis. Hij zingt met een vraagtekentje aan het eind, hè?" De fitis werd prompt "de vraagtekenvogel" gedoopt, maar het aandachtig luisteren verslapte snel (od 278). Toch vinden kinderen het leuk om meer over vogels te weten. Eenvoudige lessen over het uiterlijk en de roep van vogels, de kleur van de eieren en bijzonderheden als uileballen zijn voor de basisschool heel geschikt. En plaatselijke vogelwachtverenigingen kunnen schoolklassen meenemen op excursie in de omgeving. Uit hetgeen tot nu toe in deze paragraaf geschreven is, wordt misschien al duidelijk dat lessen over dieren, en zeker lessen met levende dieren in de klas, een andere didactische opzet vereisen dan lessen over planten. Op basis van de ervaringen met dit onderzoek doen we hieronder een aantal handreikingen voor een succesvol verloop van lessen over dieren.

Wanneer er voor een les levende dieren in de klas zijn, is het raadzaam om kinderen voor aanvang van de les alle tijd te geven voor een kennismaking met de dieren. Leerkrachten gaan over het algemeen van de veronderstelling uit dat de kennismaking "tussen neus en lippen door" zal plaatsvinden tijdens het introducerend lesgesprek. Maar kinderen worden door de aanwezige dieren veel te sterk afgeleid om hun aandacht bij het lesgesprek te houden. De tijd die nodig is voor de kennismaking is afhankelijk van de diersoort. Huisdieren in de klas vragen veel kennismakingstijd, mieren in een glazen potje daarentegen veel minder.

Tijdens de les over "De hond en de kat" voor groep 6/7 zijn er een echte hond en kat aanwezig in de klas. De kinderen krijgen een paar minuten tijd om kennis te maken met de dieren. Daarna start de les met het maken van een werkblad, waarop de kinderen de verschillen tussen "de hond" en "de kat" moeten invullen. Gedurende het eerste half uur proberen de kinderen zachtjes roepend de hond of de poes naar zich toe te lokken. Daarna worden klassikaal de verschillen tussen "de hond" en "de kat" besproken. Dat roept soms heftige protesten op bij de kinderen. Bijvoorbeeld bij het bespreken van de staartverschillen: "Wij hebben een Bouvier (met gecoupeerde staart); Bij ons hè, die heeft een krul in de staart" (lg 48 - 54).

De paar minuten voor de kennismaking met de dieren waren veel te kort. Daarom bleven de kinderen zolang de aandacht van de dieren trekken gedurende de les. We hebben gemerkt dat naarmate kinderen jonger zijn, ze meer kennismakingstijd nodig hebben.

De leerkracht in dit voorbeeld nam een paar dagen van te voren contact met ons op om te vragen of wij soms een (video)film van honden en katten hadden. In plaats daarvan nam Marjan een echte hond en kat mee, die ook hadden meegewerkt aan het onderzoek naar de relatie tussen jonge kinderen en dieren (Dierenjuf, 1988) en volledig gewend waren aan een volle klas met kinderen. De leerkracht had niet uit zichzelf een les aangedurfd met een echte hond en kat in de klas.

We hebben meer lessen meegemaakt waarin honden aanwezig waren, die door de kinderen van thuis waren meegebracht. In één geval was de leerkracht bang van honden. Deze les was de allerslechtste les van het hele onderzoek, omdat de leerkracht haar angst en afkeer van honden niet helemaal kon verbergen. Dit uitte zich onder andere in uitspraken als: "Die hond, dat beest" (od 24-25). Bovendien hield ze zich krampachtig aan de lesopzet over domesticatie van huisdieren. In dergelijke gevallen is het beter om de les helemaal niet te geven of een gast uit te nodigen om iets over het betreffende dier te komen vertellen. Bij veel lessen over dieren krijgen kinderen de opdracht om verschillen aan te geven. In het bovenstaande voorbeeld de verschillen tussen de hond en de kat. Maar we hebben ook een les meegemaakt waarin verschillen tussen een spin en een insect ontdekt moeten worden. Al eerder hebben we opgemerkt dat kinderen dan toevallige verschillen opnoemen, die ze op dat moment zien: "Een spin heeft haren en een mug niet" (lg 2-3). De kinderen redeneren op het niveau van de concrete verschijningsvorm, die ze op dat moment voor zich hebben, en niet op een algemeen niveau. Daarom roepen algemene uitspraken over bijvoorbeeld "de hond" of "de kat" ogenblikkelijk reacties op als: "Ja maar, onze hond" of "M'n tante d'r poes." Pas als er veel bijzonderheden en variaties de revue gepasseerd zijn, kunnen kinderen komen tot algemene uitspraken over honden en katten, bijvoorbeeld over de ogen, het gebit, de klauwen, het gedrag, de draagtijd en geboorte. Bij lessen met levende dieren in de klas pleiten wij voor alle gelegenheid om kennis te maken met de dieren en ze goed te bekijken. De les kan dan starten met een gesprek over alles wat de kinderen opgevallen is aan de dieren.

Voor de les over pissebedden in groep 7/8 hebben de kinderen eerst buiten zelf pissebedden gezocht. De leerkracht begint de les met te vragen of de kinderen nog andere namen kennen of gebruiken voor deze dieren. Een meisje noemt de naam "keldermot". Vervolgens loopt de leerkracht de kring rond met een pissebed op een plastic wegwerpbordje. Daarna vraagt hij wat de kinderen is opgevallen aan de pissebed. In trefwoorden noteert hij op het bord wat de kinderen opnoemen. Na dit inleidende lesgesprek gaan de kinderen in groepjes verder. Ieder groepje krijgt één of meer loepen en een plastic bordje met pissebedden. Ze moeten eerst controleren of de opmerkingen op het bord juist zijn en vervolgens de, gedeeltelijk overlappende, vragen van het werkblad beantwoorden (od 296-297).

Een dergelijke aanvang van de les voldoet volledig aan een pedagogisch didactisch verantwoorde lesopzet. Op de eerste plaats zoeken de kinderen zelf naar pissebedden in de directe schoolomgeving. De pissebedden komen daardoor niet zomaar "uit de lucht vallen". De kinderen krijgen hierdoor al een idee van de natuurlijke omgeving van pissebedden en zien hoe pissebedden zich daar gedragen. Op de tweede plaats vraagt de leerkracht naar mogelijk andere namen voor pissebedden. Daarmee wordt in dit geval voorkomen dat de kinderen zouden denken dat keldermotten en pissebedden twee verschillende

dieren zijn. Op de derde plaats vraagt de leerkracht wat de kinderen is opgevallen aan pissebedden. Vervolgens mogen ze gaan controleren of hun opmerkingen juist zijn. Daarmee worden mogelijk foute ideeën gecorrigeerd. Zo dachten de kinderen dat pissebedden geen ogen hebben, maar door met een loep te kijken zien ze dat pissebedden die wel hebben. Op deze wijze wordt hun waarnemingsvermogen geweldig gestimuleerd. Als de kinderen even later een pissebed moeten tekenen, geven ze ongelooflijk veel details weer. Bram tekent bijvoorbeeld heel nauwkeurig de gelede poten en Ingrid tekent zo nauwkeurig de uitstekende schildjes, dat het net een kanten rokje lijkt. Paul komt voor- doen hoe pissebedden lopen; steunend op zijn onderarmen "loopt" hij met gebogen ellebogen over het tafelblad. En Bram vertelt dat zijn pissebed een pootje gekneusd heeft: "Kijk maar, er steekt er één uit." Kijkend met een loep blijkt zijn pissebed een ontwrichte poot te hebben (od 297-298).

Wanneer dieren op een dergelijke kindnabije manier worden gepresenteerd, treedt ook een grote zorgzaamheid aan de dag. De leerlingen van groep 7/8 uit het voorbeeld kregen kippeveren om hun pissebedden te manipuleren. De leerkracht vertelde dat pissebedden heel kwetsbaar zijn en daarom heel voorzichtig behandeld moeten worden. Het gevolg was dat de kinderen elkaar wat dit betreft scherp in de gaten hielden. Niemand hoefde te proberen een pissebed met een balpen een zetje te geven. Ogenblikkelijk werd het betreffende kind gecorrigeerd door klasgenoten. In dit boek gaan we niet nader in op morele opvoeding wat betreft natuur. Maar een dergelijk voorbeeld als de zorg voor de pissebedden laat zien dat er in natuuronderwijs heel veel aanknopingspunten zitten voor het leren van een zorgzame betrokkenheid bij de natuur. Zonder veel expliciete nadruk kan die houding geleerd worden op basis van ver- en bewondering en het goede voorbeeld van de leerkracht. Wij hebben in dit onderzoek slechts één keer meegemaakt dat dieren in de klas bleven en daardoor verzorging nodig hadden. Het betrof de rupsen en poppen die kinderen tijdens de vlinderles gevonden hadden. Ook dit is een aanknopingspunt bij uitstek om kinderen te betrekken bij de verzorging en bewust te maken van zorg voor de natuur.

Een ander belangrijk punt bij lessen met levende dieren in de klas is het vermogen van de leerkracht om te delen in de verwondering, nieuwsgierigheid en nauwkeurige waarneming van de leerlingen. In de pissebeddenles ontdekten de kinderen dat een pissebed z'n "voelsprietjes" gebruikt om zich om te draaien als hij op z'n rug terecht is gekomen. De leerkracht stond er even gefascineerd naar te kijken als de kinderen. Een dergelijke houding is noodzakelijk voor een vruchtbare kennisuitwisseling tussen leerlingen en leerkracht. Een leerkracht die denkt van een dier alles al gezien te hebben, heeft geen idee hoeveel nieuwe aspecten kinderen nog aan een dier kunnen ontdekken. Lessen over dieren kunnen ook gegeven worden aan de hand van plaatmateriaal, dia's of (video)films. De les over dieren in Australië ging aan de hand van een grote plaat met allerlei typisch Australische dieren. De plaat was aangevraagd bij de Australische ambassade. Telkens mochten de kinderen een dier aanwijzen, waarvan ze dachten

dat ze de naam wisten. Vervolgens vertelde de leerkracht over het aangewezen dier, waarna de kinderen aanvullende vragen mochten stellen. De les vertoonde een mooi regelmatig ritme van informatie vragen en informatie geven. De kinderen mochten aangeven over welk dier ze het wilden hebben en wat ze er al van wisten. Daarop aansluitend gaf de leerkracht nadere informatie. Als dingen niet duidelijk waren of als de kinderen er nog meer over wilden weten, konden ze vragen stellen. Op deze manier vindt er een kennisuitwisseling en kennisoverdracht plaats die heel dicht bij de kinderlijke denkwijze ligt. Groep 6/7 van de school "De nieuwe start" had als eigen vrije leskeuze bepaald dat ze een les wilden over roofdieren. De leerkracht had geen idee hoe hij dat lesonderwerp moest aanpakken. In onderling overleg hebben we toen besloten eerst een algemeen lesgesprek te houden over roofdieren en de les vervolgens toe te spitsen op het jachtluipaard. Bij het Wereld Natuur Fonds hadden we een film over jachtluipaarden aangevraagd.

De les loopt geheel volgens planning. De leerkracht heeft al een schema op het bord gezet, wat vervolgens wordt ingevuld aan de hand van de antwoorden van de kinderen. Eerst wordt er gesproken over: Wat zijn roofdieren. Vervolgens wordt er gesproken over soorten roofdieren. Daarna komt de bouw van de kaken aan de orde. En tenslotte wordt de manier van leven besproken aan de hand van één voorbeeld, namelijk het jachtluipaard. Vervolgens kondigt Marjan de film aan, daarbij geeft ze de kinderen twee kijkopdrachten. Ze moeten goed kijken hoe een jachtluipaard haar territorium markeert en hoe zij een prooi vangt. Voor de kinderen naar de film gaan kijken, wordt het territorium-markeren nader uitgelegd aan de hand van het gedrag van honden en katten (od 265-267).

Alhoewel deze les van het algemene (roofdieren) naar het bijzondere (luipaarden) ging, sloeg de lesopzet goed aan, omdat in een substantieel deel van de les het jachtluipaard, of liever het leven van één jachtluipaard, centraal stond. De film ging namelijk over een oud vrouwtjesjachtluipaard met jongen. De film laat zien hoeveel moeite het haar kost om voor haar jongen te zorgen. Aan het eind van de film gaat ze ook dood. Voor dit einde waren de kinderen voor aanvang van de film gewaarschuwd. De kinderen keken zeer aandachtig naar de film. De luipaardwelpen riepen vertedering op en de kinderen moesten lachen om het speelse gedrag. Eveneens werd er hartelijk gelachen om de afgemeten, houterige bewegingen van een secretarisvogel. Het vangen van een pasgeboren gazelle werd heel zelig gevonden. Maar het rennen van het jachtluipaard vonden ze schitterend: "Gas op de plank", werd er geroepen. Het beantwoorden van de kijkopdrachten leverde geen enkel probleem. Alleen de volgorde in handelingen bij het vangen van een prooi moest nadrukkelijk aangescherpt worden: sluipen, rennen, prooislag en halsbeet. Tot besluit van de les hadden we nog een geurspoor uitgezet door de school. Alhoewel de kinderen helemaal in de stemming waren en zelfs sluipend op hun knieën het spoor wilden volgen, was deze opdracht

toch teveel van het goede. Er was geen tijd meer voor een nabespreking, waardoor dit lesonderdeel "in de lucht bleef hangen". Het was veel beter geweest in een aparte les aandacht te besteden aan het waarnemingsvermogen van roofdieren. Dan had ook het geurspoor een zinvolle plaats gehad. Ook wat betreft het "rendement" van de voorbereidingstijd was het beter geweest het lesonderwerp over meer lessen te verdelen. Deze les had erg veel voorbereidingstijd gekost. Eerst moest er een lesopzet gemaakt worden. Vervolgens moest er een film besteld en bekeken worden. De leerkracht had relevante literatuur uit de bibliotheek gehaald om zich voor te bereiden. Bovendien had hij thuis het geurspoor voorbereid. Bij elkaar was er voldoende materiaal verzameld voor een thema over roofdieren, waarvan wel drie à vier lessen te maken waren.

Als laatste vorm van een didactisch lesopzet bespreken we de les over honden, waarbij de kinderen een grote invloed hadden op de inhoud van de les. Zoals we al eerder opgemerkt hebben, kunnen kinderen soms heel nauwkeurig aangeven wat ze willen leren over een bepaald onderwerp. Kinderen noemen dan zoveel op, dat het onmogelijk in één les behandeld kan worden. De leerkracht moet dan een keuze maken en wel zodanig dat er een duidelijke onderlinge samenhang is. Uit alles wat genoemd was, kozen wij voor de les over honden: loopshheid, geboorte en voeding. Bij aanvang van de les somde Marjan alles op wat de kinderen de vorige keer genoemd hadden, en verklaarde waarom ze het ene onderwerp wel en het andere niet zou behandelen. Voor deze les had Marjan een eigen hond bij zich plus verschillende soorten voeding. Bij Bogena had ze de film "Van hond tot hond" (Naaktgeboren, 1963) besteld. Uit deze film werd het gedeelte met de geboorte van honden vertoond. Bij de lessen die Marjan gaf, kreeg de leerkracht de rol van onderzoeker. De leerkracht maakte dan observatie-aantekeningen over de aandacht en de concentratiebogen van de kinderen en zag erop toe of de gehanteerde begrippen over en weer duidelijk waren. Bovendien bediende hij of zij de cassette recorder. Deze omdraaiing van rollen kunnen we iedere onderzoeker aanbevelen. Het versterkt de onderlinge vertrouwensrelatie tussen leerkracht en onderzoeker en het verzwakt het mogelijk gevoel van ongelijkwaardigheid tussen onderwijsgevende en "deskundige".

Bij de zelf gekozen les over honden in deze groep 7, die bovendien zelf had bepaald waarover ze meer wilden leren, kwamen de kinderen de gemeenschapsruimte binnen met de houding: "Dit is onze les." Op het schoolplein hadden ze al kennis kunnen maken met de hond. In het lokaal duurde de kennismakingsfase daarom niet meer zo lang. Met de hond op schoot vertelde Marjan vervolgens over sekseverschillen tussen honden, loopshheid en zwangerschap. De kinderen vulden haar verhaal op alle fronten aan met eigen kennis en ervaringen. Daarna werd de film vertoond, waarbij de kinderen zeer gespannen toekeken. De leerkracht maakte de volgende aantekeningen: "Gespannen bij baring, vertederd bij schoonlikken, geamuseerd bij buitenspelen van de pups" (od 247). Na afloop van de film hadden de kinderen erg veel vragen tot er één begon te rammelen met de doos hondebrosjes, waarop de hond ogenblikkelijk reageerde. De les kon toen overgaan op de voeding

van honden. Terug in hun eigen klaslokaal schreven de kinderen een verslagje van de les. Daaruit bleek dat sommige begrippen niet goed waren overgekomen. Navelstreng werd bij sommige kinderen "nagelstren" en moederkoek "baarmoeder". Vanwege de filmprojectie werd de les gegeven in de gemeenschapsruimte, die echter geen schoolbord heeft. Maar het verdient aanbeveling om nieuwe of onbekende termen voor kinderen op het bord te schrijven, zodat woordbeeld en klankbeeld op elkaar worden afgestemd. Uit de analyse van het les-gesprek bleek dat deze les sterk het ritme vertoonde van informatie geven en vragen. Juist omdat de kinderen zo betrokken waren bij deze les en het ook als hun eigen les beschouwden, kon de kennis-uitwisseling zo vloeiend verlopen. Wij hebben van deze ervaring geleerd dat het heel erg goed werkt om kinderen te laten zeggen wat ze over een bepaald lesonderwerp willen leren. Jammer genoeg vragen we kinderen veel te weinig wat voor hen relevant is om te leren.

Ter afsluiting van deze paragraaf vatten we het geheel nog eens samen. Lessen over dieren zijn, evenals bij jongere kinderen, bij acht- tot twaalfjarigen nog steeds favoriet. Kinderen geven daarbij heel duidelijk aan dat voor hen het dier centraal moet staan in de les. De ecologische benadering van dieren en hun omgeving slaat bij kinderen nog niet aan, omdat een ecologische benadering van kinderen een te afstandelijke houding en te abstract denkniveau vereist. Kinderen kunnen vaak heel duidelijk aangeven wat ze over dieren zouden willen leren, namelijk hoe ze wonen, leven, eten zoeken, contact maken met soortgenoten, jongen krijgen en opvoeden. Ook zijn kinderen geïnteresseerd in de lichamelijke vermogens van dieren. Vanuit het menselijk perspectief of vanuit menselijke levensprocessen proberen kinderen het anders zijn van dieren te doorgronden.

Ook bij acht- tot twaalfjarige kinderen zijn zoogdieren prototypisch voor hun dierbeeld. Met enig nadenken weten kinderen wel dat bijvoorbeeld insecten en reptielen dieren zijn, maar dat past nog niet in hun dierbeeld. Het lichaamsschema van dieren speelt hierbij waarschijnlijk een rol. Kinderen van deze leeftijd hebben weliswaar de wil, maar nog de grootste moeite om dieren in groepen onder te brengen. Zelfs de categorie zoogdieren is voor kinderen nog niet duidelijk afgebakend. Het introduceren van eenvoudige schema's of taxonomieën kan het dierbeeld van kinderen verruimen.

In les gesprekken kan verwarring ontstaan, omdat kinderen begrippen en namen van dieren anders hanteren dan gebruikelijk is in de biologische wetenschap. Eveneens gebruiken kinderen verschillende namen voor dezelfde diersoort, terwijl ze niet weten dat het inderdaad om dezelfde diersoort gaat. Bij aanvang van een les is het daarom raadzaam na te gaan welke namen en begrippen kinderen voor het betreffende dier hanteren.

Lessen met levende dieren in de klas vereisen een kennismakingsfase, waarin de kinderen alle tijd krijgen het dier te bekijken of te ontmoeten. Naarmate kinderen jonger zijn, hebben ze daar meer tijd voor nodig. Een les kan daarna starten met een gesprek over wat de kinderen is opgevallen aan het dier. De verzorging van levende dieren in de klas is een prima gelegenheid voor het leren van een zorgzame houding

ten aanzien van de natuur, mits er tijd voor wordt gereserveerd. Bij het gebruiken van plaatmateriaal, dia's en (video)films is het eveneens van belang dat het dier centraal staat. Ook al variëren in dit laatste geval de didactische werkvormen, toch spreekt het de kinderen het meeste aan als het "dierlijke" vanuit het "menselijke" benaderd wordt.

Aarde, Zon, Weer

Uit hetgeen in hoofdstuk twee geschreven is over de denkwijze van kinderen en in hoofdstuk drie over milieuproblemen is al enigszins duidelijk geworden dat het wereldbeeld van kinderen, of hun voorstelling van de aarde en het heelal, nog heel beperkt is. Dat heeft te maken met hun ruimte-, tijd- en plaatsbeleving. De beleving van jonge kinderen (vier tot acht jaar) is nog heel sterk situationeel gebonden, dat wil zeggen: gebonden aan het hier en nu en aan concrete gebeurtenissen in verleden en toekomst (Margadant, 1988 p. 27-29). Bij oudere kinderen (acht tot twaalf jaar) wordt de situationele gebondenheid minder. Hun voorstellingsvermogen van de wereld wordt ruimer, onder andere omdat hun plaats- en tijdsbeleving gedifferentieerder wordt. In de ontwikkelingspsychologische literatuur wordt algemeen een opvallende verruiming van het wereldbeeld geconstateerd rond het negende of tiende levensjaar (Piaget 1926, Hansen 1965, Carey 1985, Kohnstamm 1987, Vygotskij 1987, El'konin 1972). Ook wij troffen in dit onderzoek opvallende verschillen aan in het wereldbeeld van kinderen. Wij maakten bijvoorbeeld in groep 6/7 een les mee over de aarde en de baan om de zon. In deze les kwamen de verschillen in ruimte-, tijd- en plaatsbeleving van kinderen van verschillende leeftijd heel duidelijk naar voren.

De leerkracht begint de les met een kringgesprek. Hij vraagt de kinderen wat je 's avonds en 's nachts kunt zien als je naar boven kijkt. De kinderen noemen "sterren" en "de maan". Dan wil hij weten waarom je die niet altijd kunt zien. Op deze vraag komt geen goed antwoord. Dat er 's avonds en 's nachts ook wolken zijn, dringt niet goed tot de kinderen door (od 108, lg 259).

De kinderen hebben kennelijk geen idee van de weersomstandigheden 's nachts. Als het donker is, hebben kinderen geen gedifferentieerd beeld meer van de lucht. Het is gewoon donker en de ene keer zie je wel de maan en de sterren en de andere keer niet. Even later werd in deze les de "nachtbeleving" nog duidelijker. De leerkracht had als opdracht op het bord geschreven: "Het heelal – 1. Schrijf alles op wat je weet, 2. Maak er een tekening bij, 3. Misschien heb je vragen schrijf die dan op." Didactisch gezien was dit een uitstekende opdracht. De leerkracht kreeg heel snel een beeld van wat de kinderen al wisten en de kinderen werden aangesproken op hun eigen kennis. Veel kinderen hadden opgeschreven dat de aarde ronddraait. Dat ze dit vrij inhoudsloos napraten bleek uit het verdere verloop van de les, waarin het voor velen toen pas duidelijk werd dat de aarde echt ronddraait. Het bleek

echter ook uit een opmerking die gemaakt werd bij het bespreken van de opdrachten. Heel nadrukkelijk zegt een kind: 's Nachts draait de aarde gewoon door, ook als je slaapt' (od 108). Uit deze opmerking blijkt dat het gebonden zijn aan de situationele beleving minder wordt en ook dat het abstractere denken mogelijk wordt. Op deze leeftijd worden kinderen zich bewust dat de wereld gewoon doorgaat ook als je slaapt, of bewusteloos zou zijn. Maar uit de nadrukkelijkheid, waarmee de opmerking gemaakt wordt, blijkt dat die kennis nog niet vanzelfsprekend is. Deze kinderen zitten nog in een overgangsfase.

Slechts weinig kinderen maken een tekening bij de opdrachten. Danny heeft niet zoveel te schrijven en tekent een vierkant, opgevuld met blauw kleurpotlood. In dit vierkant heeft hij met geel potlood een sikkelvormige maan, een aantal sterren en drie bolletjes getekend. Marjan vraagt hem wat die drie bollen betekenen, antwoord: "Wandelende planeten." Danny zit in groep 6. Marjan vraagt hem of het heelal vierkant is. Danny schudt nee en zegt: "Moet eigenlijk rond zijn" (od 109).

Dit voorbeeld laat de waarde van tekeningen als informatiebron zien. Verbaal had Danny nooit zijn heelalbeeld zo duidelijk kunnen maken. Misschien weet hij wel dat het heelal geen plat vlak is, maar hij kiest voor zijn heelalbeeld een cultureel gemedieerde vorm: een afgekaderd vierkant, terwijl onze ogen een ovaal beeld hebben, een sikkelvormige maan, stervormige sterren en bolletjes als planeten. Dit is geen heelalbeeld in ruimte en tijd, maar een situationeel gebonden beeld vermengd met gedeeltelijk fantasie ("wandelende planeten"). Omdat deze les begonnen is met een inventarisatie van wat de kinderen al weten en de leerkracht zich daarna richt op een kindnabije kennisoverdracht, geeft de les kinderen gelegenheid hun wereldbeeld bij te stellen of te verruimen.

Angelica vraagt aan Marjan: "Zweeft de aarde eigenlijk?" Waarop Marjan vraagt wat ze daarmee bedoelt. Angelica: Meestal hangt ie aan 'n touwtje als ze het laten zien, maar dat kan niet. Ik denk dat ie zweeft." Marjan bevestigt dat. Angelica: "Valt ie dan niet naar beneden? Hoe kan dat dan?" Met haar handen maakt ze een snelle valbeweging naar beneden. Marjan vertelt haar dat de aarde niet kan vallen, doordat hij in een baan om de zon beweegt (od 109).

Uit dit gesprekje met Angelica is op te maken dat ze zich plotseling bewust geworden is van de betrekkelijkheid van vaste grond onder de voeten en dat is een existentieel vraagstuk. Maar ze neemt de uitdaging aan om haar wereldbeeld bij te stellen. Ze begrijpt dat de aarde niet aan een touwtje kan hangen, zoals ze misschien eens op een tentoonstelling gezien heeft. En ze wil nu weten hoe het komt dat een zwevende aarde niet valt. Maar het begrijpen dat de aarde in een baan om de zon beweegt, valt niet mee.

De leerkracht laat een kind voor de klas voordoen hoe de aarde draait. De jongen begint héél langzaam de globe rond te draaien om de as.

Dan vraagt de leerkracht hoe lang het duurt voor de aarde één keer om haar eigen as gedraaid is. De kinderen antwoorden: "Zes uur; Een jaar; Een maand; 24 uur." Een verklaring voor dit laatste antwoord kan aanvankelijk niemand geven. In de zesde groep wordt hardnekkig vastgehouden aan het foute antwoord: "Zes uur." Dan zegt een kind uit groep 7: "De dag is 24 uur." En de leerkracht legt dit nader uit (od109, lg 260-262).

De jongen in dit voorbeeld laat de globe zo langzaam draaien, omdat voor kinderen de aarde wel langzaam *moet* draaien, want je voelt immers niets van de ronddraaiende beweging. Dat de aarde in werkelijkheid hard draait is voor kinderen (en soms ook voor volwassenen) onvoorstelbaar. Dat de aarde in één (kalender)dag om haar as draait, blijken lang niet alle kinderen te weten. We hebben bij meer kinderen uit groep 5 en 6 gemerkt dat een dag gelijk is aan daglicht. Wanneer het 's avonds donker wordt, is het geen dag meer. Dat een (kalender)dag 24 uur duurt en dat de nacht er ook bij hoort, weten deze kinderen niet.

De kinderen krijgen per groepje een globe en een zaklantaarn, die de zon moet voorstellen. Ze moeten de aarde zo draaien dat je kunt zien hoe de zon op de aarde schijnt. Heel nadrukkelijk vertelt de leerkracht dat ze de aarde op twee manieren moeten laten draaien: om haar eigen as en in een baan om de zon. Alle kinderen beginnen Nederland op te zoeken op de globe! Daarna laten ze de aarde om haar eigen as draaien. Alleen de zevende groepers laten de globe ook in een baan om de zaklantaarn draaien. De leerkracht maant herhaaldelijk de zesde groepers dat ook te doen. Ze beloven het, maar komen er niet toe (od 109).

Overduidelijk gaat de laatste opdracht het bevattingsvermogen van kinderen uit groep 6 te boven. Deze opdracht vereist kennelijk zoveel abstractie en losmaking van de dagelijkse waarneming dat ze dit niet kunnen opbrengen. Deze les uit het NOB-pakket is blijkbaar niet voor niets bedoeld voor groep 7/8. Op zich is er geen bezwaar tegen om jongere kinderen met deze materie te confronteren, als ze maar niet gedwongen worden te denken op een te hoog abstractieniveau. Kinderen uit de hoogste groepen van de basisschool zijn zeer geïnteresseerd in het mysterie van het heelal en de aarde te midden van andere zonnestelsels. De kennis waarmee de zesde groepers in dit voorbeeld geconfronteerd worden, kan rustig een jaartje bezinken en misschien begrijpen ze het volgend jaar wel. Of zoals een wijze volksspreuk luidt: Schaatsen leer je in de zomer.

In het NOB-lesplan vormt bovenstaande les de inleiding tot het meten van schaduw. Met behulp van een schaduwstok wordt op het schoolplein gedurende één dag per seizoen het lengteverloop van de schaduw gemeten. We hebben echter verschillende keren gemerkt dat kinderen heel goed weten wat schaduw is, maar niet weten hoe schaduw veroorzaakt wordt.

In groep 7 komt het "schaduwprobleem" aan de orde bij het maken van een weerstation. Ineke vraagt: "Meneer, ik weet niet hoe ze een schaduw berekenen." En een ander meisje zegt: "Een schaduw is altijd heel groot." Waarop de leerkracht aan de hele klas vraagt: "Hoe kun je schaduw meten?" Twee jongens steken hun vinger op en leggen samen heel omstandig uit hoe de zon schaduw maakt achter een paaltje. Dan vraagt de leerkracht weer: "Hoe kunnen we nou schaduw meten?" Een meisje antwoordt: "Nou, je kunt het ook wel meten, want die schijnsel is koeler dan als je in de zon gaat staan." Leerkracht: "Dan praat je weer over temperatuur. We kunnen hier de lengte van de schaduw meten. Wanneer is ie kort en wanneer is de schaduw lang?" Onder de kinderen ontstaat een heel geharrewar over lage en hoge zon en lange of korte schaduwen. Tot een jongen zegt: "Als je een hoge paal hebt, dan heb je ook langere schaduw." De leerkracht vraagt nog even door of misschien het goede antwoord komt en sluit dan het onderwerp af (lg 291-293).

Kenmerkend voor deze leerkracht was dat hij altijd alle informatie uit de leerlingen liet komen. Hij kon geweldig doortrekken aan vragen in de hoop dat ooit het goede antwoord zou komen. Hij ging zelden in op uitspraken van kinderen en gaf nooit eens gewoon les, dat wil zeggen: een informatief verhaal vertellen over een bepaald onderwerp. In het bovenstaande voorbeeld redeneren de kinderen op heel verschillend niveau. De één vat het meten van schaduw op als het meten van temperatuur, de ander is bezig met de stand van de zon en een derde houdt zich bezig met de lengte van een paal. Maar het bijzondere of kenmerkende van het lengteverloop van de schaduw heeft geen van de kinderen goed door. Daarvan zou je kunnen zeggen: daarvoor is nu juist die les over schaduw meten. In plaats van te theoretiseren of verklaringen te zoeken zou het veel beter zijn eerst een dag met de kinderen het verloop van de schaduw lengte te meten. Op die manier weten kinderen tenminste wat het onderwerp van de les is en op basis van hun opgedane ervaringen weten ze in welke richting ze de mogelijke verklaring kunnen zoeken.

Met dit voorbeeld van het weerstation zijn we terecht gekomen bij het weer. In het algemeen kunnen we zeggen dat kinderen zich nauwelijks bewust zijn van het weer met uitzondering van extreme omstandigheden, zoals een hittegolf, het gevaar van onweer, storm, een fikse stortbui, sneeuw en ijs om te schaatsen. Door het gehele jaar genomen nemen kinderen het weer als een vanzelfsprekendheid, waarvoor ze weinig aandacht hebben. Deze houding heeft gevolgen voor lessen over het weer.

Groep 5/6 krijgt een les over bewolking. Het is buiten prachtig weer met een vage sluierbewolking. Volgens de kinderen is het onbewolkt. De leerkracht verwijst naar de les van vorig jaar en vraagt naar soorten bewolking. De kinderen noemen alleen "licht bewolkt" en "zwaar bewolkt". De leerkracht moet zelf de overige bewolkingstypen noemen. Dan gaan de kinderen naar buiten om de bewolking te tekenen. Dat vinden ze erg moeilijk, want boven de wei is geen wolk te zien. De kleur van de lucht verloopt van lichtgrijs naar lichtblauw. Vijf meisjes tekenen

vage windveren rond de zon, waarvan één meisje een halo om de zon. Ferdi tekent echt wolken: "Ik zag een paar bananen in de lucht en een dolfijn zonder staart." Terug in de klas kunnen de kinderen geen keuze maken tussen lichtbewolkt en onbewolkt. "Het is zonnig", zeggen ze en: "Een stukje is onbewolkt en een ander stukje licht bewolkt. De leerkracht vertelt dat zo'n conclusie niet kan. De kinderen moeten kiezen. Een derde kiest voor onbewolkt en tweederde voor lichtbewolkt (od 294-295).

Echte wolken zijn voor kinderen waarschijnlijk stapelwolken, waarin je leuke vormen kunt ontdekken. De tekening van Ferdi wijst duidelijk in die richting. Windveren en sluierbewolking zijn in de ogen van kinderen geen echte wolken. Een les over bewolking zou in deze denkbeelden een goede nuancerings kunnen geven. Het lijkt ons echter wel raadzaam een les over bewolking over een langere periode te verdelen en te geven op dagen dat er wolken te zien zijn. Bijvoorbeeld gedurende een schooljaar één keer per maand naar de wolken kijken en het soort bewolking vaststellen. In een andere groep kwam terloops mist aan de orde. Marjan vroeg: "Wat is mist?"

Blanche: "Dat je haast niets ziet. Een deken van damp of zo."
Rebecca: "Er zijn wolken die omlaag zakken, zo laag en dan kun je zeggen dat ze op de grond liggen."
Leerkracht: "Goed, mist is eigenlijk niks anders dan hele lage bewolking, hè" (lg 288).

Blanche noemt eerst een persoonlijke ervaring (niets zien) en geeft dan een omschrijving van het verschijnsel. Rebecca geeft een correcte verklaring. Maar de leerkracht reduceert het verschijnsel tot een meteorologische verklaring. Daarmee verarmt hij de ervaring van de kinderen met mist. Dit is een algemeen probleem met meer natuurkundige lesonderwerpen. *Wij zijn van mening dat natuuronderwijs op de basisschool de beleving van kinderen niet mag verarmen tot uitsluitend natuurwetenschappelijke verklaringen.* Mist is meer dan laaghangende bewolking. Geluid is meer dan trillingen van de lucht; geluiden kunnen ook eng, spannend, mooi en vrolijk zijn. Vele verschijnselen hebben ook kwalitatieve aspecten en in de beleving van kinderen zijn die minstens zo belangrijk. We komen daar in een latere paragraaf op terug.

Wanneer kinderen geen genuanceerd beeld van het weer hebben, mag het geen verwondering wekken dat ze nauwelijks een idee hebben van weersvoorspelling of weerstations. Kinderen associëren weerstations met satellieten in de ruimte. De voorstelling die zij hebben van satellieten is sterk beïnvloed door het animatiefilmpje waarmee het televisie-station Skychannel haar uitzendingen begint. De associatie tussen satellieten en weerstations is beïnvloed door de KNMI-weerberichten tijdens Journaaluitzendingen op de televisie, waarin satellietfoto's worden getoond.

In groep 7 antwoorden de kinderen op de vraag "Wat is een weerstation": "Is een gebouw waar het weer wordt berekend; Satellieten in de ruimte maken foto's van de lucht, dan kunnen ze het weer voorspellen; Daar gaan ze weer ontwikkelen; Een week vooruit, opschrijven en opfilmen en onthouden voor het nieuws en zo" (lg 383-284).

Uit de antwoorden blijkt dat lang niet alle kinderen door hebben dat het weer voorspeld wordt. Het lijkt wel of sommigen denken dat het weer maakbaar is. Wij hebben niet meegemaakt dat kinderen weten wat er bij het KNMI in De Bilt gebeurt of een flauwe notie hebben welke gegevens een weerstation verzamelt. Wij hebben van de ervaringen in dit onderzoek geleerd dat lessen over het weer heel basaal moeten beginnen met regenwater opvangen en meten, de dag- en nachttemperatuur bijhouden, naar bewolking kijken, schaduw meten en leren hoe een barometer werkt. Dit laatste zal op de Pabo ook geleerd moeten worden. Want wij hebben geen leerkracht meegemaakt die goed uit kon leggen wat hoge en lage druk is en hoe die ontstaat. Waarschijnlijk is de werking van een barometer ook geen vanzelfsprekende kennis voor de huidige leerkrachten in het basisonderwijs.

Menselijk lichaam

Uit de lessen over het menselijk lichaam, die wij in dit onderzoek hebben meegemaakt, spreekt een instrumentele benadering. Dat wil zeggen: het menselijk lichaam wordt gezien als een instrument met functies. Maar mensen hebben niet alleen een lichaam, ze zijn ook een lichaam. Juist bij kinderen overheerst dit existentiële "zijn". Hetzelfde geldt voor volwassenen als ze niet ziek zijn of gehinderd worden door lichamelijk ongemak. Van den Berg (1961) spreekt dan van het "gepasseerde lichaam": we zijn ons niet meer bewust van ons lichaam als instrument. Het benaderen van het eigen lichaam als een instrument met functies is kinderen vreemd. Het veronderstelt namelijk een distantie van het existentiële zijn. Wanneer er les gegeven wordt over de functies van het menselijk lichaam, moeten kinderen van perspectief wisselen en dat doen ze niet spontaan. Bijvoorbeeld in de lessen over ogen spreken de leerkrachten over de werking van "het oog" en in enkele, gelukkige uitzonderingen over de werking van "onze ogen", terwijl de kinderen spreken en denken over "zien" en "kijken". Zowel leerkrachten als leerlingen spreken hier al over functies. De leerkrachten kiezen echter de atomistische wetenschapsbenadering en spreken over het oog als een apart "apparaatje". De kinderen daarentegen kiezen een meer psychologische benadering en spreken over waarneming. Dat doe je weliswaar met je ogen, maar het hele existentiële zijn is erbij betrokken. Of anders geformuleerd: voor kinderen is het menselijk lichaam veel meer dan die mooie "bouwdoos" met allerlei biologische processen, voor hen heeft hun lichaam van alles met emoties te maken. Wij zijn van mening dat kinderen daarin volkomen gelijk hebben en gehonoreerd zouden moeten worden. Vanuit die optiek bespreken we onze onderzoekservaringen met lessen over het menselijk lichaam. Aan de hand van de verschillende lesonderwerpen

bespreken we de denkbeelden van kinderen en hun gevoelens en ervaringen tijdens de lessen. Waar mogelijk geven we wat aanwijzingen voor een didactische aanpak, die past bij de beleving van kinderen.

In groep 6 maakten we een les mee over het *spijsverteringskanaal*. De leerkracht had de week daarvoor al een eerste les over dit onderwerp gegeven. Hij begint de les met het herhalen van de weg die het voedsel aflegt in het spijsverteringskanaal. Om beurten mogen de kinderen een stukje van het verhaal vertellen. Daaruit blijkt dat ze de hoofdpunten heel goed onthouden hebben. Ella doet bijvoorbeeld met haar handen de peristaltische beweging van de slokdarm voor.

De leerkracht hangt een uitvouwkaart van het menselijk lichaam op het bord. De hilariteit onder de kinderen is groot. Slechts een enkeling reageert afwijzend; de meesten vinden het spannend. "De volgende plaat is nog veel leuker", kondigt de leerkracht aan en laat de plaat met spieren zien, maar vouwt de kaart dan terug tot de ingewanden. Even later hangt hij een veel grotere plaat op, waar heel schematisch de ingewanden zijn weergegeven. De reactie op deze plaat is veel rustiger. De afbeelding is minder realistisch en daardoor minder eng. Het hoofd toont in een dwarsdoorsnede de mondholte. De kinderen imiteren de stand van de mond en steken ver hun tong uit. Het hoofd is en profiel getekend; de maag is iets opzij van het midden geplaatst. Jolijn wijst op haar zij en vraagt: "Zit die hier dan?" De maag is groen gekleurd; reactie van de kinderen: "Vies ding zeg." De slokdarm loopt van het strottehoofd tot de maag; een jongen zegt: "Ik heb maar zo'n kleine (wijst met twee vingers de lengte van zijn hals aan); Wat een joekel!" Wat later ontstaat grote verwarring met een jongen over de tijd die ontlasting nodig heeft om de darm te verlaten. Oorzaak van de verwarring is de plaat. Het begin van de dunne darm (grijs gekleurd) is opengewerkt getekend (bruin gekleurd in de vorm van een worstje). Dat gedeelte lijkt net een "drol" en het kind denkt dat daar al ontlasting gevormd wordt en als een treintje langs al die bochten in het darmkanaal moet. Hij laat zijn handen ook als race-autootjes bewegen (od 15).

De uitvouwkaart van het menselijk lichaam wordt door de kinderen toch wel eng gevonden. Het is een realistische kaart, die daardoor heel "echt" lijkt. De grotere plaat is veel schematischer en daardoor minder realistisch. Maar uit de reacties en opmerkingen van de kinderen blijkt dat zij de plaat letterlijk nemen, zowel de kleuren als de plaatsing van de organen. De verwarring culmineert in het misverstand over de vorming van ontlasting in de dunne darm. Dit misverstand werd mede veroorzaakt door de vaagheid waarmee de leerkracht over ontlasting sprak, of eigenlijk vermeed daarover te praten. John voelt intuïtief de verlegenheid van de meester aan en vertelt dat hij een ander woord voor poep heeft: "Een lintworm." De zaken bij de naam noemen is toch echt wel belangrijk bij lessen over het menselijk lichaam. Eveneens verdient het plaatmateriaal meer aandacht. Kinderen hebben nog de grootste moeite de werkelijkheid te transponeren naar plattegronden of schematische afbeeldingen. Volwassenen veronderstellen veel te gemakkelijk dat kinderen dit kunnen.

Na het bespreken van het spijsverteringskanaal mogen de kinderen vragen stellen. Opvallend daarbij is het grote aantal vragen over overgeven. Ook komt er een vraag over stoelgang. Dit zijn ervaringen van kinderen die met emoties gepaard gaan. Vooral overgeven blijkt een indringende ervaring voor kinderen te zijn. Op dit punt had de leerkracht een lesgesprek of een aparte les kunnen inlassen over braken, diarree en obstipatie. Daarmee was hij toegemoet gekomen aan de gevoelens en ervaringen van kinderen, die opgeroepen werden door het lesonderwerp. De lesopzet is echter anders:

De leerkracht kondigt het werken met de stethoscopen aan: "We gaan eens naar binnen kijken." "Leuk" is de reactie van de kinderen. John maakt een ritsbeweging over zijn buik. Andere kinderen zeggen: "Open snijden." Er wordt hartelijk gelachen om de zelfgemaakte stethoscopen. Het zijn twee plastic trechters verbonden door een plastic slang. De leerkracht doet bij Ella voor hoe het werkt. Hij voelt de intimiteit van de handeling en reageert daar sensitief op door heel bescheiden en voorzichtig te zijn. Dan roept hij een druktemaker om ook eens te luisteren. In plaats van branie-achtig te reageren knikt de jongen heel ernstig ter bevestiging dat hij het hoort. Daarna mogen alle kinderen bij elkaar luisteren met de stethoscopen en met keukenpapierrollen, waarmee het ook heel goed gaat. De spanning is van de gezichten af te lezen, maar ook te horen, want de kinderen reageren af met druk doen (od 16).

Het luisteren met de stethoscopen is een soort kijken met je oren. Maar het is wel een handeling waarmee de intimiteit van het eigen (inwendige) lichaam wordt doorbroken. De leerkracht had zich dit waarschijnlijk van te voren niet gerealiseerd, want Marjan zag hem voorzichtig worden tijdens de demonstratie bij Ella. Ook de reactie van het stoere jongetje wijst in die richting. In plaats van branie-achtig te reageren is hij diep onder de indruk. Eveneens wijst de spanning en het druk doen van de kinderen op een gevoelig onderwerp. Het lesgesprek had emoties opgeroepen, die onvoldoende geuit konden worden en het werken met de stethoscopen versterkt dat. Zo'n rumoerige klas is goed te horen door de burens en creëert daarmee een ordeprobleem. Er zijn meer lesonderwerpen in natuuronderwijs waarbij de spanning zo hoog oploopt, dat de kinderen goed te horen zijn in andere klassen. Die spanning kan gecreëerd worden door het lesonderwerp zelf, maar ook door de lesopzet. Lessen in natuuronderwijs doorbreken nogal eens de gebruikelijke gang van zaken op school. Het komt bijvoorbeeld niet veel voor dat je bij elkaar aan je blote buik gaat luisteren. Zo'n ongewone lessituatie maakt dat kinderen druk worden. Dat is geen reden om de les niet te geven, maar wel om van te voren even na te gaan wanneer zo'n drukke les geschikt uitkomt. Niet tijdens de Cito-toets bijvoorbeeld.

Zo'n ordeprobleem ontstond ook tijdens de les over *hartslag en ademhaling*, alleen in een veel mildere vorm.

De leerkracht van groep 6 laat de kinderen in een kring zitten voor het lesgesprek. Heel duidelijk kondigt hij aan dat hij eerst eens wil horen wat de kinderen al van het hart en de ademhaling weten. Naast elkaar zitten drie jongens, die bijna alles wat ze horen tijdens het lesgesprek betrekken op hun eigen lichaam. Als ze horen dat het hart zo groot is als een vuist, zijn ze heel verbaasd. Vervolgens bonken ze met hun vuisten op hun borstkas in hartslagritme. De leerkracht verbiedt. Wat later passen ze mond op mond beademing en hartreanimatie bij elkaar toe. De leerkracht verbiedt ze herhaaldelijk (od 112).

Deze jongens zijn echter niet vervelend, maar volop met de les bezig. Weliswaar op een zeer actieve, en daardoor wat luidruchtige manier. De leerkracht ervaart hun gedrag echter als storend, omdat hij dit kringgesprek alleen maar als introductie ziet. De "echte" les (proefjes doen) moet nog beginnen. De leerkracht ziet niet dat in dit introduceerende gesprek al heel veel geleerd wordt. Hij had veel beter aandacht kunnen geven aan de verbazing over de grootte van het hart en alle kinderen even een hartritme kunnen laten kloppen. Dan was ook duidelijk geworden dat een hartslag uit twee klopjes bestaat. Een gegeven wat verwarring veroorzaakt bij het tellen van de hartslag tijdens de proefjes. En waarom zou je tijdens een les over hartslag en ademhaling niet laten demonstreren hoe mond op mond beademing en hartreanimatie gaat? Dat lijkt ons heel functionele kennis voor basisschoolleerlingen.

Het hart is een onderwerp wat zeer tot de verbeelding spreekt. Het heeft niet alleen met een lichaamsfunctie te maken, maar ook met gevoelens van liefde en verdriet. Nadrukkelijk vertellen kinderen dat het hart niet de vorm heeft van een Valentijnshart. Die nadrukkelijkheid wijst weer op een net overwonnen onzekerheid omtrent de vorm van het hart. Niet alle kinderen weten dat het hart bloed pompt. Er werd bijvoorbeeld ook gezegd: "Ademhaling van je hart" en "lucht pompen" (lg 276). Misschien wordt deze gedachte beïnvloed door het feit dat de enige pomp die kinderen uit ervaring kennen, een fietspomp is.

Deze lessen roepen bij kinderen onherroepelijk vragen op over dood en doodgaan. Mede onder invloed van de televisie hebben kinderen kennis van reanimatie, hartbewaking en harttransplantatie. Deze kennis bestaat echter uit half of niet begrepen informatie. De kinderen komen met verhalen over opa's en oma's die een hartziekte hebben. En ze weten: "Als je hart niet meer klopt, ben je dood."

In groep 6 denken de kinderen dat voor het afstaan van een oog of hart voor transplantatie iemand weer opgegraven moet worden. "Hoe moet dat dan met dat zand?" wordt er gezegd. Na uitleg van de leerkracht vraagt een kind: "Als je dood bent, waarom maken ze je dan netjes?" De leerkracht weert de vraag af, want op dit onderwerp wil hij niet doorgaan. Prompt begint een ander kind: "Als je in de kist ligt..." Maar de leerkracht kapt het af. Bij iedere ronde komt het meisje uit de buurt ter sprake, dat na een ongeval in coma ligt. De leerkracht weert het onderwerp telkens af (od 112).

Bij kinderen van deze leeftijd lijkt het alsof dood zijn "begraven zijn" betekent. Vandaar de gedachte dat een transplantatiedonor weer opgegraven moet worden. Ook vroegen de kinderen of een been getransplanteerd kan worden. Het lijkt of voor kinderen van deze leeftijd het gemis van een arm of been veel erger is dan het missen van een orgaan. Dat heeft waarschijnlijk te maken met hun nog vage voorstellingen van het inwendige van hun lichaam. Uit de vragen in het voorbeeld blijkt de betrokkenheid van de kinderen bij het onderwerp onder andere uit het gebruik van het persoonlijk voornaamwoord "je": "Als je dood bent"; "Als je in de kist ligt". Jammer genoeg honoreert de leerkracht deze betrokkenheid niet. Ook weigert hij te praten over het meisje in coma. Deze leerkracht heeft een voortgang van de les in zijn hoofd, waar hij niet van af te brengen is. Ieder leermoment, waarop vanuit de betekenisverlening van kinderen geleerd kan worden, laat hij liggen. Hij ervaart de opmerkingen van de kinderen als storende zijpaden en ziet niet in dat er heel existentiële levensvragen aan de orde gesteld zijn.

Voor de proefjes bij deze les moeten de kinderen bij elkaar de hartslag en de ademhaling tellen, eerst in rust en vervolgens na inspanning. De kinderen tellen echter bij zichzelf de eigen hartslag en ademhaling. Ze zijn onzeker over hun eigen uitslagen. Pas als die veel lijken op de uitslagen van anderen, zijn ze gerustgesteld. Wel wordt meteen de hoogste score vastgesteld. Dan moeten ze vijftien kniebuigingen doen om moe te worden, maar na afloop hijgen ze totaal niet. Ze gaan looppas op de plaats doen, maar ze hebben zoveel energie dat ze niet gauw moe worden. Een paar jongens beginnen liggend op de grond met opdrukken. Tenslotte gaan ze tellen. Eerst de ademhaling: "Wie het hardst hijgt" (od 113).

Opvallend was dat ieder kind bij zichzelf telde en niet volgens de opdracht bij elkaar. Ook hier zullen weer privégevoelens wat betreft intieme lichaamsfuncties een rol gespeeld hebben, maar ook wantrouwen in het eerlijk tellen van klasgenoten. Want het competitie-element voor de hoogste score zat er weer duidelijk in. De leerkracht van deze klas was een sportman, daarom stoorde hij zich niet aan de oefeningen van de kinderen om moe te worden. In andere gevallen had dit weer een ordeprobleem kunnen geven vanwege het lawaai. Bij het tellen bleek dat de kinderen meer aandacht geven aan de ademhaling dan aan de hartslag. Vooral hijgen is uiterlijk waarneembaar en heeft daardoor voor kinderen meer informatie- en communicatiewaarde.

Bij lessen over *spieren* komen onvermijdelijk ook *botten* aan de orde. In beide gevallen blijkt dat kinderen nog een globale en diffuse voorstelling van hun inwendige lichaam hebben. Er zijn proefjes waarin de beenspierkracht gemeten wordt met behulp van een personenweegschaal. De weegschaal wordt recht op tegen de muur gezet, een kind gaat ervoor op de grond liggen en drukt met de voet zo hard mogelijk tegen de weegschaal. Het aantal kilo's dat dan aangewezen wordt, is een indicatie voor de spierkracht. Het liggende kind kan echter niet zelf

de score aflezen, want als het zijn hoofd optilt, kan het minder hard drukken. Een ander kind moet de score aflezen. Het gevolg is dat de kinderen zeer wantrouwend zijn tegenover elkaar, want zij zien deze proef als een wedstrijd.

In groep 6 mogen de kinderen drie pogingen doen. Er ontstaat vermoeidheid in de beenspieren en de kinderen klagen over pijn. "Wat doet er dan pijn?" vraagt Marjan. Ze verwacht dat de kinderen namen van spieren zullen noemen of een orgaan, maar de kinderen zeggen: "Warm" en "Het prikt" (od 312).

Aan dit voorbeeld is te zien hoe globaal het inwendig lichaamsschema van kinderen nog is. Uit andere lessen bleek dat kinderen zich spieren voorstellen als touwtjes: "Overal zijn spieren enzo, het zijn net allemaal draadjes en zo, aan elkaar geplakt" (lg 228). Deze voorstelling van spieren is waarschijnlijk mede beïnvloed door platen van het menselijk lichaam. Wij hebben bijvoorbeeld in groep 7 meegemaakt dat kinderen bloedvaten verwarren met spierbundels. Een schematische tekening van bloedvaten kan een indruk van touwtjes of draadjes geven. Weer andere kinderen denken dat het lichaam als het ware aan de buitenkant bekleed is met spieren. Platen met de spierbundels van het menselijk lichaam kunnen inderdaad deze "stofferings"indruk wekken. Als de kinderen dan de spieren *in* hun arm moeten voelen, raken ze totaal in de war. Ze voelen de spieren, maar weten niet hoe ze die in de schematische omtrek van een arm moeten tekenen. Tenslotte wordt "de spier" als een enkele streep getekend, daarbij maken de kinderen geen onderscheid tussen de voorkant en de achterkant van de arm (od 118). Bij de voorstelling van het geraamte doen zich vergelijkbare problemen voor. Van jonge kinderen is bekend dat zij nog denken dat bij het breken van een arm of been het gehele lidmaat afbreekt. Iets oudere kinderen weten dat alleen het bot in je arm of been breekt, maar zij stellen zich de botten nog voor als ononderbroken "stukken". Rond het tiende levensjaar ontdekken kinderen de gewrichten. "Hier zit iets los", zegt Ron (groep 6) en hij wijst op z'n elleboog en vouwt zijn arm dubbel. Het probleem of ribben ook botten zijn (p.31) ontstond eveneens tijdens de lessen over spieren. Ook daaruit bleek dat kinderen geen goed overzicht hebben van de botten in het menselijk lichaam. De vraag is dan hoe je kinderen meer inzicht geeft in de bouw van hun eigen lichaam. Wij denken dat foto's van bodybuilders informatiever en instructiever zijn dan de schematische tekeningen van spieren in het menselijk lichaam, vooral omdat kinderen spieren associëren met kracht. Lachend laten kinderen elkaar hun biceps zien en zeggen: "Zonder spieren ben je slapjes" (od 13). Een overzicht van de botten kan onder de verzamelnaam "geraamte" in een eenvoudige taxonomie op het bord gepresenteerd worden, nadat de kinderen bij zichzelf of bij elkaar gevoeld hebben waar botten zitten in je lichaam. In hoofdstuk twee hebben we op pagina 30 de problemen besproken met de proef over de relatie tussen beenlengte en spronghoogte. Deze proef behoort tot de les over spieren voor groep 7. Ons grootste bezwaar is dat bij dit soort proefjes de relatie met spieren wel heel erg

indirect is voor kinderen. Bovendien vragen wij ons af of vaardigheden in meettechnieken nu juist geoefend moeten worden in verband met het eigen lichaam. Wij zouden de proefjes veel concreter willen houden.

Voor de les over spieren in groep 6 moeten de kinderen in tweetallen spieroefeningen doen. De tweetallen moeten ongeveer dezelfde lengte hebben. Vooral de jongens, die klein van stuk zijn, maken veel stampij over de juiste partnerkeuze. De kinderen gaan vervolgens heel gemotiveerd aan de slag. Ze moeten opschrijven hoeveel keer achter elkaar ze een bepaalde oefening kunnen doen en welke spieren dan moeten worden (od 92).

De opdrachten bij deze les zijn heel simpel, maar de kinderen voelen echt welke spieren ze gebruiken. Op die manier krijgen ze een concreet beeld van spieren en hun uiterlijk waarneembare functies. Dat mag voor de basisschool toch voldoende zijn.

In dit voorbeeld zit ook het aspect van lengtegroei. Voor jongens die klein van stuk zijn, of meisjes die erg lang zijn, kan hun lengte echt een probleem zijn. Op de basisschool kunnen meisjes al met hun "lijn" bezig zijn en dikke kinderen worden vaak gepest (Bruch, 1980). De basisschoolleeftijd staat erom bekend dat de meeste kinderen een hekel hebben aan opvallen, aan anders zijn dan anderen. De kinderen hebben een diepe behoefte "erbij te horen". In de schoolleeftijd wordt, als het goed is, eerst een fundament gelegd van zekerheid erbij te horen (Sullivan, 1953). Lessen en proefjes over het menselijk lichaam mogen kinderen dan ook niet het gevoel geven af te wijken.

Drama's over vermeende afwijkingen kwamen vooral aan het licht bij de lessen *over zintuigen*. Als vervolg op de les over oren kan in groep 6 een les gegeven worden over geluiden. Deze les omvat proefjes met zingende lepels, een blikjestelefoon, scheepstoeters, trillende linialen en stereo luisterers. Voor het stereo luisteren zijn twee plastic trechtertjes met elkaar verbonden door een stuk tuinslang. Het midden van de slang is gemarkeerd met een streep. Een kind zet beide trechtertjes over de oren; een ander kind gaat erachter staan en tikt met een pen links en rechts van het midden op de slang. Het luisterende kind hoort duidelijk verschil tussen links en rechts. Maar naarmate de tikjes meer naar het midden van de slang gegeven worden, is het verschil moeilijker te horen. De kinderen meten op hoeveel afstand van het midden zij nog het verschil tussen links en rechts horen.

Op een gegeven moment zit Ben hard te huilen bij het stereo luisteren. Annette en Anne hebben vastgesteld dat hij op tien centimeter van het midden niet meer kan horen of een geluid van links of rechts komt, terwijl zij dat pas bij vijf millimeter niet meer konden horen. De leerkracht doet de proef bij Ben over en komt tot een uitslag van twee centimeter. Ben is tevreden en droogt zijn tranen (od 238).

Hieruit blijkt dat kinderen nogal gevoelig zijn voor de uitkomst van dit soort proefjes. Volwassenen staan daar nauwelijks bij stil, omdat zij veel

beter in staat zijn zo'n uitslag te relativieren. Wij hebben bij meer proefjes gemerkt dat kinderen die zien als een soort testen bij de dokter. Het ging zelfs zo ver dat een meisje aan Marjan vroeg: "Juf, ben jij een zuster?" (od 36). Kinderen hechten daardoor aan de uitslag van die proefjes een heel grote waarde, die in onze ogen gevaarlijk en oneigenlijk is. Het mag niet zo zijn dat kinderen de indruk krijgen slechte ogen of oren te hebben naar aanleiding van een niet zo gunstig verlopend proefje.

Een ander probleem bij de lessen over zintuigen is de reducering tot enkele aspecten. Bij de les over oren worden geluiden beperkt tot hard-zacht, hoog-laag, veraf-dichtbij, versterken en dempen. Terwijl kinderen beschikken over een rijke schat aan ervaringen met geluiden, die een persoonlijke gevoelsmatige kant hebben, bijvoorbeeld mooie, lelijke, vrolijke en enge geluiden. De lessen over oren en geluiden gaan eigenlijk over de bewustwording van wat kinderen allang weten. Maar de emotionele aspecten worden daarbij volkomen verwaarloosd. In plaats van de werkvorm met proefjes kan een les over oren en geluiden ook gepresenteerd worden in de vorm van een hoorspel, een geluidenmuseum en dergelijke. Het gaat er immers om de ervaringen van kinderen met geluiden naar voren te halen en duidelijk te formuleren. Daar horen ook sfeer en gevoelens bij.

Hetzelfde geldt voor ogen en kijken. De meegemaakte lessen beperkten zich tot de "technische" aspecten van de werking van onze ogen, maar de kinderen spreken over indrukwekkende vergezichten, hoge torens die ze beklommen hebben tijdens vakanties en de ontdekking dat het strand heel klein lijkt als je met een vlot ver de zee opgaat (lg 145).

In groep 7 moeten de leerlingen bij elkaar kijken wat er met de pupil gebeurt als het oog een poosje gesloten is geweest. Uit de verslaglegging blijkt dat de kinderen meer gelet hebben op het "mooie" en "enge, griezelige" dan op het kleiner worden van de pupil. Ron moet verklaren waarom de pupil wijder wordt als het oog gesloten is: "Het oog denkt dat je in het donker staat." Ook Roos weet dat je ogen groter worden in het donker: "Lijkt net koplampen, kan je zo zien" en ze wijst met twee gekromde handen twee stralenbundels aan, recht vooruit (od 87, lg 224).

De kinderen hebben heel goed naar elkaars ogen gekeken, maar daarbij heel andere dingen ontdekt dan de bedoeling van de les was. Uit de antwoorden van de kinderen blijkt ook hun animistische benadering: het oog "denkt" en geeft licht in het donker. De anatomische benadering van de functie van het oog ligt erg ver weg van de benadering van kinderen. Het lijkt ons daarom beter de lessen over ogen meer te richten op de kwaliteiten van de waarneming en daarbij aandacht te geven aan emotionele aspecten.

Voor lessen over de smaak en de tastzin geldt precies hetzelfde. Smaak is meer dan het proeven van zout, zuur, zoet en bitter. En tasten is meer dan de gevoeligheid van de huid. Er zijn spannende lessen te maken over proeven en tasten zonder te vervallen in verarmde klinische kennis, maar waarin toch de zintuigelijke waarneming nadrukkelijk aan de orde gesteld wordt (Lippitz, Plaum, 1981).

In de hoogste twee groepen van de basisschool wordt ook aandacht besteed aan *voortplanting en seksualiteit*. Nu is dit een lesonderwerp waar sommige leerkrachten en ouders nog steeds bedenkingen tegen hebben, alhoewel de discussie over seksuele voorlichting op school al tientallen jaren geleden verstomd is. Voor de school "De Ladenkast" geeft het biologisch lescentrum een les over voortplanting.

Op het lescentrum¹) hebben ze bedacht dat alle kinderen die op voortplantingsles komen, eerst weer eens geboren moeten worden. Daarom hebben ze achter de deur van het leslokaal een baarmoeder nagebouwd. Het is een lange tunnel van rode stof met in het midden een grotere ronde ruimte. Het geluid van het hart en de bloedsomloop is opgenomen op een bandje, dat wordt afgespeeld als de kinderen één voor één door de "baarmoeder" kruipen. Als de kinderen erdoor gekropen zijn, staan ze in een halve cirkel om de uitgang heel stil en vol aandacht te kijken naar de kinderen die nog komen. Meteen daarna worden de kinderen verzocht op een stoel voor het schoolbord te gaan zitten. De leidster begint haar les met "voortplanting door groei", gevolgd door "geslachtelijke voortplanting" bij planten. Ze bespreekt windbestuiving en bestuiving door insecten. Tenslotte komt de voortplanting bij dieren en mensen aan de beurt, met een nadruk op mensen "omdat bij dieren het verhaal precies hetzelfde is." Na deze les gaan de kinderen proeffjes doen bij tien verschillende opdrachttafels. Aan het eind van de middag krijgen de kinderen nog een videofilm te zien van de geboorte van een baby. Na afloop is er tijd voor twee vragen van de kinderen. Waarop de leidster de les afsluit: "Mocht je nu nog meer vragen hebben, dan kan je ze op school stellen of thuis aan je ouders vragen" (od 204-213).

Met de nagebouwde baarmoeder worden de kinderen in een bepaalde sfeer gebracht, waardoor ze gevoelig zijn voor intieme en nabije informatie. Maar daarvan wordt helemaal geen gebruik gemaakt, want de les gaat verder met feitelijke en technische informatie over voortplanting. Op zich is er geen bezwaar tegen om zakelijke informatie te geven, maar na het oproepen van een gevoelige sfeer lijkt het net een verhaal van een andere planeet. Bovendien wordt het begrips- en leervermogen van kinderen schromelijk overschat door in één les zoveel aspecten van voortplanting te behandelen. Het bovenstaande voorbeeld had over veel verschillende lessen verdeeld kunnen worden. Maar eigenlijk vinden wij dat hier lesstof voor het voortgezet onderwijs wordt aangeboden, waarvoor deze kinderen nog te jong zijn. Bovendien hebben wij uit andere lessen gemerkt dat kinderen niet zozeer vragen om technische informatie over zaadcel, eicel, bevruchte eicel en dergelijke, maar om praktische, dagelijkse kennis over menstruatie, borstgroei, zaadlozing, zwanger worden enzovoort. Biologisch gezien kan de voortplanting van zoogdieren en mensen wel dezelfde zijn, maar in de beleving is dat niet zo. Seksualiteit en seksuele gevoelens zijn voor mensen belangrijke, kwalitatief andere, emoties dan de overige lustgevoelens. Ook kinderen in de hoogste groepen van de basisschool kunnen de beleving van hun seksuele gevoelens al onder woorden brengen. Dat bleek in een andere les over seksualiteit, waarin de

kinderen spraken over: "In de zevende hemel zijn"; "Vlinders in je buik"; "Warme gevoelens" (od 192). Wanneer in een kringgesprek een vertrouwelijke en open sfeer ontstaan is, waarin dergelijke gevoelens geuit worden, ontstaat er ook gelegenheid om vragen te stellen die de kinderen echt bezig houden.

Anja: "Je bent nog niet ongesteld, je bent nog gewoon, kun je dan een kind krijgen?" (od 192).

Opvallend in deze vraag is dat het meisje de huidige, niet vruchtbare staat "gewoon" noemt. Menstrueren is voor haar ongewoon. De meester geeft uitleg en praat door over de ongemakken van ongesteld zijn en soorten maandverband. Dit interesseert de meisjes zeer en ze willen weten of de dochter van de leerkracht al ongesteld is en of ze echt naar huis mogen als ze ongesteld worden.

Lia: "Is het niet gevoelig als een man aan je borsten voelt?" (od 193).

Grote verlegenheid bij de andere meisjes is het gevolg van deze vraag. Ze verstoppert hun gezicht achter hun handen of in hun rolkraag. Kennelijk is (schaamte over) borstontwikkeling in de beleving van meisjes op deze leeftijd "dichterbij" dan seksualiteit. Want dergelijke reacties zagen we niet toen er vragen gesteld werden over: homo, sperma, voorbehoedsmiddelen, miskraam, geil, glijmiddel, vibrator, hoe doe je vrijen en moet je bloot zijn. Dergelijke vragen hebben een totaal andere inhoud dan een verhaal over "de bloemetjes en de bijtjes". Maar het zijn wel vragen die kinderen bezig houden en waarop ze antwoord willen hebben. Hun seksualiteitsbeleving is nog pril, maar heeft net zo goed recht op bevestiging. Naast feitelijke en technische zaken over voortplanting is informatie over seksuele beleving net zo goed belangrijk.

De samenvatting van deze paragraaf kan kort en krachtig zijn: lessen over het menselijke lichaam worden veel te sterk gereduceerd tot het lichaam als instrument met functies. Kinderen hebben nog een heel globaal en diffuus schema van hun inwendig lichaam, maar hun lichaamsbeleving is rijk aan persoonlijke ervaringen en emoties. In lessen over het menselijk lichaam zou veel meer aandacht gegeven moeten worden aan deze belevingsaspecten.

Natuurkunde

Onder dit aandachtsgebied vallen lesonderwerpen die behoren tot de fysica en de chemie. In de bovenbouw van de basisschool worden onderwerpen behandeld als drijven en zinken, magnetisme, elektriciteit, slingers, evenwicht, hefbomen, symmetrie, sterkte, veerkracht, trekproeven, warmte, verbranding en reacties van poeders met vloeistoffen. Voor het basisonderwijs is het betrekkelijk nieuw om aandacht te geven aan deze lesonderwerpen, die tot voor kort pas behandeld werden in het voortgezet onderwijs. Bij het introduceren van een nieuw vak of aandachtsgebied spelen altijd didactische problemen. Want, hoe moet

de lesstof gepresenteerd worden? Hoe moeten de lesonderwerpen geordend worden? Welke lesvormen zijn geschikt? En bovenal, wat is leerbaar voor kinderen van de basisschool? Het gevaar is niet denkbeeldig dat deze didactische problemen (gedeeltelijk) terzijde worden geschoven als in een longitudinale leerplanontwikkeling de ordening van de lesstof in het voorgezet onderwijs maatgevend wordt voor de lesinhoud op het basisonderwijs. In veel gevallen is de lesstof voor natuur- en scheikunde in het voortgezet onderwijs nog steeds een vereenvoudiging van het wetenschappelijk onderwijs in die vakken. Sinds een jaar of tien komt daar heel voorzichtig verandering in (zie bijvoorbeeld Voorde, ten, 1977). Er bestaat echter het gevaar dat de lesstof voor het basisonderwijs een vereenvoudiging van een vereenvoudiging van het wetenschappelijk onderwijs wordt. Maar is het pedagogisch didactisch verantwoord om kinderen te confronteren met een "slap aftrekseltje" van de natuurwetenschappen, of moet je kinderen juist de "slagroom" van natuur- en scheikunde presenteren? Vanuit de hier opgeworpen vragen behandelen wij onze onderzoekservaringen met deze lesonderwerpen. Daarbij beperken we ons heel drastisch tot de pedagogisch didactische aspecten van de meegemaakte ervaringen, want over de begrippen die kinderen hanteren met betrekking tot dit aandachtsgebied bestaat reeds een omvangrijke literatuur (zie bijvoorbeeld Driver and Erickson 1983, Gilbert and Watts 1983, Redeker 1984, Solomon, 1983).

We beginnen met een aantal lessen, die naar onze mening heel goed verlopen zijn en waar kinderen ook iets van opgestoken hebben.

De les over "Sterke Vormen" voor groep 7/8 gaat over ronde vormen of boogconstructies, driehoeken en profielen. De leerkracht heeft de vorige week al een inleidende les over deze vormen gegeven. Vandaag herhaalt hij de belangrijkste punten uit die les en dan mogen de kinderen naar buiten met een werkblad. Ze gaan in de omgeving sterke vormen ontdekken. De leerkracht noemt de kinderen zelfs "ontdekkingsreizigers". Marjan gaat mee met een groepje bestaande uit twee meisjes en een jongen. Buiten gekomen zien ze meteen een mooie boog boven een voordeur. Ze bekijken nauwkeurig de constructie van een houten brug. In een tuin ontdekt Bor een grote driewieler, opgebouwd uit driehoeken. Patty klimt over het prikkeldraad en wijst op de boogvormige krammen, waarmee het prikkeldraad is vastgemaakt aan paaltjes. Een langsrijdende tractor met giertank wordt aandachtig bekeken. De meisjes wijzen op de stang met profiel, waarop de tank rust. Keurig op tijd is iedereen terug in de klas. Tijdens de nabespreking blijkt dat de kinderen weinig ronde vormen ontdekken hebben. De leerkracht tekent een golfplaat op het bord (dak van het fietsenhok) en legt uit dat dit ook ronde vormen zijn en dat een golfplaat daardoor sterker is dan een platte plaat. Voor de kinderen naar huis gaan, geeft de leerkracht hen de opdracht om buiten "goed om je heen te kijken. Niet overal langsheen fietsen. Kijken waarom iets zo in mekaar zit" (od 178-180).

Voor de kinderen betekent zo'n les een uitbreiding van hun "waarnemingsuitrusting". Vooral buiten ontdekken de kinderen de ene

constructie na de andere. Ze leren daardoor dat de dingen niet toevallig op die wijze in elkaar zitten. Maar ook binnen, in het klaslokaal, ontdekken ze sterke vormen. De vanzelfsprekendheid van de omgeving wordt even opgeheven. En de kinderen kijken met nieuwe ogen naar de constructie van het lokaal en het aanwezige meubilair. Toch is naar buiten gaan bij dit soort lessen heel erg attractief en kan ook gekeken worden naar sterke vormen in de natuur.

In dezelfde klas werd eveneens een les gegeven over hefboomen. In het lokaal stond een langwerpige plastic bak gevuld met zand. De bak was geplaatst op vier stenen, waardoor hij los van de grond stond. Om een hefboom te maken hebben de kinderen als materiaal een plank, een grote steen en een panlat.

Binnen de kortste keren hebben de kinderen een functionerende hefboomconstructie gebouwd aan de smalle kant van de bak. Dan komt Patty en verplaatst de hele constructie naar de lange kant. Verbaasd vraagt de leerkracht waarom ze dat doet. Patty: "Dat kiept gemakkelijker leeg" (od 134).

In dit voorbeeld is te zien dat Patty gericht is op het praktische nut van de hefboom in deze situatie. Ze is niet gericht op het principe of de theorie, die erachter zit. De leerkracht is gericht op een experimenteel bewijs dat de theorie aanschouwelijk moet maken of bevestigen. Voor de meeste kinderen in deze groep was de les over hefboomen vooral gericht op het praktische nut daarvan. Slechts één jongen kon verbaal de werking van de hefboom uitleggen, zonder te demonstreren wat hij bedoelde en hij was ook de enige die de relatie kon leggen met het evenwicht van een wip. In deze klas werd een wip naar Oost-nederlands gebruik "wip-wap" genoemd. Dit is tevens didactisch aanbevelenswaard, omdat daarmee de tweezijdigheid of het evenwichtsaspect van een wip wordt benadrukt. Voor kinderen vormt de wip immers één geheel in zijn verschijningsvorm. Ook nu was de les een uitbreiding van de waarnemingsuitrusting van de kinderen. De leerkracht had een berg gereedschap klaargelegd, waaraan of waarmee de hefboomfunctie ontdekt kon worden. En dan wordt eveneens duidelijk dat zoiets simpels als een deurkruk ook een hefboom is.

Hoezeer natuurwetenschappelijke theorievorming op gespannen voet kan staan met de denk- en ervaringswijze van kinderen bleek onder andere in de les over "Ijskoud en Stikheet" voor groep 7 (geen NOB-les).

Bij de opdrachttafel over "warmte-opname en kleur" is een proefopstelling gemaakt met een wit en een zwart geverfd bord. Achter ieder bord zijn vier spotlights van ieder 80 watt aangebracht. Gedurende vijf minuten moeten de kinderen het temperatuursverloop van deze twee borden noteren. Na vijf minuten is het temperatuursverschil een hele of een halve graad (od 291).

Een dergelijk klein temperatuursverschil zegt kinderen op deze leeftijd niets. Bovendien is het erg onbevredigend als je vijf minuten hebt zitten wachten. Waarschijnlijk is de proefopstelling fout en nemen de platen stralingswarmte van de lampen op.

Hierna moeten de kinderen opschrijven waarom een kampeerwagen meestal een lichte kleur heeft. Antwoorden: "Wit is een koelere kleur" en "Dat is koeler". Daarna moeten ze verklaren waarom broeikassen in het voorjaar wit worden gespoten. Daar weten ze helemaal geen raad mee, want ze nemen het woord broeikas letterlijk en zeggen: "Dat moet broeien" (od 291).

Deze opdrachten vragen naar de achtergrond van een verschijnsel. Maar kinderen zijn op deze leeftijd in hun redentie nog helemaal gebonden aan de verschijningsvormen en de kwalitatieve kenmerken daarvan. Los daarvan vinden wij het onderwerp van deze opdrachttafel typisch lesstof voor het voortgezet onderwijs.

Een andere opdrachttafel gaat over isolatie en is als volgt ingericht. Midden in het lokaal zijn een aantal tafels tegen elkaar geschoven. Daarop staan een kooi met een prachtig middenslag konijn en twee glazen potten gevuld met water, waarvan er één omwikkeld is met een konijnevel. De kinderen moeten de temperatuur in de twee potten water meten en verklaren waarom die in de ene pot hoger is dan in de andere. De kinderen komen er totaal niet uit, ook niet als Marjan uitlegt dat er lucht tussen de haren zit (od 290).

Wat zou de indruk zijn die de inrichting van deze opdrachttafel op kinderen maakt? Zo'n prachtig levend konijn met een heerlijke zachte w me vacht, een genot voor de tactiele waarneming, en daarnaast een dode, geprepareerde vacht gewikkeld om een glazen pot met water. Eén van ons schreef in het onderzoeksdagboek bij deze beschrijving de opmerking: "een soort dadaistisch kunstobject." Maar dat interpretatiekader hebben kinderen nog lang niet. Op hen moet het haast een morbide indruk maken. Bovendien zou deze inrichting de isolerende werking van lucht duidelijk moeten maken. Maar lucht in deze betekenis is een heel amorf begrip voor kinderen. Het begrip lucht kennen zij alleen in betekenissen als "blauwe lucht" (visueel) en "vieze lucht" (olfactorisch). Bij "lucht" in natuurwetenschappelijke betekenis kunnen zij zich niets voorstellen. Dat wil niet zeggen dat kinderen helemaal niet bekend zijn met isolatie, want thuis hebben ze bijvoorbeeld theemutsen en dekbedden. Er zullen echter niet veel gezinnen in Nederland zijn waar een konijnevel om de theepot wordt gebonden. Wanneer we met natuuronderwijs willen aansluiten bij de dagelijkse leefwereld van kinderen, zullen we ook dagelijkse voorbeelden moeten nemen en niet te snel op een natuurwetenschappelijke verklaring willen aansturen.

In groep 6/7/8 wordt een les gegeven over drijven en zinken. Eerst wordt er met behulp van een bak water geprobeerd welke voorwerpen zinken en welke blijven drijven. Heel wat vooronderstellingen van kinderen worden hierbij getorpedeerd. Dan gooit de leerkracht een prop papier in het water, die blijft zweven. Tegen deze laatste term hebben de kinderen bezwaar: "Zweven gaat in de lucht." Als de drie termen drijven, zweven en zinken op het bord genoteerd zijn, doet de leerkracht de proef met het ei, dat gaat drijven als er zout aan het water wordt toegevoegd. De kinderen vinden het prachtig. Sommigen weten nog van vorig jaar dat er

vijftien lepels zout bij moeten. Dan moet er een verklaring gevonden worden voor het gaan drijven van het ei. Tot drie maal toe worden het zout en het water gewogen. En de conclusie moet zijn: Zout is zwaarder dan water, daarom gaat het ei drijven; het wordt omhoog gedrukt door het zout. Maar de kinderen aanvaarden de conclusie niet. De les gaat verder met het laten drijven van een voorwerp in sla-olie, spiritus en water; onder het motto: hoe lichter de vloeistof, hoe dieper een voorwerp zinkt. De vloeistoffen worden nauwkeurig gewogen. Het laatste onderdeel van de les is het wegen van voorwerpen uit en in het water met behulp van een unster (od 47-49).

Allereerst moeten wij bij dit voorbeeld opmerken dat er veel te veel onderwerpen behandeld worden in één les. Dat is echter een bezwaar met meer lessen, die we meegemaakt hebben. Er komen in zo'n les te veel verschillende aspecten aan bod, die beter in afzonderlijke lessen behandeld zouden kunnen worden. Maar we hebben meer problemen met de les in dit voorbeeld. Kinderen proefondervindelijk laten uitproberen wat wel en niet drijft is een uitstekend middel om hun ideeën over drijven en zinken te verruimen. De proef met het ei is spectaculair en een voorbeeld van wat wij de "slagroom" van natuurkunde noemen. Maar de wijze waarop daarna een verklaring voor dit verschijnsel gezocht moet worden, gaat het begrip van kinderen op deze leeftijd te boven. Hetzelfde geldt voor de rest van de les; dat is typisch stof voor het voortgezet onderwijs. De proef met het ei krijgt voldoende achtergrond als er wordt verwezen naar de Dode Zee, waarin mensen zo gemakkelijk drijven. Een foto van een badgast, die drijvend een krantje leest, maakt voor kinderen voldoende duidelijk dat een voorwerp in zulk zout water gaat drijven.

We hebben in dit onderzoek gemerkt dat leerkrachten graag natuurkundige lesonderwerpen kiezen. De leerkracht van het voorbeeld zei bij aanvang van de les tegen de kinderen: "Dan weten we er vast al wat van" (lg 119). Daarmee refereert hij aan het vervolgonderwijs en bevestigt impliciet de longitudinale leerstofplanning. Mede daardoor hebben natuurkundige lesonderwerpen een hoge cognitieve status. Maar wij vrezen dat "er vast al wat van" gehad hebben een averechts effect heeft op de begripsvorming van kinderen als de lessen worden gegeven op de hierboven beschreven wijze. Ook hier geldt weer dat beperkte les-
onderwerpen met een beperkte theoretische achtergrond veel meer leereffecten opbrengen. De lessen over hefboomen, sterke vormen en de stroomkring bij elektriciteit zijn hiervan goede voorbeelden.

Toen de kinderen in dit onderzoek geheel vrij een lesonderwerp mochten kiezen, waren er slechts enkelen die een natuurkundig onderwerp kozen. Een paar kinderen kozen voor elektriciteit, waarschijnlijk omdat zij nog de beste herinneringen hadden aan de les over de stroomkring. Eén jongen koos voor een les over computers. In die klas was kort tevoren een eenvoudige personal computer geplaatst. Maar de kinderen die slechts mochten kiezen uit een beperkt aantal lessen van het NOB-lesplan, kozen voor het merendeel natuurkundige onderwerpen. Daarbij waren de lessen "Trekken tot ie knapt" en "Wanneer zakt ie door?" favoriet. De leerkrachten hadden kort verteld wat de

inhoud van de lessen zou zijn. Uit de motivatie van de kinderen bleek onder andere dat ze kiezen op basis van een attractieve titel. Daarbij hopen de kinderen dat je bij de proefjes zult kunnen lachen en dat het spannend zal zijn. Dit is een motivatie waar leerkrachten en les-programmamakers niet zo snel aan zullen denken, maar voor kinderen uiterst belangrijk blijkt te zijn. Ook de verwachting dat er gebouwd kan worden tijdens een les, speelt een belangrijke rol in de motivatie van kinderen. Alle kinderen die slechts mochten kiezen uit het NOB-lesplan hebben hun motivatie op papier gezet. Al deze schriftelijke motivaties overziend kunnen we het verwachtingspatroon van kinderen ten aanzien van natuurkundige lesonderwerpen als volgt formuleren: leuke, boeiende lessen waarin je meer leert over de dingen om je heen. Tot slot nog een praktisch aandachtspunt. Wij hebben geconstateerd dat ernaar gestreefd wordt de materialen bij natuuronderwijs zo goedkoop en eenvoudig mogelijk te laten zijn. Vooral bij de meer natuurkundige lesonderwerpen kunnen daar grote bezwaren aan kleven. Het sterkst kwam dat naar voren in de les over slingers. In die les moeten de kinderen ontdekken dat een lange slinger minder snel heen en weer gaat dan een korte. Als materiaal voor die les wordt geadviseerd een satéprikker met plakband vast te maken aan de rand van het tafelblad. Aan de overstekende prikker wordt een draadje gebonden en daaraan wordt een schaar vastgemaakt als gewicht. De kinderen moeten nu de slingertijd meten met een lange draad en een zwaar gewicht, een lange draad en een licht gewicht, een korte draad en een zwaar gewicht en een korte draad en een licht gewicht. Als de kinderen met dit materiaal aan de slag gaan, raken binnen de kortste keren de satéprikkers los van het tafelblad en de draadjes breken. Niet gehinderd door enige achtergrondkennis knopen de kinderen de eindjes weer aan elkaar, waardoor het draadje korter wordt. Als ze tenslotte moeten opschrijven wat ze ontdekt hebben, schrijven ze bijvoorbeeld:

"Het touwtje knapte steeds. De slinger draaide in de rondte. Soms gaat hij ook van boven naar onder. Je wordt er duizelig van als je kijkt" (od 132).

Door het gebrekkige materiaal zijn de kinderen volkomen gericht op het instandhouden van hun proefopstelling en letten helemaal niet meer op de mogelijke uitkomsten van hun opdrachten. Mary Sime (1976) gebruikte voor haar onderzoek een grote houten opstelling, waarvan de slinger op inzichtelijke wijze door de kinderen verlengd en verkort kon worden. Een dergelijke opstelling kan op scholen ook gebruikt worden. Alleen kunnen dan niet alle kinderen tegelijk met de proef bezig zijn. Maar het is heel goed mogelijk om kinderen gedurende een week om beurten of in tweetallen met de slinger te laten werken. Op dezelfde problematische wijze hebben we kinderen eindeloos zien prutsen met bascules, die ze zelf moesten maken van een luciferdoosje, een rietje en een speld. Omdat kinderen nu eenmaal niet ijselijk nauwkeurig werken, zijn de rietjes zelden in evenwicht. Met minuscule stukjes plasticine moet het evenwicht dan hersteld worden. Wij zijn van mening dat een kant en klaar gekochte bascule eenvoudiger werkt en meer mogelijkheden tot inzicht in evenwichtstoestanden biedt.

Het gaat echter niet altijd om dure of goedkope spullen. We hebben bijvoorbeeld de les over poeders met verschillende materialen zien uitvoeren. In het ene geval gebruikten de kinderen plastic koffiebekertjes om verschillende poeders met verschillende vloeistoffen te mengen en in het andere geval plastic petrischaaltjes. Op een petrischaaltje is de reactie van een poeder met een vloeistof veel beter te zien dan in een koffiebekertje. Plastic petrischaaltjes zijn niet zoveel duurder dan koffiebekertjes, maar wel veel handiger en ook te gebruiken bij andere lessen in natuuronderwijs, bijvoorbeeld bij het vangen en bekijken van bodemdierpjes. Handige en degelijke materialen zijn bij natuurkundige lesonderwerpen eigenlijk onmisbaar.

Samenvattend kunnen we over deze paragraaf zeggen dat kinderen natuurkundige lesonderwerpen boeiend vinden als deze lessen meer inzicht geven in verschijnselen van de wereld om hen heen. Maar wanneer in deze lessen te veel nadruk wordt gelegd op de achtergrond van verschijnselen of de theoretische verklaring, gaat dat het begripsvermogen van kinderen te boven. Er bestaat echter het reële gevaar dat natuurkundige lesonderwerpen in het basisonderwijs te snel aansturen op het verwerven van abstracte, natuurwetenschappelijke inzichten. Wij pleiten ervoor leerlingen op een kindwaardige manier binnen te leiden in de wereld van fysica en chemie. Spectaculaire proefjes of opdrachten waarbij gebouwd en geconstrueerd kan worden zijn dan een goede presentatievorm. Handige en degelijke lesmaterialen zijn onmisbaar bij het stimuleren en verkrijgen van inzicht in natuurkundige lesonderwerpen. Ook hier geldt weer dat beperkte, kleine lesonderwerpen meer gelegenheid bieden tot het integreren van nieuwe kennis.

Didactiek

Alhoewel het onderhavige onderzoek in hoofdzaak gericht was op de begrippen die kinderen hanteren met betrekking tot natuur en natuurbeleving, heeft het tevens een schat aan didactische aanwijzingen opgeleverd. Daarom heeft de SLO ons verzocht een didactisch katern te schrijven over natuurbeleving in het kader van de reeks NME-didactische katernen. In dat natuurbelevingskatern zullen we uitvoerig ingaan op de vele aspecten die verbonden zijn aan een speciale didactiek voor natuur- en milieu-educatie. Toch willen we hier in deze paragraaf heel schetsmatig een aantal didactische facetten van natuuronderwijs aanstippen.²⁾ Achtereenvolgens komen aan de orde: lesdoelen, lesonderwerpen, lesvormen, groepsindeling en tijdsbepaling.

Onder *lesdoelen* verstaan we hier de doelstellingen of bedoelingen van individuele lessen, zoals die gedefinieerd en omschreven zijn in de achtergrondinformatie voor leerkrachten. Deze lesdoelen zijn veelal een gespecificeerd onderdeel van algemene natuur- en milieu-educatieve doelstellingen of van eindtermen natuuronderwijs, toegespitst op een bepaalde leeftijds- of basisschoolgroep. Deze algemene doelstellingen en eindtermen zijn op hun beurt weer ingegeven door maatschappelijke idealen of bedoelingen met betrekking tot natuur- en milieu-educatie en natuuronderwijs (Huitzing, 1989, p.55-63).

Het hele interessante gebied dat vooraf gaat aan de concreet geformuleerde doelen van individuele lessen, willen we hier laten rusten, behoudens een korte opmerking. Tijdens de eerste maanden van het veldonderzoek werden de voorlopige eindtermen natuuronderwijs bekend. De schrik onder de deelnemende leerkrachten was groot. In gesprekken met ons werden de eindtermen als "onhaalbaar" van de hand gewezen. Meedoen aan het onderhavige onderzoek kreeg daardoor een extra motivatie, want de leerkrachten hoopten dat uit de onderzoeksresultaten duidelijk zou worden dat de eindtermen te hoog gegrepen zijn (dat wil zeggen: te moeilijk voor de kinderen en qua beschikbare tijd niet te realiseren). Wij willen ons echter niet mengen in een eindtermendiscussie, maar slechts een beknopt verslag van de problemen met lesdoelen geven.

De algemene klacht van leerkrachten was dat de doelen of bedoelingen, zoals die beschreven staan in de achtergrondinformatie van de lessen, slechts zelden helemaal gehaald worden. Ter voorbereiding van een les leest een leerkracht de achtergrondinformatie, hij of zij verzamelt de benodigde materialen en kiest voor een eigen of de voorgeschreven werkwijze. Na de voorbereidingsfase heeft een leerkracht een bepaald beeld van het lesverloop in het hoofd met een doel of een eindpunt waar hij of zij met de les wil uitkomen. Als dat doel of eindpunt niet gehaald wordt, kan dat een gevoel van mislukking geven. Zeker wanneer dit bij herhaling met verschillende lessen gebeurt, kan de frustratie groot zijn. Er was in dit onderzoek een leerkracht die als oplossing daarvoor alle kant-en-klare NOB-lesopdrachten herschreef en ze zodanig voorstructureerde dat de leerlingen met een minimum aan eigen exploratie naar de juiste conclusie geleid zouden worden. Maar ook deze werkwijze mislukte herhaaldelijk, omdat de leerlingen geen idee hebben van het principe of de theorie, die achter de opdrachten steekt (zie ook Oers, van 1987, p.62).

Sommige leerkrachten verstaan "de kunst van het schouder ophalen" ten aanzien van de lesdoelen en zijn blij met alles wat de leerlingen van de lessen opsteken. Een zekere distantie ten opzichte van de lesdoelen maakt juist dat deze leerkrachten heel goed zien wat kinderen leren tijdens een les. Wij hebben in dit onderzoek verschillende keren meegemaakt dat als leerkrachten heel sterk vastzitten aan een lesdoel, zij niet meer gevoelig zijn voor de individuele leermomenten van ieder kind en daardoor niet meer zien wat leerlingen toch nog leren.

Weer andere leerkrachten lassen zelf subdoelen, of minder hoog gestelde doelen, in. Dat gebeurde bijvoorbeeld bij de NOB-les "Van warmte wordt het anders", voor groep 7. De leerkracht had deze les het vorige jaar ook gegeven en toen tot haar verbazing gemerkt dat sommige kinderen niet wisten hoe een thermometer werkt. Het NOB-lesplan veronderstelt dat kinderen in groep 5 leren hoe ze temperaturen kunnen meten.

Voor vandaag heeft ze de lesvolgorde wat veranderd om de kinderen eerst de werking van een thermometer uit te leggen. Ze praat tegen Marjan over de veel te hoog gestelde lesdoelen en dat kinderen in deze lessen juist heel primaire dingen leren. Deze laatste, veel minder hoog gestelde, doelen zijn volgens haar veel belangrijker (od 138).

Het niet beheersen van meet- en weegtechnieken hebben we in hoofdstuk twee ook al besproken in relatie met het getalbegrip van kinderen. Meet- en weegtechnieken komen in het dagelijks leven veel voor. Daarom vinden leerkrachten het uitermate zinvol om kinderen deze technieken te leren. Dat vereist echter wel inoefentijd en herhaling. Tijd, die ten koste gaat van de uren die zijn uitgetrokken voor natuuronderwijs. Mede daardoor worden de lesdoelen niet altijd gehaald. Wellicht veronderstellen lesprogrammamakers toch iets te gemakkelijk dat kinderen deze meet- en weegtechnieken al beheersen. Wanneer lesdoelen niet gehaald worden, komt de longitudinale leerstofplanning in gevaar. Wordt bijvoorbeeld in groep 5 niet geleerd hoe temperaturen gemeten kunnen worden, dan moet dat in een later jaar alsnog worden ingehaald. Wanneer dat met veel lesonderwerpen gebeurt, schuiven vele lesdoelen door naar hogere groepen, waarmee de eindtermen in gevaar komen. Het gevolg is dat leerkrachten de neiging hebben vaart te zetten achter het lestempo. En daarmee bereiken we een ander probleem van longitudinale leerstofplanning. Het kan het gevaar in zich dragen dat alles "voorbereidend tot" wordt; ieder lesonderwerp verwijst naar een hoger abstracter leerdoel, ten koste van hetgeen hier en nu verwondering, beleving en waardering wekt. Het incidentele leren dat voor een individuele leerling op dat moment van bijzonder belang is voor de eigen vorming en persoonlijke kennisstructuur wordt daarmee vrijwel onmogelijk gemaakt. Natuurlijk weten wij ook wel dat er ordening en opbouw in lesstof moet zitten. We vrezen echter dat bij veel longitudinale leerstofplanning het zo efficiënt mogelijk bereiken van volwassen of wetenschappelijke inzichten het ordenend principe is en niet het leren denken en ordenen in voor kinderen betekenisvolle leefwereldstructuren.

Bij *lesonderwerpen* kan de complexiteit een probleem zijn. We hebben bijvoorbeeld verschillende lessen meegemaakt rondom een thema. Zo'n les bestond dan uit tien opdrachttafels, en iedere tafel had een eigen onderwerp. Het thema "Ijskoud of Stikheet" bestond bijvoorbeeld uit de volgende opdrachttafels: 1. Je gevoel is onbetrouwbaar 2. De thermometer 3. Koudbloedige dieren (rode bosmieren) 4. Isolatie 5. Verwarmen 6. Afkoelen 7. Warmte-opname en kleur 8. Koudbloedige dieren (stekelbaarsjes en guppy's) 9. Wintergroene planten 10. Warm- en koudbloedige dieren (met acht verschillende dieren). De achterliggende theorie bij de opzet van deze opdrachttafels is dat organismen zich aanpassen aan de temperatuur van de omgeving. Althans dat hebben wij er als volwassenen uit kunnen abstraheren. Voor de kinderen echter hebben de opdrachttafels totaal geen enkele samenhang; het zijn tien verschillende lesonderwerpjes. Integratie van kennis tot een samenhangend geheel kan op deze wijze niet plaats vinden. Lessen met verschillende opdrachttafels komen meer voor en worden ook wel caroussellessen genoemd, omdat de kinderen gedurende zo'n les van tafel wisselen. Kinderen hebben de neiging om van zo'n caroussel een wedstrijdje te maken en nemen dan heel vluchtig en oppervlakkig waar, tenzij een onderwerp ze hevig boeit. We hebben echter niet één keer meegemaakt dat kinderen spontaan een relatie leggen

tussen de verschillende opdrachttafels, zelfs als de onderwerpen dicht bij elkaar liggen. Dergelijke relaties zouden in een nabespreking naar voren gehaald kunnen worden, maar daar wordt helaas te weinig tijd voor uitgetrokken of te weinig aandacht aan besteed. Maar ook lessen zonder aparte opdrachttafels kunnen te complex zijn. We hebben verschillende malen bij de analyse van lessen geconstateerd dat een lesonderwerp eigenlijk uit idem zoveel lessen bestaat. Dat hoeft op zich geen bezwaar te zijn als kinderen de lijn in zo'n gecompliceerde les kunnen volgen. Helaas is dat niet altijd het geval.

De les "Trekken tot ie knapt" voor groep 6, begint met het ontdekken van draden in een geweven lapje stof. Het lesgesprek gaat dan door over verschillende draden, zoals wol, katoen, zijde en nylon. Vervolgens gaan de kinderen de sterkte van de draden testen door er in een proefopstelling gewichten aan te hangen. Er wordt een plastic emmertje aan de draad gehangen, dat gevuld wordt met stenen of metalen fiches tot de draad knapt. Als het emmertje gevallen is, wordt het gevuld gewogen. In de nabespreking van de les moet er een relatie gelegd worden tussen het gewicht dat de draden konden houden en de sterkte van stoffen.

Deze les omvat de onderwerpen: soorten draden, soorten stoffen en de sterkte van draden. Zelfs het onderwerp soorten draden is weer te verdelen in vier onderwerpen: wol, katoen, zijde en nylon. Wij hebben in drie verschillende groepen de les "Trekken tot ie knapt" meegemaakt en in geen van de drie groepen konden de kinderen aan het einde van de les een relatie leggen met het begin. Dat wil niet zeggen dat de kinderen het geen leuke les vonden of niets geleerd hebben. Het testen van de sterkte van de draden vonden ze schitterend en sommige kinderen ontdekten dat een dubbele draad sterker is dan een enkele (alhoewel kinderen van deze leeftijd dat zondermeer accepteren en onthouden als het ze simpelweg verteld wordt), maar de bedoeling en de lijn van de les konden ze niet volgen.

Hieruit vloeit voort ons pleidooi voor beperkte kleine lesonderwerpen. Bij de les over de stroomkring bijvoorbeeld is het voor kinderen in een oogopslag duidelijk waar de les overgaat, namelijk over lampjes, draadjes en batterijen. Hetzelfde geldt voor een les over bomen. Maar vele kleine lesonderwerpen vormen niet noodzakelijk een samenhangend kennisgeheel. En ook dat is belangrijk voor de ordening en de opbouw van de leerstof. In de eerste maanden van het veldonderzoek kregen wij de indruk dat de natuurkennis van kinderen bestond uit een horizontaal vlak met hier en daar een clustertje kennis rondom een onderwerp, maar zonder onderling verband of samenhang. Pas later hebben we begrepen dat deze indruk beïnvloed werd door de zeer versnipperde wijze waarop de onderwerpen in natuuronderwijs gepresenteerd werden. Want in de natuurbeleving van kinderen en de wijze waarop zij het begrip natuur hanteren, zit wel degelijk samenhang en konden we zelfs een taxonomie samenstellen. Wij pleiten daarom voor een lessenplan of lesopbouw, waarin verschillende kleine lesonderwerpen onderlinge samenhang hebben. Zodat een leerkracht kan verwijzen naar een vorige les en de relatie met de huidige les concreet duidelijk kan maken.

De *lesvorm* die het we het meest zijn tegengekomen in dit onderzoek, bestond uit: 1. een inleidend onderwijsleergesprek, 2. proefjes doen of een buitenverkenning, 3. een nabespreking. Over de eisen die aan een lesgesprek gesteld moeten worden, hebben we in dit boek al het een en ander geschreven. Het verlangt van leerkrachten onder andere dat ze heel goed naar hun leerlingen luisteren en de kinderen ook de kans geven om te zeggen of uit te leggen wat ze bedoelen. We hebben ook gemerkt dat leerkrachten onbewust de neiging hebben de welbespraakte en slimme leerlingen te laten domineren en bij meer technische onderwerpen de jongens meer aan het woord te laten dan de meisjes. Maar bovenal wordt van het onderwijsleergesprek verlangd dat het onderwerp van de les duidelijk wordt en dat de kinderen weten wat er van ze verwacht wordt.

In plaats van te starten met een onderwijsleergesprek zou in het geval van voor kinderen onbekende lesonderwerpen of lesmaterialen de les kunnen beginnen met een aanrommelfase. In deze fase maken de kinderen kennis met het nieuwe en onbekende en kunnen vast wat ontdekkingen doen (Pilgram 1988). Als dan het lesgesprek begint, weten de kinderen tenminste waar het over gaat en hebben ze alvast wat eigen ervaringen. Helaas is de aanrommelfase bij natuuronderwijs in de bovenbouw vrijwel geheel verdwenen.

Ook over proefjes doen hebben we al het nodige geschreven. Belangrijk is dat proefjes niet te snel vragen naar de achtergrond van verschijnselen en de dagelijkse werkelijkheid niet al te zeer reduceren tot een klinische, quasi wetenschappelijke situatie. Bij buitenverkenningen is het belangrijk dat de waarneming gestimuleerd en verruimd wordt zonder de beleving van kinderen te belemmeren of te doorkruisen. De vraag is echter of proefjes doen en buitenverkenningen de enige geschikte werkvormen bij natuuronderwijs zijn. Verschillende malen hebben wij ons afgevraagd of een lesonderwerp niet veel duidelijker was geworden of meer ontdekkingen had mogelijk gemaakt als er gekozen was voor drama, vrije expressie, tekenen, handenarbeid, muziek of een speciale gymnastiekles. Zo realiseren kinderen zich bijvoorbeeld niet dat planten met wortels in de grond staan en zich niet kunnen verplaatsen. Wanneer kinderen bomen en planten uitbeelden wordt dat verschijnsel duidelijk. Bovendien kan dan de beleving van bomen en planten uitgedrukt worden. Zo zijn er veel muzische vormen die aangewend kunnen worden bij natuuronderwijs. Een andere vorm is het vertellen van sagen en legenden over planten, of het voorlezen van boeiende verhalen over ontdekkingen, het ontstaan van de aarde en overlevingstochten in verschillende landstreken. Ook (video)films en dia's kunnen aangewend worden als aanvullend lesmateriaal.

Van de nabespreking hebben we al verteld dat daar veel te weinig tijd en aandacht aan besteed wordt, terwijl nu juist tijdens de nabespreking het verruimde inzicht of de winst aan kennis duidelijk gearticuleerd en op een hoger beschrijvend niveau gebracht kan worden. Maar een nabespreking is eveneens niet de enige geschikte verwerkingsvorm van de resultaten of ervaringen. Verslaglegging in een projectschrift is ook een mogelijkheid of het maken van een gedetailleerde tekening, maar ook een tentoonstelling of "museum" behoren tot de mogelijkheden.

Het zijn allemaal gelegenheden waarbij kinderen moeten nadenken over wat ze geleerd hebben, hoe ze dat onder woorden brengen en aan anderen overdragen. Aan deze verwerkingsvormen kunnen indien gewenst cijfers gegeven worden, omdat daarin het leerproces van kinderen duidelijk wordt. Ook hierbij hebben we meegemaakt dat leerkrachten soms zeer verbaasd zijn over wat een "minder goede" leerling kan presteren bij natuuronderwijs.

Wij zouden graag zien dat er bij natuuronderwijs meer verschillende lesvormen worden gebruikt. Uiteraard stelt dit eisen aan leerkrachten, maar wij hebben stellig de indruk dat de meesten van zichzelf weten welke vormen ze beheersen en welke niet. Natuuronderwijs kan een uitdaging zijn om eens te experimenteren met andere lesvormen.

Over *groepswork en groepsindeling* bestaat ook al een omvangrijke literatuur zowel voor het onderwijs als voor het jeugdwerk. In algemene zin willen we daar niet over schrijven, maar wel wijzen op een voor ons knagend aandachtspunt, wat wij onderling wel de "terreur van de opdrachten en het werken in groepjes" genoemd hebben. In het moderne natuuronderwijs voor de basisschool is zelfontdekkend leren het voertuig geworden. Dat krijgt dan gestalte in de vorm van proefjes doen aan de hand van opdrachten. Het uitvoeren van de proefjes gebeurt in groepjes van twee tot vijf kinderen.

In de les over hefbomen voor groep 7/8 gaan de kinderen in groepjes een verblik open maken met behulp van een kwartje, een gulden, een spijker, een plastic koffiespaantje en een schroevendraaier. In een groepje van vier meisjes protesteert er één hardop: "Hoe kan ik nou zeggen wat het beste gaat als ik het niet zelf gedaan heb met een schroevendraaier" (od135).

Dit meisje protesteert hardop, maar vele kinderen hebben zich er waarschijnlijk allang bij neergelegd dat de slimmere of handigere groepsgenoten de proefjes uitvoeren. Vaak hebben wij kinderen gezien die een eigen idee wilden uitvoeren, maar daar niet de kans voor kregen, omdat een ander het materiaal alweer ingepikt had. Zo zijn er meer proefjes die erom vragen eens rustig op je eentje van alles uit te proberen en te ontdekken. Merkwaardigerwijs wordt deze werkvorm alleen aanbevolen voor kleuters, omdat die nog niet zo goed samen kunnen doen. In de bovenbouw wordt verwacht dat kinderen voldoende hebben aan het zien uitvoeren van een proefje. Het zelfdoen zou dan niet meer zo noodzakelijk zijn. Op basis van onze ervaringen betwijfelen wij dat. En zijn volwassenen dan zoveel anders? Ook wij deden sommige proefjes nog eens thuis over en met de "maïzenaproef" kun je menig volwassene aangenaam bezighouden en nieuwsgierig maken naar de verklaring.

Wanneer kinderen in tweetallen werken is er voor beiden meer gelegenheid om de proefjes uit te voeren. In groepjes van drie hangt er meestal één voor spek en bonen bij, tenzij er drie verschillende taken zijn om uit te voeren, die eventueel onderling gewisseld kunnen worden. Ook in groepjes van vijf kinderen valt er vaak eentje uit de boot, omdat

kinderen gewoonlijk in tweetallen aan de slag gaan. Onze ervaring is dat groepjes groter dan vier kinderen niet goed functioneren bij natuuronderwijs, omdat de onderlinge coördinatie van taken en de samenwerking op deze leeftijd nog veel problemen geven. Het aanstellen van een leider in zulke groepen geeft lang niet altijd het gewenste resultaat, omdat het betreffende kind geen overwicht heeft op de groepsgenoten of een hekel heeft aan het extra werk dat het leiderschap meebrengt. Veelal wordt de groepsgrootte bepaald door de hoeveelheid van het aanwezige materiaal. Bij weinig materiaal worden de groepen groter gemaakt. Onze ervaring is echter dat kleine groepjes beter functioneren. Bij weinig materiaal kan de les ook anders georganiseerd worden. Het proefjes doen kan bijvoorbeeld over een hele dag verspreid worden, waarbij telkens een beperkt aantal kinderen een proefje doet, terwijl de rest van de klas met wat anders bezig is. Maar een zorgvuldige planning van het jaarprogramma natuuronderwijs vergezeld van een budgettering voor de benodigde materialen, kan maken dat een school binnen een paar jaar een volledige uitrusting voor natuuronderwijs heeft.

De bepaling van de *benodigde tijd voor natuuronderwijs* laat een weinig elegant beeld zien. Eigenlijk komt het erop neer dat er in bijna iedere les tijdgebrek ontstaat. Dit tijdgebrek kan verschillende oorzaken hebben. Het lesdoel kan te hoog gesteld zijn en niet binnen een les gehaald worden. Het lesonderwerp kan te complex of te uitgebreid zijn, waardoor niet alle aspecten in een les behandeld kunnen worden. Het lesgesprek kan uitlopen, bijvoorbeeld omdat de leerlingen met heel interessante "zijpaden" aankomen. En de proefjes kunnen meer tijd in beslag nemen dan gepland was. Als gevolg daarvan komt bijna altijd de nabespreking of de verwerking van de lesresultaten in het gedrang. In de achtergrondinformatie van de lessen staat meestal de lesduur vermeld. Leerkrachten gaan ervan uit dat zo'n les dan ook in die tijdsperiode uitgevoerd kan worden. Zelfs als bij herhaling blijkt dat lessen langer duren, worden er geen wijzigingen in het rooster of de organisatie van de lessen doorgevoerd. Het lijkt wel of leerkrachten denken dat het aan hen ligt of aan hun leerlingen dat de lessen langer duren. Naar aanleiding van deze ervaringen hebben we nog eens kritisch de achtergrondinformatie van lessen gelezen en toen bleek dat sommige lessen niet uitvoerbaar zijn binnen de aangegeven lesduur. Bovendien is ons opgevallen dat een zinsnede als "neem er de tijd voor" totaal ontbreekt in de achtergrondinformatie bij lessen. Zoals we gezien hebben, heeft natuuronderwijs alles met beleving te maken. Maar een kenmerkend aspect van beleving is dat belevingstijd niet gelijk is aan klokketijd. Een lesgesprek of een proefje kan emoties oproepen die om verwerking vragen, waardoor die lesonderdelen langer duren of niet verlopen zoals verwacht was. In de paragraaf over het menselijk lichaam kwam bij het bespreken van de hartslag en ademhaling bijvoorbeeld een lesgesprek aan de orde, waarin de kinderen over de dood en een meisje in coma begonnen te spreken. Dan worden er levensvragen opgeworpen die toch om een antwoord vragen. Bij het proefjes doen gebeurt het regelmatig dat kinderen zo gegrepen

zijn door een proef dat ze geen tijd of geen zin hebben om de antwoorden op hun werkblad in te vullen. De verwondering of de spanning is op dat moment zo groot dat er geen ruimte is voor afstand nemen van de proef en notities maken. Zo'n les vraagt dat om "creatieve herhaling", waarmee we bedoelen dat zo'n les een volgende keer weer gegeven kan worden. De verwondering en de spanning over het nieuwe en onverwachte is er dan wat af. En de leerkracht kan benadrukken dat de proefjes nu herhaald worden om de antwoorden op het werkblad te kunnen invullen.

In het algemeen hebben wij de indruk dat de problematiek van de tijdsplanning bij natuuronderwijs al voor een deel is opgelost als de lesdoelen minder hoog gesteld worden en de lesonderwerpen beperkter zijn. Bij de tijdsdruk die dan toch nog kan ontstaan tijdens de lessen, kan de leerkracht in overweging nemen wat op dat moment belangrijker is: de beleving die mogelijkheden schept tot het integreren van nieuwe kennis in de al bestaande kennisstructuur of de geplande voortgang van de les binnen de ordening van de leerstofopbouw.

In dit hoofdstuk hebben wij bij de verschillende paragrafen laten zien welke denkbeelden kinderen over bepaalde lesonderwerpen hebben en welke belevingen lesonderwerpen op kunnen roepen. We hebben laten zien welke didactische werkvormen passen bij de denkbeelden en belevingen van kinderen. Het lijkt heel goed mogelijk te zijn om vanuit de beleving en betekenisverlening van kinderen te komen tot een didactische ordening van de leerstof. Op die wijze wordt bevorderd dat kinderen nieuwe kennis integreren in hun al bestaande kennisstructuur, of komen tot een herstructurering van hun kennis op een hoger algemener niveau.

5 Groen Verschiet

Samenvatting en conclusies

- Werkwijze** Aan dit boek ligt een onderzoek ten grondslag, waarvan de vraagstelling luidde:
- Welke leefwereld – (naïeve, spontane) – begrippen hanteren kinderen met betrekking tot natuur en natuurbeleving?
 - Hoe verhouden zich deze begrippen tot de leerplanbegrippen van natuur- en milieu-educatieve programma's?
- Gedurende het schooljaar '88/'89 zijn dertien klassen van zes basisscholen maandelijks bezocht tijdens de lessen natuuronderwijs. De zes scholen behoorden tot de 24 volgscholen van de Projectgroep Natuuronderwijs voor de Basisschool (NOB) van het Instituut voor Leerplanontwikkeling (SLO). Uit de 24 scholen zijn voor het onderhavige onderzoek zes scholen gekozen. Daarbij is gelet op de denominatie van de scholen, het aantal leerkrachten en leerlingen, het sociale milieu van de leerlingen en de schoolomgeving.
- Alle scholen gebruikten het lesmateriaal dat behoort bij het leerplan "Natuuronderwijs voor de basisschool" van de SLO. Daarnaast benutten sommige leerkrachten aanvullend lesmateriaal van educatieve uitgeverijen en plaatselijke natuur- en milieu-organisaties. Eén school bezocht regelmatig een gemeentelijk biologisch lescentrum en betrok ook leskisten van dit centrum.
- Bij het kiezen van de klassen heeft de nadruk gelegen op groep zes en zeven, omdat rond het negende levensjaar kinderen een andere houding aannemen ten opzichte van hun omgeving, inclusief natuur en landschap (Piaget 1923, Stückrath 1942, Hansen 1965, Plötz 1963, Kohnstamm 1987, Carey 1985, Vygotskij 1987, El'konin 1972). Op de zes uitgekozen scholen waren de groepen echter (of gelukkig) niet altijd keurig verdeeld over aparte zesde en zevende groepen of een combinatie daarvan. Er waren ook stamgroepen 5/6/7 en 6/7/8 en combinatiegroepen van 5/6 en 7/8 in één klas. De gehele leeftijds categorie van acht tot twaalf jaar is daardoor in het onderzoek betrokken. De totale onderzoekspopulatie omvatte 327 leerlingen.
- De klassikale les- of onderwijsleergesprekken werden op de band opgenomen en later letterlijk uitgewerkt. Tijdens de lessen werden schriftelijke aantekeningen gemaakt, die vervolgens werden verwerkt tot een uitgebreid lesverslag in het onderzoeksdagboek. De transcripties van de lesgesprekken en de lesverslagen werden wekelijks verstuurd naar een "tweede lezer", die de teksten voorzag van eigen interpretaties en mogelijke aanvullingen.
- In de laatste maand van het schooljaar schreven de kinderen een opstel over "Een dag naar buiten". De gegevens uit de opstellen werden geconfronteerd met de onderzoeksresultaten die door middel van de

lesbezoeken waren verkregen. In totaal hebben 272 kinderen een opstel geschreven.

Bij het lezen van een onderzoeksverslag is het altijd belangrijk te weten wie er op wie reageert. Marjan Margadant en Maya van Kempen zijn beiden pedagoog. Zij ontvingen hun opleiding aan de Rijksuniversiteit Utrecht. De gegevens in dit boek zijn representatief voor het natuuronderwijs op de volgscholen van het NOB en één biologisch lescentrum in het schooljaar '88/'89. De locaties voor het veldonderzoek zijn in overleg met de opdrachtgeefster (de Directie Natuur, Milieu en Fauna-beheer van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij) gekozen, wetende dat deze onderwijssituaties niet representatief behoeven te zijn voor al het natuur- en milieu-educatieve werk in Nederland. Maar bij de aangetroffen natuurbeleving van kinderen wordt uitgegaan van de veronderstelling dat deze geldig is voor de huidige kinderen van de basisschoolleeftijd in Nederland.

Denk- en benaderingswijze

Kinderen van de basisschoolleeftijd benaderen over het algemeen de levende en de niet-levende natuur op *personalistische animistische* wijze. Dat wil zeggen: de kinderen doen alsof de dingen en dieren persoonlijkheidskenmerken hebben en uit bezielde materie bestaan. Dit betekent niet dat kinderen ook per se animistisch denken, maar het appèl dat van de levende en de niet-levende natuur uitgaat, wordt op animistische wijze verwoord. Deze personalistische animistische benaderingswijze treedt niet op bij planten. Wellicht wordt dit beïnvloed door het statische karakter, of de niet waarneembare autonome beweging, van planten, omdat juist beweging de personalistische animistische benadering oproept. Een duidelijke verklaring hebben we er niet voor.

Bij kinderen in de leeftijd van acht tot twaalf jaar overheerst een *concreet functionele denkwijze*. De kinderen zijn vooral gericht op het concreet praktische, of het mogelijk nuttige gebruik, van nieuwe kennis en niet op de theorie of de verklaring die erachter steekt. Doordat de kinderen in hun wijze van redeneren nog zo sterk gebonden zijn aan de fenomenale gestalte, of de verschijningsvorm, van dingen en processen, hebben we dit de "*verschijningsvorm-redenatie*" genoemd. In het moderne natuuronderwijs is zelfontdekkend leren het voertuig. De kinderen doen allerlei proefjes om daarmee biologische processen en natuur- of scheikundige verschijnselen op het spoor te komen. Wanneer deze proefjes te sterk aansturen op het ontdekken van de theorie die deze verschijnselen verklaart, gaat dat het begrips- en redenatievermogen van kinderen te boven. In het basisonderwijs zou de lesinhoud daarom niet verder mogen gaan dan wat concreet zichtbaar binnen de context van een proef aanschouwelijk gemaakt kan worden. Op grond van ontwikkelingspsychologische literatuur zou men verwachten dat kinderen van acht tot twaalf jaar de oorzaak-gevolg-relatie beheersen, en daarmee een hypothetische benadering van verschijnselen. Zoals in de redenaties: Als ik de kraan opendoe, komt er water; Als ik op de knop druk, gaat het licht aan. Bij dergelijke handelingen echter ervaart het kind zichzelf als de veroorzaker van iets en slaat in zijn redenaties de tussenkomst van de techniek of de theoretische

verklaring van het verschijnsel over. Bij een hypothetische benadering van verschijnselen op grond van de oorzaak-gevolg-relatie behoort een houding waarbij er rekening gehouden wordt met verschillende mogelijke verklaringen voor verschijnselen. Wij hebben in dit onderzoek niet meegemaakt dat kinderen verschillende opties of verschillende werkhypotheses naast elkaar ter beschikking hebben bij het oplossen van probleemstellingen in proefjes. Veelal hebben de kinderen één werkstrategie in hun hoofd en als die niet voldoet, gaat het oplossen van het probleem over in gissen en missen. Deze "monohypothetische" benadering geeft problemen als kinderen bij proefjes op twee of meer factoren tegelijk moeten letten. In het basisonderwijs is het daarom raadzaam de proefjes te beperken tot enkelvoudige opdrachten. Nieuwe informatie wordt door kinderen letterlijk en figuurlijk *thuisgebracht*. In letterlijke zin door nieuwe informatie te toetsen aan eigen ervaringen. Een les over domesticatie roept dan reacties op als: "Ja, maar onze hond..." of "M'n tante d'r poes ...". En een les over optische hulpmiddelen levert een bonte verzameling van verhalen over ervaringen met brillen en contactlenzen. Bovendien verankeren kinderen begrippen aan concrete voorbeelden en kwalitatieve kenmerken. In figuurlijke zin brengen kinderen nieuwe informatie thuis door middel van (*taal*)*associaties* en *analogie-redeneringen*. Bovendien hebben kinderen allerlei *eigen ideeën* over en *voorstellingen* van biologische processen en natuurwetenschappelijke verschijnselen. Confrontatie met nieuwe informatie kan dan een denkconflict creëren, waarbij blijkt dat kinderen hun eigen ideeën niet zomaar opgeven en ook de uitslagen van proefjes veranderen in de richting van hun eigen ideeën. Voor het stimuleren van de integratie van nieuwe kennis in de al bestaande kennisstructuur van het kind is het daarom raadzaam eerst te inventariseren wat kinderen al weten van een bepaald onderwerp en op geschikte momenten te proberen of de eigen voorstellingen van kinderen wat verruimd of uitgebreid kunnen worden. Bijvoorbeeld door te vertellen dat mensen vroeger ook altijd dachten dat ..., of door boeiende verhalen te vertellen over wetenschappelijke ontdekkingen. Dat laatste heeft ook als voordeel dat kinderen op die manier worden binnengeleid in een hypothetische, wetenschappelijke denkwijze. Kinderen in de leeftijd van acht tot twaalf jaar houden zich *spontaan* bezig met het *ordenen van begrippen* met betrekking tot natuur. Ze proberen uit zichzelf hun kennis op een algemener niveau te brengen. Bij het benoemen van een categorie met een verzamelnaam en het leren welke inhoud een begrip heeft, kunnen kinderen zowel *over-* als *ondergeneraliseren*. Categoriseren vereist van kinderen een zeker abstractievermogen, maar de les gesprekken bij natuuronderwijs laten zien dat het *abstractievermogen* van kind tot kind en van onderwerp tot onderwerp kan verschillen. De protocollen van de les gesprekken vertonen dan ook een wisselend abstractieniveau op een grondpatroon dat gevormd wordt door de concreet functionele denkwijze. Wij hebben in dit onderzoek geconstateerd dat volwassenen het abstractievermogen van kinderen veelvuldig overschatten en zich ook niet realiseren dat de wetenschappelijke betekenis van sommige woorden meestal veel beperkter is dan in het dagelijks taalgebruik. Het ordenen in groepen of

categorieën met een verzamelnaam of begrip komt echter bij natuuronderwijs in de bovenbouw veel om de hoek kijken, maar dit kan niet in één lesje geleerd worden. Beter is het om steeds weer op een niet al te dwingende manier vanuit de concrete situatie te oefenen en samen te puzzelen. Ook leerkrachten blijken moeite te hebben met classificatiesystemen. Het lijkt daarom raadzaam eenvoudige taxonomieën aan te bieden in de achtergrondinformatie bij lessen.

Betekenisverlening

Bij het analyseren van de onderzoeksgegevens hebben wij onderscheid gemaakt tussen de *cognitief verbale betekenisverlening* van kinderen en de *geleefde betekenisverlening* die tot uitdrukking komt in hun doen en laten. Uit de geleefde betekenisverlening blijken de impliciete waarden die kinderen aan natuur toekennen. De cognitief verbale betekenisverlening komt naar voren in de begrippen die kinderen hanteren met betrekking tot natuur.

In klasgesprekken werd aan de kinderen de vraag voorgelegd: "Wat is natuur, of wat versta je onder natuur?" "Bomen-bos-planten" was bijna altijd het eerste antwoord. Bomen, bos en planten symboliseren bij uitstek de *groene natuur*, die kennelijk op haar beurt prototypisch is voor het begrip natuur. In enkele gevallen werd echter "dieren" als eerste genoemd en in de opsommingen van alle kinderen komen dieren voor. Dieren symboliseren bij uitstek de *levende natuur* en ook dat is een kenmerk van het natuurbegrip bij kinderen. Ten aanzien van de niet-levende, of *a-biotische natuur* heerst er onder kinderen van acht tot twaalf jaar grote verwarring of dit nu wel of niet tot natuur behoort. Dit komt vooral tot uitdrukking in het geval van water, bergen en stenen. In die gevallen vragen kinderen zich af of het om levende of niet-levende "materie" gaat. Als iets (uit zichzelf) kan bewegen of als iets veel levende planten en dieren bevat (water bijvoorbeeld) wordt het als natuur gezien. Eveneens zijn kinderen van mening dat dingen of handelingen van mensen die goed zijn voor de natuur, ook tot natuur behoren (bijvoorbeeld een boswachter, een brandtoren en Greenpeace). Maar in het algemeen behoren mensen en dingen volgens kinderen niet vanzelfsprekend tot de natuur. Auto's en het winkelcentrum van een stad zijn in de ogen van kinderen pertinent geen natuur.

Voor kinderen is de term landschap synoniem voor *natuurrijk landschap*. De term landschap roept bij kinderen veelal idyllische en arcadische natuurbeelden op. Hoe dichter bomen, struiken en planten bij elkaar staan, des te meer natuur dit is volgens kinderen. Een stedelijk gebied of een industrieterrein behoren voor kinderen niet tot het landschap, evenmin worden autowegen of betonnen bruggen als landschapselementen gezien. In de lessen over landschapsverkenningen hebben wij niet meegemaakt dat het leerkrachten lukt dit landschapsbeeld bij kinderen te wijzigen.

De geleefde betekenisverlening van kinderen kwam vooral tot uitdrukking tijdens buitenlessen en verkenningen naar natuur rondom de school en uit de opstellen die de kinderen schreven. De relatie die kinderen hebben met hun natuurlijke omgeving, is een *existentiële speelrelatie*. Deze relatie is symbiotisch van aard, heel primair gericht op onmiddellijke ervaringen.

De geleefde betekenisverlening van kinderen aan natuur is te systematiseren of te categoriseren rondom natuurwaarden, die zich uit het onderzoeksmateriaal laten abstraheren. Deze natuurwaarden zijn een verdere uitwerking van de waarden zoals genoemd bij Viëtor (1985) en Huitzing (1989). De belangrijkste en overkoepelende waarde is *uitnodigende natuur*. Een natuurrijke omgeving maakt op kinderen een uitnodigende indruk: je kunt er boompje klimmen, slootje springen, hutten bouwen, bloemen plukken, van alles verzamelen, hollen, ontdekken; kortom in woorden van kinderen: spelen!

Onder de overkoepelende waarde van uitnodigende natuur vallen achtereenvolgens de waarden: *uitdagende natuur, gebruiksnatuur, intrigerende natuur, esthetische natuur en recreatieve natuur*. De waarde gebruiksnatuur valt op haar beurt weer te verdelen in: *speelnatuur, eetnatuur, heilzame natuur en natuur als grondstoffenleverancier*.

De volgorde van deze natuurwaarden vertegenwoordigt gradaties in waardebeoordeling of betekenisverlening. De waarde uitnodigende natuur is een absolute "must" voor kinderen. Dan volgen uitdagende natuur en gebruiksnatuur. In de beleving van acht- tot twaalfjarige kinderen zijn deze twee waarden ongeveer even belangrijk. Ook de onderverdeling van de waarde gebruiksnatuur staat in volgorde van belangrijkheid voor kinderen. Dan volgen de waarden intrigerende natuur, esthetische natuur en recreatieve natuur, die weer aan elkaar gelijk zijn wat betreft belangrijkheid voor kinderen.

De waarde uitdagende natuur wordt gekenmerkt door het beleven van intense vitale exploratie, de gerichtheid op spannende aspecten van natuur en het creëren van spanning of spannende avonturen. De gerichtheid op deze natuurwaarde is bij jongens sterker dan bij meisjes. In de waarde gebruiksnatuur komt een specifieke kindercultuur tot uiting, die vermengd is met resten folklore. Er zijn spelletjes met natuur, die alleen kinderen onderling spelen. Er zijn typische kindernamen voor planten en er zitten soms hele "verhalen" achter bepaalde planten of plantennamen, onder andere over (vermeende) giftigheid. Er valt te snoepen of te eten van planten en sommige helpen tegen kleine verwondingen. Tenslotte biedt de natuur ook nog materiaal bij het spelen.

Bij de waarde intrigerende natuur nodigt de natuur uit tot nader kennis nemen, tot meer willen weten, tot "speuren en spieden". De kinderen geven aan dat ze op basis van hun ontdekkingen en belevingen meer willen weten over natuur. Het kennisaspect staat bij deze natuurwaarde voorop.

De waarde esthetische natuur gaat over de schoonheidsbeleving van kinderen. Esthetische natuur bestaat voor kinderen van deze leeftijd toch voornamelijk uit concrete "dingen" die ze mooi vinden, zoals kleurige bloemen, dieren, planten enzovoort. Oog voor landschapsschoon begint zich in de hoogste groepen van het basisonderwijs te ontwikkelen.

Bij de waarde recreatieve natuur is de natuur het doel van uitstapjes of het decor van ontspanningsactiviteiten. Voor kinderen heeft de waarde recreatieve natuur vooral het kenmerk van "veraf natuur". Voor recreatieve natuur moet altijd enige afstand afgelegd worden met de fiets, het

openbaar vervoer of met de auto. Voor recreatieve natuur zijn kinderen van deze leeftijd nog voor een groot gedeelte aangewezen op hun ouders of andere volwassenen. Ook aan "veraf natuur" kennen kinderen bovengenoemde natuurwaarden toe. In één op de vier opstellen over "een dag naar buiten" spelen ze een centrale rol. De opstellen geven tegelijkertijd aanleiding te veronderstellen dat kinderen met het ouder worden aan recreatieve natuur een invulling gaan geven die niet meer zo typisch kinderlijk is. Het accent van een dag naar buiten kan namelijk liggen op gezelligheid, onderlinge harmonie en (sportieve) ontspanning, terwijl de natuur niet bewust wordt waargenomen of verkend. De oudere kinderen die al wel zonder ouders naar strand, bos of hei gaan, lijken eerder hun zelfstandigheid intens te beleven dan de omringende natuur. De soms erotisch getinte omgang met de andere sekse kan zo voorop staan in de beleving, dat natuur uitsluitend als decor of alibi fungeert.

Tot deze opsomming behoort ook de waarde *bedreigde natuur*, maar omdat deze waarde het beleven van de overige waarden door natuurvereniging onmogelijk zou kunnen maken en omdat milieuproblemen een eigen didactische aanpak vragen, hebben we deze natuurwaarde apart behandeld.

Groene natuur

Groene natuur vormt de kern van het kinderlijke natuurbegrip. Kinderen beschouwen bomen, planten, bloemen en gras als afzonderlijke categorieën, die niet samenvallen onder het overkoepelende begrip planten. Het introduceren van een eenvoudige plantensystematiek kan maken dat kinderen gaan inzien dat bomen ook planten zijn, dat bloemen onderdelen van planten zijn en dat ook gras kan bloeien. Gras en struiken blijken voor kinderen een soort non-categorie te zijn. Waarschijnlijk is gras voor kinderen zo gewoon dat het geen extra aandacht waard is; het is meer een soort natuurlijke vloerbedekking. Met struiken als aparte categorie weten kinderen niet goed raad. Pas onder invloed van de les gaan kinderen speciaal aandacht geven aan struiken.

Onkruid is een ambivalent begrip. Uit de opmerkingen van de kinderen valt op te maken dat vooral esthetische motieven bepalen of een plant onkruid is of niet. Ook tijdens buitenlessen worden kinderen onzeker over wat nu eigenlijk onkruid is. Onder het motto "Onkruid bestaat niet" zouden voor de basisschool heel boeiende lessen gegeven kunnen worden over inheemse wilde planten.

Kinderen vinden het over het algemeen prachtig om te horen waarom een plant een bepaalde, treffende naam heeft. Ook hebben kinderen een grote interesse voor de gebruiksmogelijkheden van planten en vruchten. Ter plekke verzinnen kinderen soms toepasselijke namen voor planten, ongehinderd door de wetenschap dat er een uitgebreid systeem van plantennamen bestaat. Onder kinderen zijn ook algemene kindernamen voor planten in omloop, die wijk-, plaats- of streekgebonden kunnen zijn. Over het algemeen kennen kinderen weinig officiële namen van planten, struiken en bomen. We hebben tevens tijdens buitenlessen moeten constateren dat een belangrijk deel van de leerkrachten niet in staat is de natuur rondom de school in plantennamen

te benoemen. Dit betekent dat er in de opleiding en nascholing van leerkrachten en in de achtergrondinformatie van lessen veel meer aandacht moet worden gegeven aan kennis van natuur dichtbij de woonomgeving.

Dieren Lessen over dieren zijn bij kinderen favoriet. Maar wat kinderen over dieren willen leren, kan nogal sterk afwijken van de aangeboden lesinhoud. In de huidige, gepropageerde ecologische benadering van natuuronderwijs staat de relatie tussen dieren en hun omgeving centraal. Deze benadering slaat bij kinderen nog niet aan, onder andere omdat het een te afstandelijke houding en een te abstract denkniveau (getalsmatig, inzicht in ruimte en tijd) vereist. Kinderen geven heel duidelijk aan dat voor hen het dier centraal moet staan in de les. Ze willen weten hoe dieren wonen, leven, eten zoeken, contact maken met soortgenoten, jongen krijgen en die opvoeden. Ook zijn kinderen geïnteresseerd in de lichamelijke vermogens van dieren. *Vanuit het menselijk perspectief of vanuit menselijke levensprocessen proberen kinderen het anders zijn van dieren te doorgronden.*

Bij acht- tot twaalfjarige kinderen zijn zoogdieren nog steeds prototypisch voor hun dierbeeld. Met enig nadenken weten kinderen wel dat bijvoorbeeld insecten en reptielen dieren zijn, maar dat past nog niet in hun dierbeeld. Het lichaamsschema van dieren speelt hierbij waarschijnlijk een rol. Kinderen van deze leeftijd hebben nog de grootste moeite om dieren in groepen onder te brengen. Zelfs de categorie zoogdieren is voor kinderen nog niet duidelijk afgebakend. Het introduceren van eenvoudige schema's of taxonomieën kan het dierbeeld van kinderen verdiepen en verruimen.

In les gesprekken kunnen misverstanden heersen, omdat kinderen begrippen en namen van dieren heel anders opvatten of hanteren dan gebruikelijk is in de biologische wetenschap. Eveneens gebruiken kinderen verschillende namen voor dezelfde diersoort, terwijl ze niet weten dat het inderdaad om dezelfde diersoort gaat. Bij aanvang van een les is het daarom raadzaam na te gaan welke namen en begrippen kinderen voor het betreffende dier hanteren.

Wil natuurbeleving een kans krijgen, dan is het noodzakelijk met de kinderen naar buiten te gaan (bijvoorbeeld in de vorm van buitenlessen) en groene natuur en dieren in de klas te halen.

Aarde, Zon, Weer De onderzoekservaringen met dit aandachtsgebied hebben geleerd dat het wereldbeeld van kinderen, of hun voorstelling van de aarde en het heelal, nog heel beperkt is vanuit het perspectief van volwassenen gezien. Dat heeft te maken met de kinderlijke beleving van ruimte, tijd en plaats. Dat een (kalender)dag 24 uur duurt en dat de nacht er ook bijhoort, leren kinderen pas in de bovenbouw begrijpen. Eveneens gaan kinderen op deze leeftijd pas beseffen dat de aarde 's nachts gewoon doorgaat met draaien, ook als je slaapt of bewusteloos zou zijn. Kinderen uit de hoogste groepen van de basisschool zijn zeer geïnteresseerd in het mysterie van het heelal en de aarde te midden van andere zonnestelsels. Lessen die gericht zijn op een kind nabije kennisoverdracht, waarin heel basale aspecten van tijd en ruimte worden geleerd, geven

kinderen de gelegenheid hun wereldbeeld en hun kijk op de menselijke bestaanswijze bij te stellen of te verruimen.

In het algemeen zijn kinderen zich nauwelijks bewust van het weer met uitzondering van extreme omstandigheden. Door het gehele jaar genomen nemen kinderen het weer als een vanzelfsprekendheid, waarvoor ze weinig aandacht hebben. Welke gegevens een weerstation verzamelt en hoe weersvoorspellingen tot stand komen, weten kinderen meestal niet. Ook in de bovenbouw zouden lessen over het weer heel basaal moeten beginnen met regenwater opvangen en meten, de dag- en nachttemperatuur bijhouden, naar bewolking kijken, schaduw meten en leren hoe een barometer werkt.

Menselijk Lichaam

Uit de lessen over het menselijk lichaam, die wij in dit onderzoek hebben meegemaakt, spreekt een instrumentele benadering. Dat wil zeggen: het menselijk lichaam wordt gezien als een instrument met functies. Maar mensen hebben niet alleen een lichaam, ze zijn ook een lichaam. Juist bij kinderen overheerst dit existentiële "zijn". Het benaderen van het eigen lichaam als een instrument met functies is kinderen vreemd. Het veronderstelt namelijk een distantie van het existentiële zijn. Kinderen hebben nog een heel globaal en diffuus schema van hun inwendig lichaam, maar hun lichaamsbeleving is rijk aan persoonlijke ervaringen en emoties. Daarom benaderen kinderen lessen over het menselijk lichaam vooral op een "psychologische" wijze, waarbij de aandacht gericht is op het mooie, bijzondere of griezelige en stellen ze gevoelens, ervaringen en vragen over geboorte, leven en dood aan de orde. Maar de leerkrachten kiezen met hun lesinhoud een meer atomistische wetenschapsbenadering, die haaks op de beleving van kinderen staat. Op basis van onze onderzoeksgegevens pleiten wij voor lessen waarin kinderen een concreet beeld krijgen van hun lichaam met de uiterlijk waarneembare functies en alle aandacht wordt gegeven aan aspecten van lichaamsbeleving. De basisschoolleeftijd staat erom bekend dat de meeste kinderen een hekel hebben aan opvallen, aan anders zijn dan anderen. De kinderen hebben een diepe behoefte "erbij te horen". In de schoolleeftijd wordt, als het goed is, eerst een fundament gelegd van zekerheid erbij te horen (Sullivan 1953). Lessen en proefjes over het menselijk lichaam mogen kinderen dan ook niet het gevoel geven af te wijken. Eveneens is het van belang ons te realiseren dat het handelen in het dagelijks leven nogal verschilt van het handelen dat tijdens het proefjes doen verlangd wordt. Zo zien kinderen proefjes, waarin lichaamsfuncties als spieren, hartslag en ademhaling aan de orde komen, als sportprestaties met een competitie-element. Aangezien kinderen planten, dieren en mensen als strikt gescheiden categorieën zien, is het behandelen van de menselijke voortplanting in een algemeen kader van voortplanting bij dieren en planten een benadering die zeer ver verwijderd is van de kinderlijke beleving. Het afzonderlijk behandelen van de menselijke voortplanting kan, indien gegeven op een daartoe geëigende wijze, kinderen ook gelegenheid geven meer inzicht te krijgen in hun seksuele lichaamsbeleving.

Natuurkunde Onder dit aandachtsgebied vallen lesonderwerpen die behoren tot de fysica en de chemie. Kinderen vinden deze lesonderwerpen heel boeiend als deze lessen meer inzicht geven in verschijnselen van de wereld om hen heen. Maar wanneer in deze lessen te veel nadruk wordt gelegd op de achtergrond van verschijnselen of de theoretische verklaringen, gaat dat het begripsvermogen van kinderen te boven. Er bestaat echter het reële gevaar dat natuurkundige lesonderwerpen in het basisonderwijs te snel aansturen op het verwerven van abstracte natuurwetenschappelijke inzichten. Wij zijn van mening dat natuuronderwijs op de basisschool de beleving van kinderen niet mag verarmen tot uitsluitend natuurwetenschappelijke verklaringen. Verschijnselen hebben namelijk ook kwalitatieve aspecten. Geluid is bijvoorbeeld meer dan trillingen van de lucht, het kan ook eng, leuk, spannend zijn. Natuuronderwijs zou juist een uitbreiding van de "waarnemingsuitrusting" van kinderen moeten zijn. Daartoe lenen zich ook vakken als drama, muziek, handenarbeid en vrije expressie. Tevens pleiten wij ervoor leerlingen op een kindwaardige manier binnen te leiden in de wereld van fysica en chemie. Spectaculaire proefjes of opdrachten waarbij gebouwd en geconstrueerd kan worden zijn dan een goede presentatievorm. Ook het voorlezen of vertellen van boeiende verhalen over wetenschappelijke ontdekkingen is een waardevolle manier om kinderen binnen te leiden in de wereld van fysica en chemie. Dit heeft tevens als voordeel dat kinderen op die manier worden binnengeleid in een hypothetische, wetenschappelijke denkwijze.

Milieu problemen In de doelstellingen van natuur- en milieu-educatie zit heel sterk het leren inzien van grotere verbanden of onderlinge samenhang in ecologische systemen. Het inzicht in deze grotere verbanden en onderlinge samenhang gaat echter voor een groot gedeelte het begripsvermogen van acht- tot twaalfjarige kinderen te boven. In het dagelijks leven is de term "milieu", ook bij kinderen, haast synoniem geworden voor milieu-problemen. Bovendien hebben de natuurwetenschappen een grote invloed gehad op de definitie van milieu problemen. Ook basisschool-leerlingen gebruiken termen als zure regen, kwik, CFK en PCB, echter zonder te weten wat zure regen of kwik nu precies is en wat de afkortingen betekenen. Vele malen refereerden de kinderen in dit onderzoek aan het Jeugdjournaal, maar de kennis die ze hiervan opdoen, bestaat toch voornamelijk uit halfbegrepen en gefragmentariseerde informatie. Een andere term die kinderen goed kennen, is "ozonlaag". Dat er ook een dampkring om de aarde zit, weten lang niet alle kinderen, wèl dat er een ozonlaag is. In het kader van milieu-problemen zien kinderen bomen als zuurstofproducenten. Een veel voorkomende redenatie bij kinderen luidt: Natuur is bomen en planten; bomen geven zuurstof; zonder zuurstof kunnen wij niet leven. In de opstellen refereert vijf procent van alle kinderen aan milieu-problemen. Dit lage percentage duidt erop dat de kinderen niet existentieel beheerst worden door zorgen of negatieve beelden over de natuur. Overigens is hiermee niet gezegd dat de kinderen er niet over nadenken of totaal niet betrokken zijn bij milieu problemen.

Voor kinderen van acht tot twaalf jaar betekent de term vervuiling heel simpel: zwerfafval. Iets doen aan milieuproblemen betekent daarom voor kinderen op deze leeftijd het opruimen van afval, dat ze zelf "schoonmaken" noemen. In het grote geheel van milieuproblemen neemt zwerfafval slechts een geringe plaats in, maar het is voor kinderen een direct herkenbare vorm van natuuraantasting. De bereidheid om daar iets aan te doen is groot tijdens lessen georiënteerd op milieuproblemen.

Een ander kenmerk van de definiëring van milieuproblemen door kinderen is dat milieuvervuiling, afgezien van zwerfafval, ver weg is. Leerkrachten proberen dan in hun lessen de milieuproblemen dichterbij te brengen. Het is echter niet verantwoord kinderen zonder meer met hun neus op de feiten te drukken. Het "ver weg" zijn van milieuproblemen kan voor kinderen een hele geruststelling zijn, die ze nog nodig hebben. Veel beter is het om kinderen de mogelijkheden te geven de natuurwaarden in hun omgeving te beleven. Deze ervaringen zijn een belangrijk, maar helaas wat veronachtzaamd, onderdeel van de persoonswording (Horst, ter 1978) en vormen de basis van betrokkenheid en zorg voor de natuur (Huitzing 1989). Wanneer deze zelf ervaren, existentiële basis niet aanwezig is, wordt leren over milieuproblemen een verbalisme; een lesje dat desgewenst opgezegd kan worden, maar geen consequenties heeft voor het eigen handelen. Pas als kinderen volop kennis hebben gemaakt met de positieve aspecten van de natuur in hun eigen omgeving, kan een begin gemaakt worden met de invloed van milieuvervuiling daarop.

Eveneens is het onverantwoord om alle milieu-ellende in één keer over kinderen uit te storten. Onze voorkeur gaat uit naar kleine, enkelvoudige lesonderwerpen, waarin telkens één milieuprobleem aan de orde komt, om daarmee de integratie van nieuwe kennis in de al bestaande kennisstructuur van het kind mogelijk te maken. Belangrijk daarbij is om de grenzen van wat leerbaar of begrijpbaar is voor kinderen in de gaten te houden. Begrippen als kringloop, voedselpiramide en biologisch evenwicht maken kinderen zich niet in één les eigen. Daarvoor zijn veel meer lessen nodig, waarin die begrippen telkens in een andere concrete situatie worden uitgelegd.

Het is niet verstandig om milieurampen in verband te brengen met onschuldig regelovertrekend gedrag van kinderen (snoeppapiertjes op straat gooien, sluipteggetjes maken). Milieurampen zijn van een andere orde en vereisen een andere didactische aanpak dan het bijsturen van kindergedrag. Eveneens is de tegenstelling tussen de mens als vervuiler en de mooie, goede natuur pedagogisch en didactisch onvruchtbaar, omdat positief en creatief denken daarmee niet wordt opgeroepen.

Het verdient aanbeveling milieuproblemen zichtbaar te maken in concrete situaties, indien mogelijk in de eigen ervaringswereld van kinderen om daarmee het idee dat milieuproblemen ver weg zijn, bij te sturen. Bovendien behoren bij elk milieuprobleem de mogelijke oplossingen besproken te worden, vooral wat kinderen daar zelf aan kunnen doen. Gevoelens van machteloosheid, schuld en hulpeloosheid, die veelal verlamdend en contraproductief werken, kunnen daarmee

voorkomen en gedeeltelijk opgelost worden. Mogelijke morele dilemma's met ouders, die nog niet zo milieuvriendelijk handelen, kunnen in de klas onder woorden gebracht en erkend worden. Met wat humor kan verteld worden dat kinderen beter geïnformeerd zijn dan hun ouders en dat volwassenen wat dit betreft opgevoed moeten worden door de kinderen. Maar het mag niet zo zijn dat kinderen de indruk krijgen dat alles wat leuk, lekker en fijn is, slecht voor het milieu zou zijn. Daarbij mag niet vergeten worden dat natuur- en milieu-educatie ook leuk en spannend kan zijn. Milieuproblemen zouden geen loodzware les-onderwerpen mogen zijn, maar daarentegen uitdagingen waar we met z'n allen tegenaan gaan om een leefbare wereld terug te winnen.

Voorproefje

Alhoewel het onderhavige onderzoek in hoofdzaak gericht was op de begrippen die kinderen hanteren met betrekking tot natuur en natuurbeleving, heeft het tevens een schat aan didactische aanwijzingen opgeleverd. Daarom heeft de SLO ons verzocht een didactisch katern te schrijven over natuurbeleving in het kader van de reeks NME-didactische katernen. In dat natuurbelevingskatern zullen we uitvoerig ingaan op de vele aspecten die verbonden zijn aan een speciale didactiek voor natuur- en milieu-educatie en zal als ordenend principe voor de opbouw van lesprogramma's uitgegaan worden van de kinderlijke natuurbeleving. Als alles naar wens verloopt, zal dit katern in 1991 verschijnen.

Hoewel het ongebruikelijk is om in een afsluitend hoofdstuk iets nieuws te introduceren, willen wij als voorproefje op dit NME-didactisch katern en als aanbeveling voor het ontwikkelen van een speciale didactiek voor natuur- en milieu-educatie het onderwijsleerplan van Van Hiele (1973, 1982) presenteren. Dit onderwijsleerplan is ontwikkeld voor het wiskunde-onderwijs, maar lijkt zich uitstekend te lenen voor het begeleiden van een leerplan bij natuuronderwijs of natuur- en milieu-educatie. Van Hiele onderscheidt vijf stadia.

1. Het stadium van de *informatie*. Het materiaal behorende bij het onderwerp van de les wordt getoond. De kinderen krijgen opdracht daar oefeningen mee uit te voeren. Dit kan een vorm van aanrommelend zijn of een enkelvoudige opdracht.
2. Het stadium van de gebonden *oriëntatie*. De kinderen krijgen opdrachten die op een bepaalde manier moeten worden uitgevoerd. Het betreft opdrachten waarin telkens één eigenschap van het materiaal wordt ontdekt.
3. Het stadium van *explicitering*. De gevonden eigenschappen worden in woorden uitgedrukt. Dit geschiedt in een klasgesprek waarbij de kinderen zich uitspreken over wat zij geconstateerd hebben en de leerkracht helpt bij de taalvorming. Dit is het stadium waarin kinderen in taalnood kunnen komen en openstaan voor het leren van nieuwe woorden of begrippen. Dit stadium biedt tevens gelegenheid kennis opnieuw te ordenen.
4. Het stadium van de vrije *oriëntatie*. Er worden opdrachten gegeven die op verschillende wijze kunnen worden opgelost. Doordat zich nu

een structuur van eigenschappen gevormd heeft, zijn er verschillende wegen die door die structuur lopen.

5. Het stadium van *integratie*. De wetten (of wetmatigheden) waaraan de nieuw gevormde structuur voldoet worden in woorden uitgedrukt. In het vervolg wordt nu de taal van het hoger niveau gesproken (Hiele, van 1982, p. 211).

Voor het basisonderwijs zijn alleen de eerste drie stadia bereikbaar. De kinderen starten vanuit het visuele niveau en bereiken in het derde stadium een beschrijvend niveau. Dit beschrijvende niveau brengt hun ervaringskennis op een algemener plan. In dit onderwijsleerproces is te zien hoe belangrijk taal en taalontwikkeling is. Niet voor niets benadrukten wij bij herhaling het belang van nabesprekingen en het duidelijk formuleren van de lesresultaten door de leerkracht. Bovendien wordt ook duidelijk waarom kleine, beperkte lesonderwerpen en enkelvoudige opdrachten zo belangrijk zijn. Alleen daarmee kan een onderwijsleerproces doorlopen worden.

Bij het bespreken van de onderzoeksresultaten klaagden wij over het ontbreken van aanbevelingen voor (creatieve) herhaling. Bij Van Hiele troffen we de term "telescoped reteaching" aan. Daaronder verstaat hij: "- dat voor alle leerlingen voor eenheden van leerstof het hele proces van de vijf stadia enkele malen herhaald wordt. Zo kan het onderwerp 'symmetrie' drie- of viermaal aan de orde komen" (1982, p. 212).

Telescoped reteaching veronderstelt een samenhangende leerstof die is opgebouwd uit leseenheden (kleine lesonderwerpen) die herhaald kunnen worden en waardoor mede de structuur en de samenhang van nieuwe kennis duidelijk wordt.

Wellicht geeft het hier gepresenteerde onderwijsleerplan alvast wat inspiratie bij het ontwerpen van lesprogramma's.

Tot slot

Het onderzoek heeft aan het licht gebracht dat kinderen natuur op een specifiek kinderlijke wijze benaderen, die een andere kwaliteit heeft dan de volwassen (wetenschappelijke) benaderingswijze. Deze kinderlijke natuurbeleving staat op gespannen voet met een ecologische en een probleemgerichte benadering van de natuur. Vanuit een pedagogisch perspectief willen wij benadrukken dat het kind-zijn nu waarde heeft. Onafhankelijk van de immense milieuproblematiek heeft de omringende natuur voor kinderen in hun eigen leefwereld tal van waarden. Deze zijn zelfs fundamenteel voor de mens- en persoonswording. Bovendien vormt natuur een verrijking van de opvoedingsituatie (Horst, ter 1978, Huitzing 1989). Vanuit dit pedagogisch perspectief kunnen we stellen dat de directe omgeving van kinderen dusdanig moet zijn dat deze waarden zo goed mogelijk beleefd kunnen worden. Dat betekent dat er ook vanuit een pedagogische achtergrond gepleit kan worden voor een gevarieerde groenvoorziening in de directe woon- en schoolomgeving, die de beleving van natuurwaarden mogelijk maakt. Het gaat niet om het creëren van een onprobleematisch kindereiland, maar om het veiligstellen, of herwinnen, van een niet meer vanzelfsprekend fundament om goed groot te worden.

Gevarieerde natuur in de directe woon- en schoolomgeving is "bruin brood" voor kinderen.

Natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie zullen zich er in de allereerste plaats voor moeten inspannen dat kinderen zelfstandig de natuur kunnen beleven. Daarmee leggen ze tevens een basis voor het latere leren over natuur en milieu. Hoewel kinderen onproblematisch "op kunnen gaan" in de natuur, betekent dat niet dat de milieu-problemen kinderen niet bereiken. Kinderen hebben er weet van en ze hebben hulp nodig om de informatie in een zinvol en hoopvol kader te kunnen plaatsen. Zinvol en hoopvol betekent dat er mensen nodig zijn die zich inspannen om de natuur te beschermen met alle moeilijkheden van dien. Zo wordt kinderen een beeld aangereikt van boven het concrete individu uitstijgende verantwoordelijkheid van volwassenen. Aangesproken door dat beeld willen kinderen *meedoen* op terreinen die binnen hun mogelijkheden vallen. Het beleven van de natuurwaarden mag echter niet door "acties" in het gedrang komen.

De conclusies van het onderzoek zijn, in het licht van de gigantische milieuproblemen die we hebben, eigenlijk buitengewoon positief. Kinderen zijn in staat om natuur onbevangen en onproblematisch tegemoet te treden en ze hebben een grote interesse voor groene natuur en dieren. Het is weliswaar een grote verdienste van natuur- en milieu-educatieve organisaties dat zij het belang van leren over natuur en milieu uitdragen en gestalte geven, maar zij hebben de neiging zich te vergalopperen in het uitdragen van hun doelstellingen. Het ecologisch leren denken is geen haalbare kaart voor het basisonderwijs en werkt zelfs contra-productief, omdat het niet begrepen wordt door kinderen. Hun intellectuele vermogens schieten beslist nog te kort. Gelukkig kunnen kinderen een heleboel wél begrijpen en is het mogelijk om hun ervarings- en begripshorizon te verruimen. Vooral op *impliciete* wijze kunnen door middel van (buiten)lessen waarden als respect en zorg voor de natuur eigen gemaakt worden.

Lesprogrammamakers, curriculumontwikkelaars en verantwoordelijke volwassenen kunnen van kinderen leren wat fundamentele natuurwaarden betekenen voor een menswaardig leven. Wanneer zij deze natuurwaarden integreren in hun opvoedkundig en onderwijskundig handelen, behoeft de groene kleur van natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie niet te verschieten naar een naargeestig grijs, maar biedt het uitzicht op een zinvolle en hoopvolle toekomst; een groen verschieft!

Aanbevelingen

Op grond van onze onderzoeksbevindingen komen wij tot de volgende aanbevelingen, die we verdeeld hebben over de rubrieken beleid, curriculum-ontwikkeling en dagelijkse praktijk.

- Beleid** – Natuurbeleving vormt de basis van betrokkenheid en zorg voor de natuur. Het is een belangrijk, maar helaas wat veronachtzaamd, onderdeel van de persoonswording. Wanneer deze zelf ervaren, existentiële basis niet aanwezig is, wordt leren over natuur en milieu een verbalisme;

een lesje dat desgewenst opgezegd kan worden, maar geen consequenties heeft voor het eigen handelen (p.54, 77-78).

– Natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie dienen contacten tussen kinderen en natuur als uitgangspunt te nemen of tenminste te bevorderen om (diep) doorleefde natuurervaringen mogelijk te maken ter stimulering en verdieping van belangstelling en betrokkenheid (p.54-55).

– Bij het samenstellen van leerstof zou het leren denken en ordenen in voor kinderen betekenisvolle leefwereldstructuren het ordenend principe moeten zijn en niet het zo efficiënt mogelijk bereiken van volwassen of wetenschappelijke inzichten (p.131-132).

– Potentieel betekenisvolle leefwereldstructuren zijn de natuurwaarden: uitnodigende natuur, uitdagende natuur, gebruiksnatuur (speelnatuur, eetnatuur, heilzame natuur, natuur als grondstoffenleverancier), intrigerende natuur, esthetische natuur en recreatieve natuur (p.54-70).

– Het ecologisch leren denken is in het basisonderwijs geen haalbare kaart, omdat deze benadering van kinderen een te afstandelijke houding en te abstract denkniveau vereist (p.21, 71, 150, 156).

– In plaats van de lesstof bij natuuronderwijs of natuur- en milieu-educatie steeds verder uit te laten drijven, zou er gekozen moeten worden voor een beperkte hoeveelheid leerstof, die is opgebouwd uit kleine lesonderwerpen die onderling samenhangen (p.137-138, 142-143).

– Natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie op de basisschool mag de beleving van kinderen niet verarmen tot uitsluitend natuurwetenschappelijke verklaringen (p.124, 132).

– Doelen van natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie hebben consequenties voor opleiding en nascholing van leerkrachten: het is dringend nodig dat er veel meer aandacht wordt gegeven aan (kindna-bije) kennis(overdracht) van natuur dicht bij de woon- en schoolomgeving (p.100).

– De directe schoolomgeving kan in het kader van natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie vaak goed worden gebruikt. In dit verband verdient de groenvoorziening rond de school en de schooltuin extra aandacht. Gemeentelijke plantsoenendiensten zouden bij de aanleg van de groenvoorziening rond scholen meer rekening moeten houden met de lesprogramma's in natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie en met de kinderlijke natuurwaarden. In de praktijk komt dat neer op een meer natuurlijke vegetatie (p.14, 17, 98).

– Met het oog op doelen van natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie verdient het onderwijs steun vanuit natuur- en milieu-organisaties. Lokale verenigingen en vrijwilligers zoals schoolgidsen kunnen helpen bij concrete activiteiten binnen en buiten de school (p.105, 114).

– Behalve het formele onderwijs kunnen ook buitenschoolse organisaties mogelijkheden scheppen waarin kinderen en jeugdigen een band met de natuur kunnen opbouwen (p.68).

– Vooral op impliciete wijze kunnen door middel van levende planten en dieren in de klas en buitenlessen ethische normen en waarden als respect en zorg voor de natuur eigen gemaakt worden (p.116, 160).

– Over de natuurbeleving van jongeren en volwassenen is weinig bekend. Nader onderzoek is gewenst voor een gerichte educatie (p.56).

Curriculum-ontwikkeling

- Het nauwkeurig beschrijven van de fasen in een leerproces maakt leerkrachten gevoelig voor het leerproces van afzonderlijke kinderen. Bovendien geeft het leerkrachten inzicht in hun didactisch handelen en voorkomt het frustraties bij het niet behalen van een lesdoel, omdat door het beschrijven van de fasen duidelijk wordt wat de kinderen wél geleerd hebben (p.100, 141).
- Afwisseling van lesvormen maakt dat ook andere aspecten van het menselijk leervermogen worden aangesproken. Kinderen leren niet alleen met hun hoofd, maar ook met hun hart en handen. Door middel van drama, vrije expressie, dansen, handenarbeid en het verzorgen van planten en dieren kunnen vele inzichten, die wenselijk zijn voor natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie, duidelijk gemaakt en geleerd worden (p.132, 144).
- Eenvoudige en enkelvoudige opdrachten, die ruimte laten voor beleving, fungeren als kijkwijzers die de aandacht van kinderen intensiveren. Opdrachten vormen geen takenpakket dat per se afgerond moet worden (p.104).
- In het basisonderwijs zou de lesinhoud niet verder mogen gaan dan wat concreet zichtbaar binnen de context van een proef of opdracht aanschouwelijk gemaakt kan worden (p.22-23, 136-137).
- De benodigde tijd voor lesonderwerpen wordt veelal onderschat. Een nauwkeurige, op ervaring gestoelde, indicatie van de benodigde tijd is zeer gewenst (p.146).
- In de achtergrondinformatie bij lessen zou meer eenvoudige, algemene natuurkennis voor leerkrachten moeten worden opgenomen, evenals eenvoudige taxonomieën van dieren- en plantengroepen (p.31, 35, 100, 111).
- Aangezien kinderen bomen, planten, bloemen en gras als afzonderlijke categorieën zien, is het niet onverstandig om een eenvoudige systematiek van planten te introduceren. Op die manier kan duidelijk worden dat bomen ook planten zijn, dat bloemen onderdelen zijn van planten en dat ook gras kan bloeien. We pleiten hierbij niet voor droge boekenwijsheid, maar voor ontdekkend leren aan de hand van echte planten (p.98-99).
- Buitenlessen gaan heel goed aan de hand van de drie didactische fasen: introducerend lesgesprek, buitenverkenning en nabespreking (p.101). Het is gewenst dat er een preciese en uitgebalanceerde didactiek ontwikkeld wordt op het gebied van (kindnabije) kennis(overdracht) van natuur dicht bij de woon- en schoolomgeving, die ondersteuning krijgt in de opleiding en nascholing van leerkrachten.
- Onder het motto "Onkruid bestaat niet" zouden voor de basisschool heel boeiende lessen gegeven kunnen worden over inheemse wilde planten. Voor kinderen kunnen dergelijke lessen echte "eye-openers" zijn en als er dan oude sagen en legenden verteld worden over de betreffende planten, wordt het extra spannend (p.98).
- Kinderen vinden het over het algemeen prachtig om te horen waarom een plant een bepaalde, treffende naam heeft. Ze hebben grote interesse voor de gebruikswaarde van planten en vruchten (bijvoorbeeld "verfplant", "geneeskruid") (p.32, 65, 99).
- Klassieke biologielessen die de groeistadia van bijvoorbeeld eikels of

kikkervisjes behandelen, hebben de warme belangstelling van kinderen. Herwaardering van deze onderwerpen is op zijn plaats (p.107-108).

- De ecologische benadering van dieren en hun omgeving slaat bij kinderen nog niet aan. Kinderen geven aan dat voor hen het dier centraal moet staan in de les. Ze willen weten hoe dieren wonen, leven, eten zoeken, contact maken met soortgenoten, jongen krijgen en opvoeden. Ook willen kinderen meer weten over de lichamelijke vermogens van dieren (reukvermogen, spronghoogte, snelheid etcetera) (p.109).
- Lesonderwerpen als "Holletjes van dieren" en "Vlinders" verdienen een extra aanbeveling, omdat ze kinderen sterk aanspreken (p.48, 110).
- Kinderen proberen het anders zijn van dieren te doorgronden vanuit het menselijk perspectief of vanuit menselijke levensprocessen (p.110).
- Bij het gebruik van bestaand of te ontwikkelen plaatmateriaal, dia's en (video)films is het eveneens van belang dat het dier centraal staat. Het spreekt de kinderen het meeste aan als het "dierlijke" vanuit het "menselijke" benaderd wordt (p.116-117, 120).
- Kinderen hebben nog de grootste moeite dieren in groepen onder te brengen. Het introduceren van eenvoudige schema's of taxonomieën kan hierbij behulpzaam zijn (p.111).
- Planten, dieren en mensen zijn voor kinderen strikt gescheiden categorieën. De voortplanting van de mens kan daarom beter afzonderlijk van de voortplanting bij dieren en planten behandeld worden (p.112, 133).
- Het is onverantwoord alle milieu-ellende in één keer over de kinderen uit te storten. Kleine, enkelvoudige lesonderwerpen waarin telkens één milieuprobleem aan de orde komt, bevorderen de integratie van nieuwe kennis in de al bestaande kennisstructuur van het kind (p.76-77).
- Milieuproblemen moeten zichtbaar gemaakt worden in concrete situaties, indien mogelijk in de eigen ervaringswereld van kinderen. Bij ieder milieuprobleem behoren de mogelijke oplossingen besproken te worden, vooral wat kinderen (de klas, de school) daar zelf aan kunnen doen (p.71-72, 78).
- Begrippen als kringloop, voedselpiramide en biologisch evenwicht maken kinderen zich niet in één les eigen. Daarvoor zijn veel meer lessen nodig, waarin die begrippen telkens in een andere, concrete situatie worden uitgelegd (p.75-76).
- Kinderen uit de hoogste groepen van de basisschool zijn zeer geïnteresseerd in het mysterie van het heelal en de aarde te midden van andere zonnestelsels. Vanuit volwassen standpunt gezien is hun voorstelling van de aarde en het heelal nog heel beperkt. Een kindnabije kennisoverdracht geeft kinderen de gelegenheid hun wereldbeeld bij te stellen (p.120-122).
- Kinderen zijn zich nog weinig bewust van het weer. Daarom moeten lessen over het weer (ook in de hoogste groepen van het basisonderwijs) heel basaal beginnen met regenwater opvangen en meten, de dag- en nachttemperatuur bijhouden, naar bewolking kijken, schaduw meten en leren hoe een barometer werkt (p.123-125).
- Kinderen hebben nog een heel globaal en diffuus schema van hun inwendig lichaam, maar hun lichaamsbeleving is rijk aan persoonlijke

ervaringen en emoties. Inplaats van het menselijk lichaam te behandelen als een instrument met functies, zouden de lessen kinderen een concreet beeld moeten geven van hun eigen lichaam met de uiterlijk waarneembare functies. Aan lichaamsbeleving zou veel meer aandacht gegeven moeten worden (p.125-134).

Dagelijkse praktijk

- Volwassenen kunnen van kinderen leren opnieuw de natuur te ervaren. Laat daarom de kinderen eens de natuurgidsen zijn ondanks hun geringe biologische kennis en deel in hun verwondering, nieuwsgierigheid en nauwkeurige waarneming (p.56, 67).
- Wil natuurbeleving een kans krijgen, dan is het noodzakelijk met de kinderen naar buiten te gaan en de groene natuur en dieren in de klas te halen.
- Ondanks een soms geringe kennis van natuur dicht bij de schoolomgeving hebben leerkrachten meer vaardigheden, die van belang zijn bij buitenlessen, dan ze soms zelf veronderstellen (p.100).
- Het niet al te krampachtig vasthouden aan lesdoelen maakt leerkrachten meer gevoelig voor wat kinderen (toch nog) leren en voor individuele leermomenten (p.140).
- Neem er de tijd voor! Een leerkracht die denkt van een plant of dier alles al gezien te hebben, heeft geen idee hoeveel nieuwe aspecten kinderen nog aan een plant of dier kunnen ontdekken (p.116).
- Liever minder lesonderwerpen grondig en intensief behandeld met alle ruimte voor beleving, dan veel lesonderwerpen vluchtig en oppervlakkig volgens het jaarprogramma afgeraffeld. Creatieve herhaling bevordert het verkrijgen van inzicht in lesonderwerpen en geeft verdieping van kennis (p.147).
- Om spraakverwarring in les gesprekken te voorkomen is het raadzaam om voorafgaand aan een les na te gaan welke namen en begrippen kinderen hanteren voor natuur, landschap, planten en dieren (p.34, 50, 113).
- De ervaring heeft geleerd dat het heel goed werkt om kinderen te laten zeggen wat ze over een bepaald lesonderwerp willen leren. We vragen kinderen veel te weinig wat voor hen relevant is om te leren (p.109, 118).
- Bij de keuze van lesonderwerpen zou er meer aandacht moeten zijn voor de specifieke interesse van meisjes. Vooral bij meer technische onderwerpen is het verstandig om te proberen de neiging tot domineren bij jongens te voorkomen. Laat de kinderen daarom niet te veel in gemengde groepen werken. Meisjes mogen best aangemoedigd worden om meer te experimenteren en te exploreren (p.36-39).
- In multiculturele groepen is het raadzaam de lessen, die berusten op zelfontdekkend leren, te starten met een aanrommelfase, waarin het materiaal wordt aangeboden voor er formeel les over wordt gegeven. Als deze lessen met een onderwijsleergesprek zouden beginnen, verkeren de kinderen met een gebrekkige beheersing van de Nederlandse taal meteen in een achterstandpositie (p.40).
- Er zou meer gebruik moeten worden gemaakt van de voorkennis van kinderen uit etnische minderheden. Nederlandse kinderen kunnen profiteren van de specifieke kennis van hun buitenlandse klasgenootjes.

Bovendien kan op deze wijze gezorgd worden voor de integratie van verschillende kennissystemen in verschillende culturen (p.41-42, 46).

- Tweetalen als basis van de groepsgrootte bij het zelfstandig uitvoeren van opdrachten geeft ieder kind de gelegenheid zelf te experimenteren, te exploreren en te ontdekken (p.145-146).
- Kinderen van deze leeftijd hebben nog geen aantekeningen nodig om zich te herinneren wat ze buiten gezien hebben. Schrijfgerei en aanverwante uitrusting belemmeren kinderen in hun beweging en verhinderen een vloeiende waarneming, omdat ze regelmatig moeten stoppen om notities te maken (p.103).
- Bij open opdrachten is het moeilijk een strikte afbakening te maken. Leerkrachten dienen er met enige soepelheid mee om te gaan, anders creëren ze een krampachtigheid die averechts werkt op het uitvoeren van de opdrachten (p.103).
- Leerkrachten en leerlingen redeneren bij natuuronderwijs te sterk in de categorieën "goed" en "fout". Opdrachten bij natuuronderwijs zijn geen eenduidige rekensommen, waarop slechts één antwoord mogelijk is (p.104).
- Lessen met levende dieren in de klas vereisen een kennismakingsfase waarin de kinderen alle tijd krijgen het dier te bekijken of te ontmoeten. Naarmate kinderen jonger zijn, hebben ze daar meer tijd voor nodig. Een les kan daarna starten met een gesprek over wat de kinderen is opgevallen aan het dier (p.114-115).
- De verzorging van levende dieren in de klas is een prima gelegenheid voor het leren van een zorgzame houding ten aanzien van de natuur, mits er tijd voor wordt gereserveerd (p.116).
- Net als klokkijken moeten meet- en weegtechnieken geleerd worden. Lesprogrammamakers veronderstellen iets te snel dat kinderen deze technieken al beheersen (p.28, 142).
- Handige en degelijke materialen zijn bij natuuronderwijs onmisbaar (p.139-140).
- Spannende en boeiende verhalen vertellen over wetenschappelijke ontdekkingen maken kinderen vertrouwd met een hypothetische denkwijze en gunnen ze een blik achter de schermen van wetenschappelijk onderzoek (p.27).
- Verslagkringen, nabesprekingen of verwerking van lesresultaten verdienen alle tijd en aandacht, omdat in deze fase de leereffecten voor kinderen en leerkrachten geconcretiseerd en gearticuleerd worden (p.108, 144-145).

6 Methodische en Methodologische Verantwoording

Over de natuurbeleving van kinderen en de begrippen die zij hanteren met betrekking tot natuur, is weinig bekend. Tegelijkertijd is en wordt er veel materiaal ontwikkeld op het gebied van natuur- en milieu-educatie. De achterliggende doelstellingen zijn, wat eenvoudig geformuleerd: kinderen opvoeden tot milieuvriendelijk gedrag en tot volwassenen die verantwoordelijkheid willen dragen voor het natuurbehoud van de wereld (zie o.a. Huitzing 1989). Zowel lesprogrammamakers als leerkrachten, en die laatsten kunnen al dan niet vanuit betrokkenheid met natuurbehoud en milieuverbetering onderwijs geven, moeten zicht hebben op de belevingen en de beperkingen in het bevattingsvermogen van kinderen, wil dit op een verantwoorde manier gebeuren.

De Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij subsidieert vele organisaties op het gebied van natuur- en milieu-educatie. Ter verhoging van de educatieve kwaliteit en ter ondersteuning van verantwoorde beleidsbeslissingen verzocht deze Directie om een onderzoek naar de natuurbeleving van acht- tot twaalfjarige kinderen. In onderling overleg is toen de volgende vraagstelling geformuleerd:

- Welke leefwereld-(naïeve, spontane)-begrippen hanteren kinderen met betrekking tot natuur en natuurbeleving?
- Hoe verhouden zich deze begrippen tot de leerplanbegrippen van natuur- en milieu-educatieve programma's?

Gezien de vraagstelling en omdat er nog geen uitgebreide theorieën ontwikkeld zijn op het gebied van natuur- en milieu-educatie, was het niet mogelijk om hypothesesontoesend onderzoek te doen (zie ook Akker, v.d. en Kuiper 1987). De vraagstelling en de ontbrekende theorievorming indiceerden een keuze voor kwalitatief descriptief onderzoek. Zowel Marjan Margadant als Maya van Kempen zijn opgeleid aan de vakgroep Wijsgerige en Historische Pedagogiek in Utrecht. Binnen de "Utrechtse School" is veel ervaring opgedaan met een pedagogisch fenomenologische benadering van belevingsonderzoek bij kinderen. Omdat in de probleemstelling van het onderhavige onderzoek zoveel nadruk ligt op het belevingsaspect bij kinderen, is ook hier gekozen voor een fenomenologische benadering.

Deze methodische en methodologische verantwoording heeft als doel methodologisch geïnteresseerde en sociaal-wetenschappelijk georiënteerde onderzoekers inzicht te verschaffen in het door ons verrichte fenomenologische veldonderzoek. Het is niet de bedoeling hier een kennistheoretische fundering te geven van onderzoeksresultaten die verkregen zijn vanuit een fenomenologische wetenschapsbenadering.¹⁾

In deze verantwoording komen aan de orde: de onderzoeksopzet en wijzigingen, de persoonlijke aanwezigheid in het veld van onderzoek, de opstellen als informatiebron, het "tweede lezerschap", de interpretatie van onderzoeksmateriaal en enige algemene kenmerken van theorievorming door middel van systematisering van leefwereldkennis.

Onderzoeksopzet en wijzigingen

Bij een fenomenologische onderzoeksopzet tracht een onderzoeker vanuit het perspectief van de onderzoekspersonen te kijken naar het onderwerp van studie. In het onderhavige geval werd er getracht vanuit het perspectief van kinderen te kijken naar natuur en natuuronderwijs. Dit betekent niet dat een onderzoeker geheel los van eigen waarden en normen een onderzoeksveld betreedt. Voor ons heeft het emancipatorisch opvoedingsideaal als richtend ideaalbeeld gefungeerd. Volgens dit ideaal krijgen opvoeding en onderwijs hun doelen niet rechtstreeks opgelegd vanuit de samenleving, maar worden doelen gesteld vanuit de zich ontwikkelende mens (Langeveld 1972). Educatie is dan een onderwijsvorm waarin ontwikkeling van begrippen, gevoelens, waarden en gedrag centraal staat en het individu *vrij* is in zijn of haar keuzen en beslissingen. Heel concreet betekende dat voor dit onderzoek dat wij heel kritisch staan tegenover die vormen van natuur- en milieu-educatie die bewustwording en bestrijding van milieuproblemen als hoofddoel hebben en die opvoeding en onderwijs zien als het middel bij uitstek tot het bereiken van die doelen. Geredeneerd vanuit het emancipatorisch opvoedingsideaal zouden natuuronderwijs en natuur- en milieu-educatie moeten leiden tot het leren maken van verantwoorde keuzen en een volwassen verantwoordelijk zijn voor de wereld.

In een fenomenologische onderzoeksopzet worden er niet alleen geen hypotheses getoetst, ook wordt er getracht zoveel mogelijk theoretische kennis of -vooronderstellingen (bijvoorbeeld over de ontwikkeling van kinderen) voorlopig op te schorten. Er wordt niet vanuit een theoretisch model gekeken naar het onderwerp van studie, maar er wordt bewust gestreefd naar een zo "open" mogelijke houding ten opzichte van het onderzoeksveld. Deze open houding deelt het fenomenologisch veldonderzoek met andere interpretatieve methoden, zoals bijvoorbeeld etnografisch onderzoek.

In de subsidie-aanvraag van het onderhavige onderzoek en het daarop volgende contract was als werkwijze voor het verzamelen van onderzoeksgegevens vastgelegd dat wij gedurende een schooljaar de lessen natuuronderwijs op de volgscholen van de Projektgroep "Natuuronderwijs voor de Basisschool" zouden volgen en aan het eind van dat jaar de kinderen een opstel zouden laten schrijven. Deze veldkeuze was in nauw overleg met de opdrachtgeefster tot stand gekomen. Men wilde aansluiten bij lopende curriculumontwikkelingen en onderzoeksprojecten. We zijn ons van tevoren bewust geweest dat deze veldkeuze beperkingen inhield. De natuurbeleving van kinderen in buitenschoolse, al dan niet georganiseerde, situaties zou niet kunnen worden onderzocht, evenmin de rol van ouders en het gezin of de familie. Met het kiezen van een schoolse context wisten we dat we het risico zouden kunnen lopen dat er gedurende de lessen niet zoveel natuurbeleving naar voren zou kunnen komen. Aan de andere kant had de veldkeuze

grote voordelen. Op de volgscholen werd in ieder geval natuuronderwijs, inclusief natuur- en milieu-educatie, gegeven. Deze volgscholen waren gewend aan onderzoekers en projectbegeleiders die tijdens de lessen kwamen kijken. Uit de 24 volgscholen hebben we zes scholen dusdanig kunnen selecteren dat een kwalitatieve representativiteit gewaarborgd was (zie p.10-11). In totaal omvatte de onderzoekspopulatie 327 leerlingen en dertien leerkrachten, die allen gebruik maakten van de NOB-lessen, waardoor het natuuronderwijsaanbod in dezelfde lijn lag.

Zoals in de inleiding al vermeld is, lag het zwaartepunt van de onderzoekspopulatie bij de zesde en zevende groepen. Maar door de verdeling van de groepen op de verschillende scholen is de gehele leeftijdscategorie van acht tot twaalf jaar in het onderzoek betrokken. Bij de verschillende voorbeelden in hoofdstuk twee tot en met vier vermelden wij steeds de groep waartoe de betreffende leerlingen behoren en niet de precieze leeftijd van de kinderen. Gezien de vraagstelling hebben we onderzocht welke begrippen kinderen van acht tot twaalf jaar hanteren met betrekking tot natuur en natuurbeleving. We hebben niet onderzocht hoe deze begrippen zich ontwikkelen tussen acht en twaalf jaar. In onze beschrijvingen spreken we zo nu en dan wel over de jongste en de oudste kinderen als er opvallende verschillen zijn, bijvoorbeeld bij de les over het heelal en bij de opstellen. We hebben echter niet de pretentie gehad dit systematisch uit te zoeken. Rond het negende levensjaar gaan kinderen een andere houding aannemen ten opzichte van hun omgeving, inclusief natuur en landschap. Deze andere houding behelst het verwerven van nieuwe vaardigheden en inzichten en komt naar voren als een ontwikkelingsversnelling (Piaget 1923, Stückrath 1942, Hansen 1965, Plötz 1963, Kohnstamm 1987, Carey 1985, Vygotskij 1987, El'konin 1972). Niet alle kinderen doen dat op hetzelfde moment en in hetzelfde tempo, maar bij zesde en zevende groepers is dat proces volop aan de gang of heeft zich grotendeels voltooid. De geplande fasering was dat wij tien maanden lang de NOB-lessen zouden volgen op de zes uitgezochte scholen. Reeds na drie maanden op deze wijze gewerkt te hebben moesten wij concluderen dat veel beleving van kinderen onmogelijk wordt gemaakt in de gebruikelijke praktijk van lesgeven. In de dagelijkse onderwijspraktijk worden de structurering en de ordening van volwassenen doorgevoerd, die soms geheel niet synchroon lopen met de kinderlijke beleving. Zo kunnen kinderen heel markante antwoorden op vragen van leerkrachten geven, maar omdat het niet de antwoorden zijn die de leerkrachten willen horen, worden ze als irrelevant terzijde geschoven. Maar juist die ogenschijnlijk onjuiste antwoorden konden voor ons veel informatie bevatten over de begrippen die kinderen hanteren met betrekking tot natuur en natuurbeleving. Daarom besloten we een veel actievere rol te nemen tijdens de lesgesprekken en dóór te vragen na een opmerking van een kind, die mogelijk voor ons interessant kon zijn. Op dezelfde wijze merkten we dat kinderen nauwelijks invloed hebben op het onderwerp en het verloop van de les. Juist omdat wij wilden weten wat kinderen interesseert en hoe zij met een lesonderwerp omgaan, hebben we alle leerkrachten gevraagd in de maand april de keuze van het

lesonderwerp te laten bepalen door de kinderen. Elf van de dertien leerkrachten hebben aan dit verzoek gehoor gegeven. Bij de andere twee was door ziekte van de leerkracht uit de parallelgroep zo'n chaotische situatie ontstaan dat de extra inspanning niet geleverd kon worden. Van de elf leerkrachten lieten er acht hun leerlingen geheel vrij een lesonderwerp kiezen. De drie anderen lieten hun leerlingen kiezen uit het NOB-lesplan.

De meest ingrijpende bijsturing kwam na een half jaar veldonderzoek. Toen konden we de balans opmaken van de *onmogelijkheid* tot natuurbeleving tijdens de lessen natuuronderwijs. De leerkrachten bleken over het algemeen weinig "groene" lesonderwerpen te kiezen en een voorkeur te hebben voor lessen over het menselijk lichaam en natuurkundige onderwerpen. Tijdens zulke lessen kom je weinig te weten over de wijze waarop kinderen over natuur denken en natuur beleven. De beantwoording van de onderzoeksvraagstelling dreigde hierdoor in gevaar te komen. Wij hebben daarom de leerkrachten verzocht meer "groene" onderwerpen te kiezen en daarmee de evenwichtige verdeling in aandachtsgebieden van het NOB-lesplan te herstellen. Bovendien werd begonnen enkele groepjes van vier kinderen mee naar buiten te nemen voor een verkenning van de natuur rondom de school. De ervaringen met de buitenverkenningen waren zo rijk aan onderzoeksresultaten dat we de leerkrachten verzocht hebben een les te geven over natuur met een toespitsing op de natuur rondom de school. Het merendeel van de leerkrachten heeft aan dit verzoek gehoor gegeven of anderszins de lesonderwerpen gericht op de natuur in de directe schoolomgeving.

In cijfers komt dit op het volgende neer: in totaal zijn 65 NOB-lessen meegemaakt, vijf lessen op een biologisch lescentrum en 24 overige lessen (buitenverkenningen, lessen over natuur rond de school en lessen gebaseerd op ander lesmateriaal).

Deze bijsturingen laten de grote voordelen zien van de mogelijkheid tot wijziging van een onderzoeksopzet gedurende de loop van een onderzoek. Hiermee kan voorkomen worden dat onderzoeken vastlopen op een verkeerd gekozen onderzoekssituatie. Een ander groot voordeel is de vormende werking die er vanuit gaat. Je kunt als onderzoeker van tevoren onmogelijk bedenken wat je allemaal zult aantreffen in het veld. Zelfs de afweging wat belangrijk of onbelangrijk zal zijn, is van tevoren niet helemaal te maken. Je kunt als onderzoeker in het veld volkomen onverwachte, maar toch heel belangrijke dingen tegenkomen. En dan is het een groot voordeel als er ruimte is in een onderzoeksopzet om bijsturingen uit te voeren. Een open onderzoekshouding betekent niet dat er maar wat aangerommeld wordt. Bij aanvang van een onderzoek liggen er wel degelijk een ontwerp of onderzoeksplan en een goed overdachte vraagstelling. Maar op basis van de ervaringen in het veld kan de onderzoeksopzet (en soms ook de vraagstelling) bijgesteld worden. De mogelijkheden tot beantwoording van de vraagstelling en de ervaringen in het veld vormen dan de verantwoording voor de bijsturingen.²⁾

Persoonlijke aanwezigheid

In een fenomenologische onderzoeksopzet is de onderzoeker als persoon aanwezig in het veld. De uitgangssituatie van een dergelijk onderzoek is een *gemeenschappelijk handelingsveld*, waarin de onderzoeker en onderzoekspersonen samen bezig zijn. Binnen de traditie van de Utrechtse School wordt gesproken van "deelnemende ervaring" als basis van fenomenologisch veldonderzoek (Beekman 1984). Dit wil zeggen dat een onderzoeker gezamenlijk met de kinderen activiteiten onderneemt om zoveel mogelijk belevingen van kinderen mee te maken. De term "participerende observatie" is bij deze vorm van onderzoek meer ingeburgerd dan "deelnemende ervaring". Toch geven wij de voorkeur aan deze laatste term, omdat daarin de constituerende waarde van het gezamenlijk handelen wordt benadrukt. Participerende observatie veronderstelt toch iets meer distantie dan deelnemende ervaring. De noodzakelijke kritische distantie ten opzichte van de ervaringen in het veld ontstaat als na afloop van een onderzoeksdag een verslag wordt geschreven in het dagboek. Door het beschrijven wordt er afstand genomen van de ervaringen en wordt er nagedacht over wat er die dag gebeurd is.

Zoals gezegd is de onderzoeker als persoon aanwezig in het veld van onderzoek. Een onderzoeker is geen registrerend, voorgeprogrammeerd apparaat, waarvan na enige tijd de scores afgelezen en geanalyseerd kunnen worden, maar is een mens van vlees en bloed, die lijfelijkelijk aanwezig is. Een dergelijke aanwezigheid is een "pre-reflexieve aanwezigheid", dat wil zeggen een gewone alledaagse, niet-analyserende aanwezigheid. Een onderzoeker doet zo gewoon mogelijk mee met alles wat er voorvalt, zonder zich ieder moment af te vragen of het wel wetenschappelijk verantwoord is. Voor de kinderen en de leerkrachten is die aanwezigheid echter verre van gewoon. Weliswaar is het basisonderwijs gewend aan stagiaires van de Pabo en waren de volgscholen van het NOB gewend aan bezoekers, maar een mevrouw die gewapend met pen, papier en cassetrecorder op bezoek komt, is niet gewoon. De eerste keer is voor iedereen vreemd: de leerkracht voelt zich op de vingers gekeken, de kinderen zoeken nieuwsgierig bij herhaling oogcontact met de onbekende en de onderzoeker voelt zich ook nog niet erg thuis. Wij hadden de leerkrachten van te voren uitvoerig ingelicht over het onderzoek tijdens kennismakingsbezoeken en de kinderen waren op hun beurt ingelicht door de leerkrachten. In een enkel geval kreeg Marjan bij aanvang van de eerste les gelegenheid om zich voor te stellen en uit te leggen wat ze kwam doen. Gelukkig duurde het onderzoek een geheel schooljaar en was er alle gelegenheid tot het opbouwen van een relatie met kinderen en leerkrachten. De kinderen hadden snel door dat Marjan graag goed wilde begrijpen wat ze bedoelden. Nu is goed begrepen worden erg belonend en een positieve bevestiging van iemands persoonlijkheid. Het gevolg was dat de kinderen Marjan begonnen uit te horen en alles wilden weten over het onderzoek. Ook waren de kinderen nieuwsgierig naar wat Marjan allemaal opschreef. Omdat wij het streven naar gelijkwaardigheid in de relatie tussen onderzoeker en onderzoekspersonen erg belangrijk vinden, was het voor ons vanzelfsprekend dat de kinderen zo goed mogelijk antwoord op hun vragen kregen en de aantekeningen die Marjan maakte,

konden lezen. Uiteraard is een strikte gelijkwaardigheid tussen onderzoeker en onderzoekspersonen niet geheel te verwezenlijken, onder andere omdat een onderzoeker bepaald heeft wat zij te weten wil komen en aan de hand daarvan een veldkeuze heeft gemaakt (Vriens 1987, p.264). Maar binnen deze beperkingen kan wel gestreefd worden naar een zo gelijkwaardig mogelijke dialoog.

Een draaiende cassette recorder tijdens les gesprekken maakt ook een beetje een griezelige indruk: alles wat je zegt wordt opgenomen. Enkele kinderen uit etnische minderheden waren zelfs bang voor het apparaat. Het terug laten luisteren van een stukje band of de kinderen het apparaat laten bedienen, maakten dat de griezeligheid of het ongewone snel overging. Toch merkten we dat de kinderen zich tot het eind van het onderzoeksjaar zeer bewust bleven van de geluidsopnamen.

Gedurende het onderzoeksjaar werd de relatie met de kinderen steeds verder uitgebouwd. Verschillende keren wilden de kinderen dat Marjan actief meedeed met de proefjes. Tijdens lessen over groene natuur gebruikten de kinderen Marjan als lopende vraagbaak. Ze werd uitgenodigd door een groepje om mee te gaan op buitenverkenning. Als Marjan een groepje verliet om bij een ander groepje te gaan kijken, reageerden de kinderen teleurgesteld. Haar aanwezigheid gaf iets exclusiefs aan de bezigheden. Die exclusiviteit vormt geen verstoring van de onderzoeksgegevens, maar geeft er juist verdieping aan.

Doordat onderzoeker en onderzoekspersonen zo gericht met de "zaak" bezig zijn, komen alle aspecten en facetten aan het licht. In de loop van het jaar werd Marjan een "adresfiguur" voor de kinderen. Ze wisten dat Marjan geïnteresseerd was in hun ervaringen met natuur. Geheel spontaan kwamen ze haar vertellen wat ze meegemaakt hadden.

Opvallend daarbij was dat de kinderen zich beperkten tot ervaringen met dieren en natuur. Ze vertelden bijvoorbeeld geen verhalen over race-auto's, voetbalwedstrijden, kleren en sieraden. De kinderen hadden kennelijk heel goed begrepen waar Marjan meer over wilde weten. Deze relatie en de persoonlijke aanwezigheid gedurende langere tijd verkleinen het gevaar van momentopnamen en verkeerde interpretaties. Doordat de kinderen gedurende een schooljaar werden meegemaakt, kregen hun opmerkingen en belevingen achtergrond en context. Voor de interpretaties van onderzoeksgegevens zijn deze achtergrond en context uitermate belangrijk, want pas dan vertonen onderzoeksgegevens betekenissamenhang.

Ook de relatie met de leerkrachten wordt gedurende een schooljaar opgebouwd. Aanvankelijk hadden de leerkrachten toch niet goed begrepen dat het onderzoek vooral op de beleving van kinderen gericht was. Door dat steeds weer te benadrukken, kwamen ook de leerkrachten in het spoor van het onderzoek. Tenslotte was het zelfs zo duidelijk dat een leerkracht Marjan het advies gaf vanuit een andere hoek te fotograferen, omdat "je dan meer beleving van kinderen te zien krijgt". Ook in de relatie met de leerkrachten hebben we gestreefd naar een zo gelijkwaardig mogelijke dialoog, onder andere door zoveel mogelijk de houding van "pottekijker" of "kritisch oog" te vermijden. Dit lukte ook, want leerkrachten gingen gebruik maken van Marjans

aanwezigheid, vroegen hulp bij de opzet of uitvoering van lessen en wilden achteraf haar oordeel weten. Heel eerlijk werd dan wel opgebiecht dat de leerkracht meer aandacht aan de les had gegeven vanwege het onderzoek. De leerkrachten bekenden in andere gevallen de lessen weleens uit hun "mouw te schudden". Dit is een bekend onderzoekseffect, waar echter niemand slechter van wordt: er wordt beter les gegeven en er zijn rijkere onderzoeksresultaten te verkrijgen. Maar deze bekentenissen geven wel aan dat natuuronderwijs niet altijd met evenveel inzet wordt gegeven.

Door persoonlijk aanwezig te zijn in het veld, een relatie op te bouwen met de onderzoekspersonen en hun ervaringen met het onderwerp van studie te delen, worden de onderzoeksgegevens verkregen. Voor deze vorm van onderzoek zijn veldgevoeligheid, een getraind observatievermogen en een specifieke deskundigheid op het gebied van kinderen en natuur een vereiste. Dat wil echter niet zeggen dat de onderzoeksgegevens subjectief zijn in de zin van tegengesteld aan objectief. De onderzoeksgegevens vinden hun oorsprong in de subjectieve aanwezigheid van de onderzoeker in een onderzoeksveld dat gedeeld wordt met andere subjecten. De vanzelfsprekende, dagelijkse kennis van deze wereld deelt een onderzoeker met anderen. In die zin zijn de onderzoeksgegevens intersubjectief. Op de geldigheid van de onderzoeksresultaten gaan we nader in bij de theorievorming.

De opstellen Naast deelnemende ervaring hebben we gebruik gemaakt van opstellen als extra informatiebron. We wilden weten hoeveel aandacht kinderen geven aan natuur buiten het kader van natuuronderwijs en buiten de aanwezigheid van Marjan. Door de deelnemende ervaring tijdens het veldonderzoek zou het erop kunnen lijken dat kinderen dag en nacht met natuur bezig zijn. De gegevens uit de opstellen zouden een relatie kunnen geven. Bovendien wilden we de gegevens uit de opstellen confronteren met de onderzoeksgegevens die we door middel van deelnemende ervaring hadden verkregen.

We hebben alle leerkrachten gevraagd om hun leerlingen een opstel te laten schrijven over "Een dag naar buiten". Voor de leerkrachten hebben we deze opstelopdracht mondeling en schriftelijk nader toegelicht. Met nadruk hebben wij ze gevraagd geen relatie te leggen tussen de opstelopdracht en de lesbezoeken in het kader van dit onderzoek. In elf van de dertien in het onderzoek betrokken klassen is een opstel geschreven³⁾. In totaal hebben we 272 opstellen ontvangen. De opstellen zijn in een eerste ronde geïnventariseerd aan de hand van de volgende punten: 1. bestemmingskeus van een dag naar buiten; 2. alleen of met anderen erop uit; 3. type opstel: fantasie-realistisch; fantastisch; spelend in verleden, hier-en-nu, toekomst; 4. activiteiten; 5. lichamelijke beleving; 6. beschrijving specifieke natuurgegevens; 7. kennisaspecten met betrekking tot natuur; 8. expliciete oordelen over natuur; 9. milieu-problemen; 10. wat staat centraal in de beleving; 11. natuurwaarden; 12. bijzonderheden.

In een tweede analyseronde hebben we de opstellen ondergebracht in drie categorieën: opstellen waarin geen natuur voorkomt; opstellen waarin een paar natuuraspecten aandacht krijgen, terwijl de natuur-

beleving ondergeschikt is aan andere belevingen; opstellen waarin natuurbeleving centraal staat. Op deze drie dimensies en op de inventarisatiepunten één en negen zijn de opstellen gescoord. Vervolgens is er een beschrijvende analyse gemaakt aan de hand van negen kinderlijke natuurwaarden, die in de opstellen waren aangetroffen. Een confrontatie van deze beschrijvingen met de onderzoeksgegevens die door middel van deelnemende ervaring waren verkregen, mondde uit in het definitieve verslag waarin de negen natuurwaarden zijn ingedikt tot zes natuurwaarden.

De gegevens uit de opstellen bleken niet te botsen, maar een interessante aanvulling te zijn op de gegevens verkregen door middel van deelnemende ervaring. Aspecten van de kinderlijke beleving die niet tot uitdrukking kwamen tijdens de lessen en buitenverkenningen, kwamen aan de orde in de opstellen. Aan de andere kant had de analyse van de opstellen niet zo veelzijdig en diepgaand kunnen zijn, als daar niet de onderzoekservaringen in het veld aan vooraf waren gegaan. Een onderzoeksopzet waarbij uitsluitend op basis van opstellen onderzoeksgegevens waren verzameld, had waarschijnlijk minder rijke schakeringen en betekenissen samenhangen opgeleverd. De deelnemende ervaringen in het veld leverden een zeer gedifferentieerde achtergrond voor de analyse van de opstellen. De relativering die we van de opstellen verwachtten, is uitgekomen: één op de vier kinderen geeft natuur een centrale plaats in het opstel. Deze uitkomst maakt het mogelijk de vertekening te corrigeren die zou kunnen optreden bij het lezen van de beschrijvingen over de kinderlijke betekenisverlening met betrekking tot natuur, want daarin zou het erop kunnen lijken dat kinderen dag en nacht bezig zijn met natuur.

Het tweede lezerschap

Wanneer mensen zijn opgeleid in een empirisch analytische wetenschapsbenadering gepaard aan een kwantitatieve methodologie, kunnen zij een zeker wantrouwen hebben ten aanzien van een fenomenologische wetenschapsopvatting vergezeld van kwalitatieve informatieverzamelingsstechnieken. Vooral in het geval van een onderzoeksopzet gebaseerd op deelnemende ervaring ontstaat dan de angst dat de onderzoeksresultaten te "subjectief" zullen zijn. Vanuit die achtergrond werd aan dit onderzoek een "tweede lezer" toegevoegd, die alle verslagen, transcripties van les gesprekken, opstellen en de eindrapportage meelas.

Aan de toevoeging van een tweede lezer of een tweede beoordelaar kunnen grote bezwaren kleven. Er bestaat de kans dat iedere onderzoeksbevinding waarover verschil van mening heerst tussen onderzoeker en tweede lezer, wordt weggelaten uit de eindrapportage en dat alleen die onderzoeksbevindingen waar overeenstemming over is, worden vermeld. Maar ook in de empirisch analytische traditie is consensus geen toereikend criterium voor validiteit. Wanneer daarnaast de tweede lezer niet fenomenologisch geschoold is, kan de beoordeling nooit meer zijn dan een empirische controle van de onderzoeksresultaten, waarbij de fenomenologische werkwijze en analyse geheel buiten beschouwing blijven. In het geval van een fenomenoloog als tweede lezer wordt het geheel nog complexer. Die lezer draagt ook

verantwoordelijkheid voor de analyse en de interpretaties. En als de tweede lezer het oneens is met de onderzoeker, houdt dat in dat de tweede lezer eveneens onderzoeker moet worden en een eigen onderzoek met analyse en interpretaties moet starten om de eerste onderzoeker te overtuigen. Bovendien wil overeenstemming tussen onderzoeker en tweede lezer niet zeggen, dat een derde lezer het ook eens zal zijn met de onderzoeksbevindingen (Giorgi 1989).

Dat alles wil niet zeggen dat een fenomenologisch onderzoek alleen maar door één persoon kan worden gedaan. Bij de opzet en uitvoering van een fenomenologisch veldonderzoek komt veel werk kijken, dat heel zinvol kan worden gedaan door meer personen. In een onderzoeksgroep kan overeenstemming de intersubjectiviteit van interpretaties waarborgen, maar ook dat sluit de mogelijkheid van andere interpretaties niet uit.

De onzekerheid over de geldigheid wordt veroorzaakt door het verschil in onderzoeksresultaten tussen empirisch analytisch en fenomenologisch georiënteerde wetenschapsbeoefening. Bij empirisch analytisch onderzoek worden data en conclusies gepresenteerd, maar bij fenomenologisch onderzoek worden zinstructuren en betekenissamenhangen uiteengezet. Op data en conclusies zijn empirische controles mogelijk en kunnen falsificatiepogingen worden uitgevoerd. Bij een fenomenologisch onderzoek is uiteindelijk *iedere* lezer van het eindrapport met een toereikend opleidingsniveau in staat de onderzoeksbevindingen kritisch te lezen en van commentaar te voorzien. De geldigheid van de onderzoeksbevindingen manifesteert zich in de dialectiek tussen lezer en onderzoeker. Bovendien blijft zoveel mogelijk ruw onderzoeksmateriaal beschikbaar voor eventuele herinterpretaties. En ook de onderzoeker blijft aanspreekbaar voor nadere informatie.

Aan dit onderzoek was een tweede lezer toegevoegd, wat in plaats van meningsverschillen en spanningen geleid heeft tot een vruchtbare samenwerking. Het was voor Marjan Margadant een buitensporige luxe om iemand te hebben die alles had meegelezen, die als klankbord en gesprekspartner fungeerde bij twijfel, onzekerheid en onvrede, die mededacht en vandaaruit interpretaties kon verruimen, die de eindrapportage zeer zorgvuldig las en daarbij regelmatig om verheldering en een andere formulering vroeg. Maya van Kempen voorzag de transcripties van de les gesprekken en de lesverslagen van commentaar. Ze gaf interpretaties, die pedagogisch, kind-antropologisch of didactisch van aard waren. Ze vroeg soms om verheldering van de tekst en droeg relevante literatuur aan. Doordat zij meer afstand van het veldonderzoek had, kon zij vanuit een "helikopter-perspectief" de rol van de onderzoeker, het doel en de voortgang van het onderzoek beoordelen. Zij heeft daardoor een grote rol gehad in het aanmoedigen en beargumenteren van de wijzigingen in de onderzoeksopzet. Bij het schrijven van het eindverslag heeft zij als "advocaat van de duivel" gefungeerd door uitdagende tegenargumenten te poneren en het perspectief van een buitenstaander in te nemen. Maya was niet bekend met dit onderzoeksgebied, maar had ervaring opgedaan met onderzoek naar vredesopvoeding. Op basis van die ervaring heeft zij de analyse van de opstellen voor haar rekening genomen. Gebleken is dat een

”tweede lezerschap” een uitstekende manier kan zijn om iemand binnen te leiden in een onbekend onderzoeksterrein.

**Interpretatie en
theorievorming**

Na afloop van een onderzoeksdag wordt er een verslag van de mee-gemaakte lessen geschreven in het dagboek. Met het beschrijven wordt er afstand genomen van de ervaringen en wordt er nagedacht over wat er die dag gebeurd is. Dit is een reflexief proces. In de reflexie is de pre-reflexieve ervaring weliswaar als geheel aanwezig, maar deze is niet geheel, noch adequaat weer te geven (Lippitz 1980). Niet alleen omdat woorden tekort schieten om alle ervaringen te beschrijven, maar ook omdat niet alle ervaringen relevant zijn voor het onderzoek. Dat, wat kort genoteerd is en wat herinnerd wordt, is onvermijdelijk een selectie uit de gehele pre-reflexieve ervaring. De vraag is dan: hoe ontstaat zo'n selectie. Wanneer we ervan uitgaan dat al het handelen intentioneel is, dan is ook het handelen van een onderzoeker intentioneel. Dit wordt echter niet alleen bepaald door de persoonlijkheid van de onderzoeker en de omstandigheden, maar voor een niet onbelangrijk deel door de onderzoeksvraagstelling (Waldenfels 1971). Deze vraagstelling richt de aandacht. Door de gerichte aandacht en onderzoekservaring in het verleden wordt het waarnemingsvermogen voor het onderzoeksveld aangescherpt. Op een onderzoeksdag gebeurt er van alles, maar dat trekt niet als een film voorbij. Door de gerichte aandacht stuwen bepaalde ervaringen zich op tot een punt dat ze relevant zijn voor het onderzoek en daarom genoteerd worden. Of er gebeurt zoiets markants dat het zondermeer wordt opgeschreven. Het selectie criterium voor noteren en herinneren wordt voornamelijk bepaald door de culminatie van ervaringen en waarnemingen.

Door het schrijven in het dagboek wordt er afstand genomen van de ervaringen en aldoende worden in die ervaringen structuren of betekenis-samenhangen duidelijk. Veel ervaringen herhalen zich met variaties, maar de grondstructuur ervan gaat zich aftekenen. Bijvoorbeeld in de wijze waarop kinderen groene natuur of dieren benaderen zit een bepaald patroon. Zo'n patroon kent vele variaties, afhankelijk van het kind, de situatie en het schoolklimaat, maar de grondstructuur blijkt op een gegeven moment dezelfde te zijn.

Na afsluiting van het veldonderzoek is het mogelijk het geheel te over-zien en dan start de systematische analyse van al het ruwe onderzoeks-materiaal: de lesverslagen, de transcripties van de les gesprekken en de opstellen. Al lezend ontstaan er categorieën, die met een term te benoemen zijn, bijvoorbeeld: denkwijze, dierbeeld, exploratie, eet-natuur etcetera. Al het ruwe materiaal is in categorieën onder te brengen, maar het is een proces van, soms moeizaam, zoeken naar kernpunten, waaromheen zich het ruwe materiaal groepeerd. (Aan het eind van dit hoofdstuk is een beknopt schema met de grove analyse categorieën weergegeven.)

Vervolgens moeten de categorieën in een betekenis-samenhang, in een begrepen zinstructuur worden samengebracht (Beekman 1983). Een betekenis-samenhang berust altijd op een interpretatie van het ruwe materiaal en de categorieën. De beschrijvingen in dit boek berusten op onze interpretatie. Naast deze interpretatie zijn andere interpretaties

mogelijk. Een bioloog zou met hetzelfde ruwe materiaal waarschijnlijk een ander boek geschreven hebben. Een interpretatie is echter niet vrijblijvend, maar gebonden aan de leefwereld en wordt ook altijd daaraan getoetst. Iedereen die de hoofdstukken in dit boek leest, zal onwillekeurig de onderzoeksresultaten toetsen aan eigen ervaringen in overeenkomstige situaties. Evenmin is een interpretatie willekeurig. Men kan niet naar believen zomaar een "theoretje" loslaten op het ruwe onderzoeksmateriaal. In de reflexie wordt er afstand genomen van de leefwereld, maar door middel van de onderzoeksgegevens blijft men verbonden met de leefwereld. Een verkeerde interpretatie wordt afgestraft door het ruwe onderzoeksmateriaal. Het gevaar van "hinein interpreteren" bestaat, maar wie open blijft staan voor het onderzoeksmateriaal, heeft snel in de gaten wanneer gegevens gedwongen worden te passen in een interpretatie.

In dit boek zijn veel voorbeelden uit het ruwe onderzoeksmateriaal opgenomen. Voorbeelden verwijzen over de grenzen van hun eenmaligheid heen naar bestaande intersubjectieve structuren. Bovendien maken zij de interpretatie toegankelijker voor de lezer (Lippitz 1981). Voorbeelden zijn niet iets additiefs, ter illustratie aan het betoog toegevoegd, maar zij zijn een selectie uit de bouwstenen van de interpretatie. Voorbeelden worden gekozen om hun "welsprekendheid" en om hun "bewijskracht". Ze maken het de lezer mogelijk om van een interpretatie te zeggen: "Hier ben ik het mee eens, maar daar niet." En de lezer kan daar een eigen argumentatie voor aanvoeren.

Interpretaties die een betekenisverband laten zien, verdichten zich tot theorie. Wanneer getracht wordt de betekenisverband van een theorie los te maken van de concrete onderzoekssituaties, te plaatsen in een ruimer verband, worden daarmee algemenere structuren van de kinderlijke bestaanswijze duidelijk. De begrepen zinstructuur van zo'n theorie is wetenschappelijke kennis. Toch heeft deze theorievorming slechts een beperkte representativiteit buiten een historisch "nu" en ruimtelijk "hier". De gegevens in dit boek zijn representatief voor het natuuronderwijs op de volgscholen van het NOB in het schooljaar '88/'89. Vermoedelijk gelden ze ook voor de huidige kinderen van de basisschoolleeftijd in Nederland.

Uit het voorgaande zou afgeleid kunnen worden dat de praktijk van fenomenologisch onderzoek bestaat uit drie fasen: een pre-reflexieve aanwezigheid in het veld, een reflexief beschrijven van onderzoekservaringen in het dagboek, en de systematische analyse van het ruwe onderzoeksmateriaal. In werkelijkheid zijn deze drie fasen natuurlijk niet zo scherp afgebakend. In het voorgaande schreven we al dat er bijsturingen zijn ontstaan gedurende de periode van het veldwerk. Deze bijsturingen werden verantwoord op basis van een voorlopige analyse van de onderzoeksbevindingen, die schriftelijk zijn vastgelegd in verslagen van werkbijeenkomsten tussen Marjan Margadant en Maya van Kempen, in tussentijdse rapportages aan de begeleidingscommissie en in enkele lezingen die gehouden werden over de voorlopige resultaten van het onderzoek. Pre-reflexieve aanwezigheid, reflexie en analyse lopen gedurende een veldonderzoek door elkaar heen. Het grote verschil tussen deelnemende ervaring in het onderzoeksveld en

het schrijven in het dagboek is dat het laatste een bewust gekozen-reflexieve houding is. Op overeenkomstige wijze is ook de overgang van reflexieve beschrijving naar systematische analyse niet zo scherp afgebakend. Het schrijven gaat haast onvermijdelijk over in analyse van het materiaal. Wel is het zo dat de fase van de systematische analyse doelgericht is op een omvattende interpretatie en zo te komen tot theorievorming. Omdat dit onderzoek gericht is op het verhelderen van de kinderlijke, subjectieve beleving van natuur, wordt de theorievorming gekenmerkt door een systematisering van leefwereldkennis. In een grove variant op de theorie van Berger en Luckmann (1979) maken wij onderscheid tussen leefwereldkennis en wetenschappelijke kennis. Ieder mens heeft kennis van zijn leefwereld, maar deze kennis is fragmentarisch van aard en plaats- en tijdgebonden. Wetenschappelijke kennis daarentegen streeft naar algemeen inzicht en innerlijke consistentie en is bovendien afhankelijk van onderwijs en opleiding. De analyse van het kwalitatieve, descriptieve fenomenologische onderzoeksmateriaal is een systematisering van leefwereldkennis; in dit geval de leefwereldkennis van kinderen over natuur. (Hier is kennis niet zuiver cognitief bedoeld, maar meer in de betekenis van geleefde en beleefde kennis.) Theorievorming door middel van systematisering van leefwereldkennis geeft vaak vele mogelijkheden tot praktische toepassingen. Er blijkt vaak een grote mate van herkenbaarheid te zijn voor hen, die werkzaam zijn in het onderwijs en de natuur- en milieu-educatie. Bruikbaarheid en "dienstbaar inzicht" (Beekman 1972) zijn belangrijke criteria voor pedagogische kennis. Dit moet niet verward worden met een goedkoop nuttigheidsprincipe. Pedagogische kennis die de kinderlijke bestaanswijze inzichtelijk maakt, is een vereiste om verantwoorde aanbevelingen en beleidsbeslissingen te nemen voor opvoeding en onderwijs. Met deze paragraaf is hopelijk duidelijk geworden dat we getracht hebben onderhavig onderzoek te laten voldoen aan de eisen van wetenschappelijkheid; dat wil zeggen dat haar kennis gegrond, systematisch en intersubjectief is (Beerling 1975).

Analyseschema

Kinderen	Algemeen:
	<ul style="list-style-type: none"> Personalistische, animistische beleving Concreet, functionele denkwijze Gelijktijdigheidsproblemen Kijken en denken met je handen Waardering lesonderwerpen Eigen leskeuze Leeftijdsverschillen Eruit springende kinderen
	<ul style="list-style-type: none"> Begripsvorming: Begrippen verankeren aan concrete voorbeelden Wetenschappelijke begrippen Categorieën/verzamelnamen Getalbegrip

Taal:
Taalgebruik
Relatie beleving – verwoording

Meisje, Jongen:
Geobserveerde verschillen
Waardering lesonderwerpen
Sekseroldifferentiatie

Etnische minderheden:
Geobserveerde culturele verschillen in beleving
Integratie Nederlands kennissysteem en die uit moederland
Ontwikkelingsachterstand
Effecten achterstand Nederlandse taalbeheersing

Leerkrachten Schoolcultuur
Invloed persoon, voorkeuren, houding t.o.v. natuuronderwijs
Sekse: man – vrouw
Kennisprobleem
Hanteren aanschouwelijk onderwijs en zelfontdekkend leren
Onderwijservaring
Mate van participerende houding
Hulpmoeders/vaders

Lesonderwerpen (Groene) Natuur:
Begrip: wat is natuur
Natuurwaarden
Omgeving/landschap
Planten
Schimmels, paddestoelen
Milieu(problemen)
Seizoenen
Zon, maan, sterren, heelal
Het weer

Dieren:
Dierbeeld
Huisdieren
Vrijlevende zoogdieren
Vogels
Spinnen
Bodemdieren
Insekten

Menselijk lichaam:
Lichaamsbeleving
Ingewanden
Spieren
Hartslag en ademhaling
Seksualiteit

Ogen
Oren, geluiden
Smaak, proeven
Tastzin
Voeding

Natuurkunde (fysica, chemie):
Drijven en zinken
Verbranding
Poeders
Magnetisme
Elektriciteit
Slingers
Hefbomen
Warmte
Symmetrie
Veerkracht
Licht
Sterkte
Trekproeven
Evenwicht

Didactiek Zelfontdekkend leren
Lesvormen, methoden
Lesgesprek
Groepswerk
Opdrachten
Ordeprobleem
Tijd: belevingstijd – roostertijd, herhaling – verwerking

Lesmateriaal Algemeen:
Redactie opdrachten
Kwaliteit lesmateriaal
Hulpmiddelen (microscop, afbeeldingen enz.)
Planten en dieren in de klas

NOB:
Doelstellingen – resultaten
Doorbreken schoolcultuur
Breedte en samenhang lesonderwerpen
Redactie opdrachten
"Eerlijk" proefjes doen
Relatie proefjes – theorie
Problematiek van de conclusies
Fouten in lesmateriaal
Milieu-aspecten
Tijd: voorbereiding, lesduur, wel/niet integratie mathematische aspecten

Overige lespakketten:
Complexiteit lesonderwerpen
Redactie opdrachten
Mate van kindgerichtheid

Invloed onderzoeker Op kinderen
Op leerkrachten
Op de les/klassesituatie
Opbouw relatie met kinderen en leerkrachten

Bijlagen

figuur 3

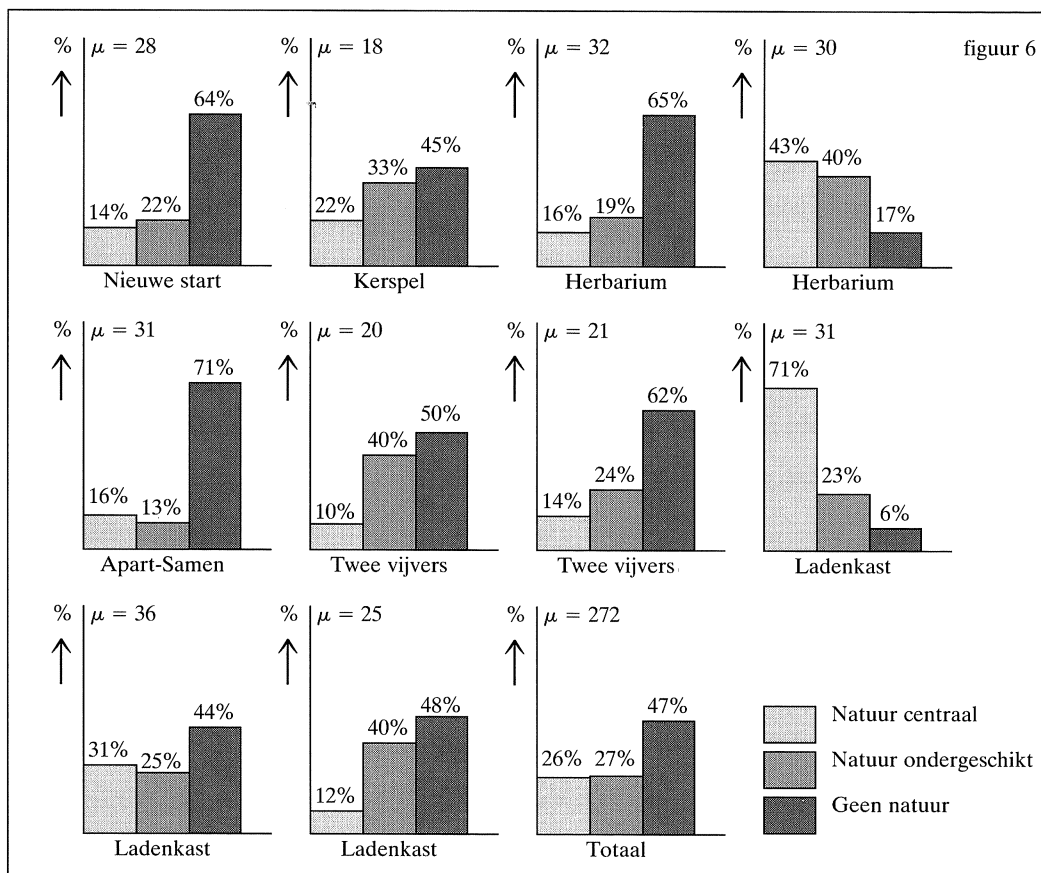
	Nieuwe start	Kerspel	Herbarium	Apart-Samen	Twee vijvers	Ladenkast	Totaal
Natuur centraal	4	4	5	5	2	22	72 (26%)
Natuur ondergeschikt	6	6	6	4	8	7	73 (27%)
Geen natuur	18	8	21	22	10	12	127 (47%)
Totaal	28	18	32	31	20	25	272 (100%)

figuur 4

jongens	140 (51%)
meisjes	132 (49%)
totaal	272 (100%)

figuur 5

	Jongens	Meisjes
Natuur centraal	40 (29%)	32 (24%)
Natuur ondergeschikt	42 (30%)	31 (24%)
Geen natuur	58 (41%)	69 (52%)
Totaal	140 (100%)	132 (100%)



Noten

- Hoofdstuk 1** ¹⁾ Natuuronderwijs in grote lijnen; SLO '87
- Hoofdstuk 2** ¹⁾ De afkorting od verwijst naar het onderzoeksdagboek plus paginanummer; de afkorting lg naar de map lesgesprekken.
²⁾ De term sinthetiserende denkwijze gaat terug tot Bergson 1889.
³⁾ Bijvoorbeeld uit: Hoek, K.A. van den "Wereldberoemde uitvindingen". Lekturama Rotterdam 1979.
⁴⁾ Verdonk en Vreeburg 1988, Teunissen 1988
- Hoofdstuk 3** ¹⁾ Over deze materie bestaat een omvangrijke literatuur, waarop we hier niet nader ingaan.
²⁾ We beperken ons hier tot de begrippen zoals kinderen die hanteren en gaan niet nader in op de filosofische, antropologische dimensies die de kwestie mens-natuur oproept.
³⁾ We gebruiken de term geleefde betekenisverlening hier ter onderscheiding van de cognitiefverbale betekenisverlening, zoals besproken in de vorige paragraaf.
⁴⁾ Over "doen alsof" in spel bestaat veel literatuur. Zie b.v. Vermeer 1974.
⁵⁾ De kans dat kinderen gebeten worden door een adder bij lessen in natte heidegebieden is uiterst klein. Adderbeten hoeven in Nederland in beginsel niet behandeld te worden met anti-serum. Een tetanusinfectie is wenselijk om tetanus te voorkomen. Na het opdoen van een adderbeet is het raadzaam een arts te raadplegen.
⁶⁾ Volgens Van Wersch wordt de naam gebruikt voor grote klis, maar deze kinderen duiden er kleeftkruid mee aan.
⁷⁾ n.b. Plantfolklore is geen zweverige, esotherische discipline, maar een verantwoord stuk (historisch) onderzoek. Zie hiervoor vooral Schönfeld 1980 en Kleijn 1979.
⁸⁾ Ook Linnaeus ging uit van de volksnamen, die vaak op gelijkenis of gebruikwijze berustten. De Latijnse namen zijn soms een letterlijke vertaling van de volksnamen.
⁹⁾ Zie wat dit betreft Schippers en Margadant (1989): Het grote kinderboerderijenboek.
¹⁰⁾ Zie wat dit betreft ook de tekeningen in het kader van het onderzoek "Vrede en oorlog als kinderprobleem" (Kempen van, Peek en Vriens 1986).
¹¹⁾ De werkwijze van dit lescentrum behoeft niet representatief te zijn voor de andere centra in Nederland.
¹²⁾ Hart 1979, Bleeker en Mulderij 1982.
¹³⁾ Voor de drie basistabellen en de staafdiagrammen per schoolklas verwijzen we naar de bijlagen.

-
- Hoofdstuk 4**
- 1) Ten overvloede vermelden we nog eens dat de werkwijze van dit lescentrum niet representatief behoeft te zijn voor de andere centra in Nederland.
 - 2) Ten overvloede wijzen we er nog eens op dat natuuronderwijs meer aandachtsgebieden omvat dan natuur- en milieu-educatie. Zie daarvoor pagina 9 van dit boek.
- Hoofdstuk 6**
- 1) Daarvoor verwijzen we naar meer filosofisch georiënteerde teksten, zoals Gadamer 1960, Giorgi 1978, Lippitz 1980, Waldenfels 1971.
 - 2) Zie wat dit betreft ook de discussie tussen Vriens en Van IJzendoorn in Ned. Tijdschr. v. Opvoeding, Jrg. 5, nr. 2, febr. '89.
 - 3) Voor de kwantitatieve verwerking van de opstelgegevens zijn de twee groepen van de school "Niet apart, maar samen" bij elkaar genomen, omdat het aantal opstellen van de jongste groep zo klein was (zie bijlagen).

Literatuur

- Akker, J.J.H. van den (1985). *Van ontwerp tot uitvoering; Voorlopig verslag t.b.v. de SVO van het project Implementatie van Natuuronderwijs*. Enschede: UT, vakgroep Toegepaste Onderwijskunde.
- Akker, J.J.H. van den, e.a. (1987). *Volgscholen in beeld*. Enschede: UT, vakgroep Toegepaste Onderwijskunde.
- Akker, J.J.H. van den, W.A.M.J. Kuiper (1987). *Natuur- en Milieu-Educatie in het onderwijs*. 's-Gravenhage: SVO.
- Arens, L. e.a. (1984). *Wat is natuur?* Utrecht: RUU, vakgroep Didactiek van de biologie.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Beekman, A.J. (1972). *Dienstbaar inzicht; Opvoedingswetenschap als sociale plantwetenschap*. Groningen: Wolters.
- Beekman, A.J. (1983). *Human science as a dialogue with children*. Phenomenology + Pedagogy, nr.1.
- Beekman, A.J. (1984). *Hand in Hand mit Sacha*. In: Lippitz, W., K. Meyer-Drawe. *Kind und Welt*. Königstein Ts: Scriptor.
- Beerling, R.F. e.a. (1975). *Inleiding in de wetenschapsleer*. Utrecht: Aula.
- Bell, B.F. (1981). *Learning in science project; Teaching about animal, plant, living: part I, II*. Hamilton, N.Z.: University of Waikato.
- Bell, B.F., M. Barker (1982). *Towards a scientific concept of 'animal'*. J. Biol. Educ. 16 (3).
- Bell, B.F. et al. (1983). *Science teaching and children's view of the world*. Eur. J. Sc. Educ. 5 (1).
- Berg, J.H. van den, (1961). *Het menselijk lichaam; Een metabletisch onderzoek*. Nijkerk: Callenbach.
- Bergson, H. (1889). *Essai sur les données immédiates de la conscience*. Paris: F. Alcan.
- Bleeker, H., K.J. Mulderij (1982). *Kinderen wonen ook*. Deventer: Van Loghum Slaterus.
- Boersma, K.Th., J.C. Schouw (1988). *Tussen natuur en milieu; Uitgangspunten voor een didactiek van natuur- en milieu-educatie*. Enschede: SLO.
- Bruch, H. (1980). *The importance of overweight*. In P.J. Collipp ed. *Childhood obesity*. Littleton.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Boston: MIT.
- Driver, R., G. Erickson (1983). *Theories-in-action; Some theoretical and empirical issues in the study of student's conceptual frameworks in science*. Studies in Sci. Educ. 10, 37-60.
- El'konin, D.B. (1972). *Towards the problem of stages in the mental development of children*. Soviet Psychology, 10, 225-251.
- Gadamer, H. (1960). *Wahrheit und Methode*. Tübingen: Niemeyer.

- Gilbert, J.K., D.M. Watts (1983). *Concepts, misconceptions and alternative conceptions; Changing perspectives in science education*. Studies in Sc. Educ. 10, 61-98.
- Giorgi, A. (1978). *Fenomenologie en de grondslagen van de psychologie*. Meppel: Boom. Oorspr. titel: *Phenomenology and the foundations of psychology*. Vert.: Th. de Boer.
- Giorgi, A. (1989). *Some theoretical and practical issues regarding the psychological phenomenological method*. Saybrook Review, 7 (2), 71-85.
- Groen, A. de e.a. (1988). *"Als ik later groot ben..."*; *Kinderen over de toekomst*. Utrecht: Nationaal Jeugd Fonds.
- Hansen, W. (1965). *Die Entwicklung des kindlichen Weltbildes*. München: Kosel Verlag.
- Hart, R. (1979). *Children's experience of place*. New York: Irvington.
- Hiele, P.M. van (1973). *Begrip en inzicht; Werkboek van de wiskunde-didactiek*. Purmerend: Muusses.
- Hiele, P.M. van (1982). *Fasen en stadia in de ontwikkeling van het denken bij kinderen, zoals die door Piaget worden geconstateerd, vergeleken met de denkniveaus geïntroduceerd door Van Hiele*. Pedagogisch Tijdschrift, 7 (5), 207-218.
- Hoek, K.A. van den ed. (1979). *Wereldberoemde Uitvindingen*. Rotterdam: Lektura.
- Horst, W. ter (1978). *Natuur en kind; Ideeën voor een groene opvoeding*. Den Haag: Omniboek.
- Huitzing, D.A. (1989). *Een schepje er boven op! Over natuur- en milieu-educatie en pedagogiek*. 's-Gravenhage: SDU
- Kempen, M. van, T. Peek, L. Vriens (1986). *Vrede en oorlog als kinderprobleem*. Utrecht: Onderzoeksrapport RUU.
- Kempen, M. van, T. Peek, L. Vriens (1987). *Oorlog en vrede in het wereldbeeld van kinderen*. Jeugd en Samenleving, 17(8).
- Kleijn, H. (1979). *Planten en hun naam; Een botanische lexicon voor de Lage Landen*. Amsterdam: Meulenhof, 2e druk.
- Kohnstamm, R. (1987). *Kleine ontwikkelingspsychologie, deel 1 en 2*. Deventer: Van Loghum Slaterus.
- Langeveld, M.J. (1972). *Beknopte theoretische pedagogiek*. Groningen: Wolters.
- Lippitz, W. (1980). *"Lebenswelt" oder die Rehabilitierung vorwissenschaftlicher Erfahrung*. Weinheim-Basel: Beltz.
- Lippitz, W., J. Plaum (1981). *Tasten, Gestalten, Geniessen*. Königstein Ts: Scriptor.
- Margadant-van Arcken, M. (1988). *Dierenjuf; Natuureducatie en de relatie tussen jonge kinderen en dieren*. Utrecht: diss. RUU (Besteladres: Vijverlaan 5, 7975 BW Uffelte).
- Margadant-van Arcken, M. (1990). *Nature Experience of 8-to-12-Year-Old Children*. Phenomenology + Pedagogy, Vol.8.
- Naaktgeboren, C., W.C. van Asperen (1963). *Van hond tot hond. Film over de voortplanting van de hond*. Waalwijk: Bogena.
- Oers, B. van (1987). *Activiteit en begrip; Proeve van een handelingspsychologische didactiek*. Amsterdam: VU Uitgeverij.

- Piaget, J. (1923). *Le langage et la pensée chez l'enfant*. Neuchatel-Paris: Delachaux et Niestlé.
- Pilgram, P. (1988). *Valt er nog wat aan te rommelen in de klas? Een bijdrage aan de didactiek van open leersituaties*. Enschede: SLO.
- Plötz, F. (1963). *Kind und lebendige Natur*. München: Kösel Verlag.
- Projektgroep NOB (1987). *Natuuronderwijs in grote lijnen; Experimentele versie*. Enschede: SLO.
- Redeker, B. (1984). *Phänomenologie und Physik; Didaktische Probleme des Lernens von Physik*. München: Phänomenologische Forschungen in der Pädagogik.
- Rejeski, D.W. (1982). *Children look at nature; Environmental perception and education*. J. Env. Educ. 13 (4).
- Schippers, H.L., M. Margadant (1989). *Het grote kinderboerderijenboek; Relatie mens en dier*. Lisse: Zuid Boekproducties.
- Schönfeld, M. (1980). *Veldnamen in Nederland*. Arnhem: Gijbers en Van Loon, 2e dr.
- Sime, M. (1976). *Zoals een kind het ziet; Wegwijzer in de theorieën van Piaget*. Purmerend: Muusses, (vert.).
- Solomon, J. (1983). *Learning about energy: how pupils think in two domains*. Eur. J. Sc. Educ. 5(1), 49-59.
- Straus, E. (1956). *Vom Sinn der Sinne; ein Beitrag zur Grundlegung der Psychologie*. Berlin: Springer Verlag.
- Stückrath, F. (1942). *Die Tierbeobachtung des Kindes*. Zeitschrift für pädagogische Psychologie, p.117-152.
- Sullivan, H.S. (1953). *The interpersonal theory of psychiatry*. W.W. Norton
- Teunissen, J. (1988). *Etnische relaties in het basisonderwijs*. Utrecht: diss. RUU.
- Treffers, A. (1990). N. van Dam n.a.v. inaugurale rede: *Realistisch rekenonderwijs; Hoeveel toetsen heeft een piano ongeveer?* Dagblad Trouw 7 februari.
- Verdonk, M., M. Vreeburg (1988). *Een verrijking van milieu-educatie*. Milieu-educatie, vol.4.
- Vermeer, E.A.A. (1974). *Het spel van het kind*. Groningen: Wolters Noordhoff.
- Viëtor, M. (1985). *Natuurbeleving bij jongeren*. Leiden: Doct.scriptie RUL.
- Voorde, H.H. ten (1977). *Verwoorden en verstaan. Band I en II*. 's-Gravenhage: SVO.
- Vriens, L. (1987). *Pedagogiek tussen vrees en vrede; Een pedagogische theorie over vredesopvoeding*. Utrecht: diss. RUU.
- Vygotskij, L.S. (1987). *Das Problem der Alterstufen*. In L.S. Wygotski, *Ausgewählte Schriften*. Bd.2, p.53-90. Berlin: Volk und Wissen.
- Waldenfels, B. (1971). *Das Zwischenreich des Dialogs; Sozialphilosophische Untersuchungen in Anschluss an Edmund Husserl*. Den Haag: Nijhoff.
- Waldenfels, B. (1985). *In den Netzen der Lebenswelt*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp
- Wereld Natuur Fonds. Videobanden televisieserie *New Wilderness*. Zeist.
- Wersch, Ph. van (1978). *Folklore van wilde planten*. Baarn: Hollandia.

Register

A

aanrommelfase 44, 46, 144, 163
ademhaling 22, 127, 128, 129, 146, 155, 178
afstanden 29
Akker, van den 11, 166
analogie-redeneringen 24, 150
antropomorfisme 20
Arens 471
associatie 32, 42

B

bedreigde natuur 70, 73, 91, 94, 107, 153
Beekman 170, 175, 177
Beerling 177
begrip in wording 53
begrip natuur 47, 48, 50, 51, 52, 53, 143, 151
belevingswaarden 47
Bell 47, 49
Berger 177
bewolking 123, 124
bezorgdheid 38
Bleeker 70, 79
bloemen 59, 65, 67, 69, 89, 96, 98, 99, 108, 109, 152, 153
bomen 47, 52, 61, 67, 71, 73, 75, 96, 97, 98, 104, 105, 108, 112, 151, 152, 153, 156
botten 31, 129, 130, 144
Bruch 131

C

Carey 11, 120, 148, 168
categoriseren 19, 31, 33, 56, 150, 152
cijfermatige gegevens 27, 29
concreet functionele denkwijze 11, 21, 22, 149, 150

D

dia's 46, 76, 102, 111, 116, 120, 144
dierbeeld 43, 48, 110, 119, 154, 178
Driver 26, 135

E

eetnatuur 42, 56, 60, 70, 85, 86, 103, 152, 161
eigen ideeën 26, 101, 150
El'konin 11, 120, 148, 168
Erickson 26, 135

esthetiek 38, 39, 89, 90
esthetische natuur 56, 67, 89, 152, 161
existentiële speelrelatie 55
exploratief gedrag 36, 38, 39, 57, 58

F

film 27, 46, 52, 59, 79, 102, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 124, 133, 144, 163, 175

G

gebruiksnatuur 56, 60, 62, 63, 65, 69, 85, 86, 94, 152, 161
gelijktijdigheidsproblemen 25
getallen 27
geurspoor 117
gewichten 28, 37, 142
Gilbert 26, 135
Giorgi 174
gras 48, 49, 57, 58, 60, 66, 81, 89, 96, 97, 98, 108, 153, 162
Groen, de 92
groepsindeling 140, 145

H

Hansen 11, 120, 148, 168
Hart 22, 23, 38, 79, 128, 155, 178
hartslag 22, 128, 129, 146
heilzame natuur 56, 60, 64, 152, 161
Hiele, van 158, 159
holletjes 48, 67, 163
Horst, ter 55, 77, 157, 159
Huitzing 56, 77, 83, 140, 152, 157, 159, 166
hypothetische benadering 23, 24, 149

I

intrigerende natuur 56, 60, 65, 67, 86, 88, 94, 106, 152, 161

J

jachtluipaard 27, 117

K

katten 115, 117
Kempen, van 38, 84
kennisgebrek 99, 100
kikkers 43, 49, 69, 111, 112
kikkervisjes 107, 112, 163
kindernamen 63, 65, 113, 152, 153
Kleijn 59, 62, 63, 64
Kohnstamm 11, 120, 148, 168
kwantitatieve gegevens 19, 28, 30

L

Langeveld 167
lengtegroei 131
lesdoelen 140, 141, 142, 147, 163, 164
lesonderwerpen 37, 99, 101, 109, 124, 125, 133, 135, 138, 140, 142, 143,
147, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 169, 178
lesvormen 101, 135, 144, 145, 162
levende natuur 49, 50, 52, 54, 99, 102, 109, 149, 151, 152
lichaamsschema 119, 130, 154
lieveheersbeestje 20, 26, 67, 112
Lippitz 132, 175, 176
longitudinale leerstofplanning 138, 142
Luckmann 177
luizen 112

M

magisch denken 24
monohypothetisch 24, 150
morele opvoeding 116
Mulderij 70, 79

N

natuur als grondstoffenleverancier 56
natuurbeelden 53

O

Oers, van 101, 141
onkruid 97, 98, 153, 162
oorzaak-gevolg-relatie 23, 24, 149

P

personalistisch animistisch 19, 21, 149
Piaget 11, 23, 120, 148, 168
Pilgram 44, 144
plaatmateriaal 116, 120, 126, 163
planten 48, 52, 62, 63, 64, 68, 96, 97, 98, 106, 108, 144
Plaum 132
Plötz 11, 168
proeven van woorden 31

R

recreatieve natuur 56, 69, 95, 152
Redeker 135
regenwormen 113
Rejeski 47
roofdieren 27, 32, 117, 118

S

schaduw 122, 154, 163
Schönfeld 62

sekserol 28
seksualiteit 133
Sime 139
slakken 110,113
smaak 38, 41, 61, 62, 66, 71, 106, 132, 179
Solomon 135
speelnatuur 15, 60, 152, 161
speurdershouding 66, 99
spieren 30, 31, 126, 129, 130, 155, 178
spijsverteringskanaal 126, 127
Straus 55
Stückrath 11, 148, 168
Sullivan 131, 155
symbiotisch 55, 151
synoniemen 33

T

taakgericht 36, 97, 103
taalgebrek 31
taalgebruik 19, 31, 32, 34, 47, 50, 71, 75, 97, 113, 150, 178
tastzin 132
thuisbrengen 25
tijdsbepaling 140
Treffers 29

U

uitdagende natuur 57, 58, 59, 83, 94, 152, 161
uitnodigende natuur 56, 60, 152, 161

V

Vermeer 55, 59
verschijningsvorm-redenatie 22, 23, 149
verschil in interesse 36
verwachtingspatroon 139
Viëtor 56, 83, 152
vitaal exploratief 38, 39, 57, 58
vogels 16, 18, 32, 48, 51, 53, 62, 68, 74, 87, 90, 91, 93, 102
Voorde, ten 135
voortplanting 133, 155, 163
Vriens 92, 171
Vygotskij 11, 120, 148, 168

W

Waldenfels 55, 175
warm- en koudbloedig 111, 112, 142
Watts 26, 135
wereldbeeld 32, 73, 120, 121, 154, 163
Wersch, van 59
woordbenoeming 32

Z
zoogdieren 110, 112, 119, 133, 154, 178
zure regen 71

Colofon

Tekst Marjan Margadant-van Arcken in samenwerking met
Maya van Kempen

Omslagontwerp Sacha van Geest bno

Omslagfoto Geert de Vries

Druk Opmeer Boekdruk Offset bv

Deze uitgave werd mogelijk gemaakt door de Directie Natuur-, Milieu-
en Faunabeheer van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en
Visserij.

Dit boek vormt het verslag van een onderzoek naar natuurbeleving en natuuronderwijs bij acht- tot twaalfjarige kinderen. De onderzoeksresultaten worden verduidelijkt aan de hand van uitspraken van de kinderen en uitgebreide beschrijvingen van hun gedrag. Het zo verkregen inzicht in hun benadering van de natuur kan ertoe bijdragen dat activiteiten op het gebied van natuur- en milieu-educatie meer aansluiten op de belevingswereld van kinderen. Dit boek wil dan ook een leidraad zijn voor leerplanontwikkelaars, (school)biologen, natuur- en milieu-educatieve medewerkers, leraren van het basisonderwijs, studenten van de Pabo en hun docenten.

