NME

Project
Natuur- en Milieu-Educatie

Natuur- en milieu-acties en het onderwijs

Een onderzoek naar mogelijkheden om natuur- en milieu-acties in het onderwijs in te passen

Natuur- en milieu-acties en het onderwijs

Een onderzoek naar mogelijkheden om natuur- en milieu-acties in het onderwijs in te passen

Mirjam Heinsbroek
Profound, Hengelo

April 1992

Het project Didactiekontwikkeling Natuur- en Milieu-Educatie wordt bekostigd door de departementen van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en Onderwijs en Wetenschappen.

© Instituut voor Leerplanontwikkeling (SLO), Enschede, 1992

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

Enschede, 1992

Inhoud

	Pag.
Samenvatting	5
1. Doel en opzet van het onderzoek	7
1.1 Contextbeschrijving en het doel van het onderzoek	7
1.2 Onderzoeksvragen	8
1.3 Onderzoeksopzet en -uitvoering	8
2. Resultaten	17
2.1 Wat zijn natuur- en milieu-acties?	17
2.2 De keuze van natuur- en milieu-acties	17
2.3 De opzet van natuur- en milieu-acties	19
2.4 De uitvoering van natuur- en milieu-acties	25
2.5 Leereffecten van natuur- en milieu-acties bij leerlingen	35
3. Conclusies en aanbevelingen	49
3.1 Conclusies	49
3.2 Reflectie en aanbevelingen voor nader onderzoek	57
Gebruikte literatuur	59
Bijlagen	
1. Verwachtingen over gewenste kenmerken van natuur- en milieu-acties gebaseerd op de uitkomsten van het vooronderzoek	63
2. Aandachtspunten voor de beschrijving van acties	65
3. Leerdoelen	69
4. Instrumenten effectmeting	73
5. Aanbevelingen per actie	103

Samenvatting

In dit rapport wordt verslag gedaan van een verkennend onderzoek naar mogelijkheden om natuur- en milieu-acties op een zinvolle en effectieve wijze in het onderwijs in te passen.
Het onderzoek is in twee fasen uitgevoerd. De eerste fase was gericht op de afbakening van het begrip natuur- en milieu-acties en het in kaart brengen van een aantal kenmerken die mogelijk bijdragen aan de inpasbaarheid, uitvoerbaarheid en effectiviteit van natuur- en milieu-acties. Hiertoe is een korte literatuurstudie verricht en zijn gesprekken gevoerd met deskundigen. Tijdens de tweede fase van het onderzoek is een drietal case-studies uitgevoerd. Hierbij zijn de volgende processen beschreven:
- de keuze van de actie door betrokkenen binnen de school;
- de opzet/organisatie van de actie binnen de school;
- de uitvoering van de actie door betrokkenen binnen de school.

Daarnaast zijn voor elke actie korte en lange termijn-leereffecten gemeten.
De opbrengst van deze case-studies is in verband gebracht met de verwachtingen die in de eerste fase van het onderzoek door deskundigen zijn geuit over wenselijke kenmerken van natuur- en milieu-acties.

Hoewel de onderzochte acties op een aantal punten verbeterd kunnen worden kan op basis van de onderzoeksresultaten geconcludeerd worden dat het mogelijk is om op zinvolle en effectieve wijze in het onderwijs gebruik te maken van natuur- en milieu-acties. Eigenschappen die hieraan een positieve bijdrage lijken te leveren zijn:
- een grote mate van participatie door leerlingen aan de actie;
- ondersteuning van de actie door de schoolleiding;
- mogelijkheden om de actie aan te passen aan de lokale situatie/ behoeften;
- aansluiting van de actie bij het bestaande lesprogramma.

Naast inhoudelijke informatie over natuur- en milieu-acties heeft het onderzoek ook informatie opgeleverd over de problemen die kunnen ontstaan bij het meten van leereffecten bij natuur- en milieu-acties. Het gebruik van gestandaardiseerde meettechnieken en voormetingen is door het onvoorspelbare karakter van de uiteindelijke vorm en inhoud van natuur- en milieu-acties moeilijk.

1.2 Onderzoeksvragen

Het hiervoor beschreven onderzoeksdoel is geconcretiseerd in de volgende onderzoeksvragen.

1. Wat zijn natuur- en milieu-acties?
2. Hoe komen scholen tot de keuze voor bepaalde natuur- en milieu-acties?
3. Welke keuzen maken scholen en welke ervaringen doen scholen op bij het opzetten van natuur- en milieu-acties?
4. Welke keuzen maken scholen en welke ervaringen doen scholen op bij het uitvoeren van natuur- en milieu-acties?
5. Welke korte termijn- en lange termijn-leereffecten hebben natuur- en milieu-acties op leerlingen?
6. Welke kenmerken van natuur- en milieu-acties dragen bij aan de inpasbaarheid in het onderwijs, de uitvoerbaarheid en de effectiviteit van natuur- en milieu-acties?

Vraag 1 is opgenomen om eenduidige interpretatie van de onderzoeksresultaten mogelijk te maken. Wanneer we het hebben over natuur- en milieu-acties is het belangrijk om vast te stellen wat we daarmee bedoelen. De eerste stap in het onderzoek zal zich richten op de afbakening van het begrip natuur- en milieu-acties.
De overige vragen zijn direct afgeleid van het onderzoeksdoel. De vragen 2 t/m 4 zijn een uitwerking van het eerste deel van het onderzoeksdoel. Het antwoord op deze vragen dient informatie op te leveren over de voorwaarden waaronder natuur- en milieu-acties zinvol in het onderwijs kunnen worden toegepast. Vraag 5 is een uitwerking van het tweede deel van het onderzoeksdoel en richt zich op de leereffecten van natuur- en milieu-acties. Conclusies over relevante kenmerken van natuur- en milieu-acties (vraag 6) kunnen worden afgeleid uit de antwoorden op vraag 1 t/m 5. Hierbij geldt de aanname dat scholen zinvol aan natuur- en milieu-acties kunnen meedoen, wanneer deze acties uitvoerbaar, inpasbaar en effectief zijn.

1.3 Onderzoeksopzet en -uitvoering

Zoals hiervoor al vermeld heeft dit onderzoek een verkennend karakter en dienen de onderzoeksresultaten primair een bijdrage te leveren aan de discussie over de toepassing van natuur- en milieu-acties in het onderwijs. Omdat er nog nauwelijks onderzoek is gedaan naar de uitvoerbaarheid, inpasbaarheid en effectiviteit van natuur- en milieu-acties lijkt het niet zinvol om een toetsend onderzoek uit te voeren waarbij gestreefd wordt naar generaliseerbare kennis. Daarvoor zijn de ideeën over wenselijke kenmerken van natuur- en milieu-acties nog onvoldoende uitgekristalliseerd. De discussie lijkt op dit moment meer gebaat bij een verkennend onderzoek naar concrete ervaringen met en mogelijke leereffecten van natuur- en milieu-acties in het onderwijs.
Een geschikte onderzoeksstrategie voor het verkrijgen van dergelijke informatie is de case-study-aanpak. Dit betekent dat een beperkt aantal acties nauwgezet en gedetailleerd gevolgd en geëvalueerd wordt. Dit is temeer een geschikte aanpak omdat in de periode waarin het onderzoek werd uitgevoerd het aantal scholen dat natuur- en milieu-acties uitvoerde niet erg groot was. Een grootschalig onderzoek was daarom ook om praktische redenen onmogelijk.

Gezien de geringe hoeveelheid beschikbare empirische onderzoeksgegevens op het terrein van natuur- en milieu-acties en de nog onduidelijke afbakening van het begrip natuur- en milieu-acties, is besloten het onderzoek uit te voeren in twee fasen.

1. Doel en opzet van het onderzoek

1.1 Contextbeschrijving en het doel van het onderzoek

Mede als gevolg van de toegenomen aandacht voor het milieu staat ook natuur- en milieu-educatie (NME) de laatste tijd zeer in de belangstelling. Naast een groot aantal landelijke, regionale en lokale instellingen houden maar liefst zes departementen zich bezig met NME. Zoals het er op dit moment uitziet zal NME in 1995 een vast onderdeel worden van de onderwijspraktijk. In NME staat duurzame ontwikkeling van de relatie tussen mens en milieu centraal. In het meerjarenplan NME dat de staatssecretaris van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen onlangs uit naam van de zes departementen aan de Tweede Kamer aanbood, wordt gesteld dat binnen NME gestreefd wordt naar het verwerven van kennis en vaardigheden die een bijdrage kunnen leveren aan de bevordering van duurzame ontwikkeling. Ook in het Concept-Kernleerplan NME, dat in 1990 binnen het project "Natuur- en milieu-educatie" tot stand is gekomen wordt deze algemene doelstelling ondersteund en uitgewerkt.

Een toenemend aantal scholen raakt de laatste jaren betrokken bij acties voor natuur en milieu. Dergelijke acties kunnen een onderdeel vormen van NME. De meningen over de wenselijkheid van deze ontwikkeling zijn verdeeld. Sommige natuur- en/of milieu-organisaties zouden graag zien dat scholen binnen hun onderwijs een plaats inruimen voor dergelijke acties. Volgens deze organisaties leren leerlingen op die manier bij te dragen aan de oplossing van natuur- en milieuproblemen en leren ze zich natuur- en milieu-vriendelijk te gedragen. Niet iedereen vindt echter dat het de taak van de school is acties voor natuur en milieu te ondersteunen of te organiseren. De discussie over de wenselijkheid van natuur- en milieu-acties op school zou gebaat zijn met onderzoeksinformatie over onder meer de uitvoerbaarheid, inpasbaarheid en de effectiviteit van dergelijke acties. Momenteel zijn hierover echter nauwelijks onderzoeksgegevens voorhanden.
De hiervoor geschetste ontwikkelingen hebben geleid tot het besluit een verkennend onderzoek uit te voeren met als doel:
inzicht te verschaffen in:
- *de voorwaarden waaronder scholen zinvol mee kunnen doen aan natuur- en milieu-acties;*
- *de leereffecten van natuur- en milieu-acties bij leerlingen;*

teneinde NME een beter gefundeerde plaats in het onderwijs te geven.
Het onderzoek is uitgevoerd binnen het SLO-project "Didactiekontwikkeling Natuur- en Milieu-educatie".

Fase 1

De eerste fase, het vooronderzoek, is gericht op:
* een invulling van het begrip natuur- en milieu-acties (onderzoeksvraag 1);
* het in kaart brengen van een aantal kenmerken van natuur- en milieu-acties waarvan verwacht wordt dat, wanneer natuur- en milieu-acties hieraan voldoen, deze acties:
  - beter inpasbaar zijn in het onderwijs;
  - daadwerkelijk door het onderwijs uitgevoerd zullen worden;
  - de effectiviteit van natuur- en milieu-acties zullen bevorderen;

  deze kenmerken vormden het uitgangspunt voor de bestudering van natuur- en milieu-acties in de tweede fase van het onderzoek;
* het verkrijgen van ideeën over een opzet van de tweede fase van het onderzoek.

Het vooronderzoek bestond uit drie stappen die hieronder kort toegelicht zullen worden.

Stap 1: Oriënterende gesprekken met vertegenwoordigers van milieu-organisaties
Met vertegenwoordigers van de Stichting Milieu-Educatie (SME) en de Vereniging voor natuur- en milieueducatie (IVN) zijn oriënterende gesprekken gevoerd. Deze gesprekken hadden de volgende doelen:
- het bespreken van de onderzoeksvragen om eventueel aanscherpingen dan wel aanvullingen te verkrijgen;
- het verkrijgen van bronnen voor stap 2 (literatuuronderzoek) en stap 3 (deskundigenraadpleging) van het vooronderzoek;

Stap 2: Literatuuronderzoek
Een kleinschalig literatuuronderzoek was gepland om een eerste aanzet tot beantwoording van de onderzoeksvragen te geven. Bronnen voor dit literatuuronderzoek werden opgespoord langs drie wegen:
- informatie van de gesprekspartners van de SME en het IVN (zie stap 1);
- informatie van de opdrachtgever (SLO);
- eigen zoekacties.

De hoeveelheid relevante literatuur bleek zeer beperkt. Het kleine aantal publikaties dat van belang bleek, werd met name gevonden in het documentatiecentrum van het Landelijk Steunpunt Natuur- en Milieu-Educatie en in de bibliotheek van de faculteit Toegepaste Onderwijskunde van de Universiteit Twente.
Gezien de geringe opbrengst van het literatuuronderzoek en de hoeveelheid tijd, beschikbaar voor het vooronderzoek (12 dagen), werd in overleg met de opdrachtgever besloten het accent te verschuiven naar de gesprekken met de deskundigen (stap 3).

Stap 3: Gesprekken met deskundigen
Op basis van de resultaten van het literatuuronderzoek werden gesprekken gevoerd met zes deskundigen op het terrein van natuur- en milieu-acties. Het criterium voor de selectie van deskundigen vormde de directe deelname van de deskundigen aan de organisatie of uitvoering van (liefst meerdere) natuur- en milieu-acties in het onderwijs.

Fase 2

De globale onderzoeksopzet van de tweede fase bestond uit twee onderdelen:

1. de beschrijving van een drietal natuur- en milieu-acties (onderzoeksvragen 2 t/m 4);
2. de meting van de effecten bij leerlingen die deelnemen aan deze natuur- en milieu-acties (onderzoeksvraag 5).

Voordat hierna zal worden toegelicht op welke wijze de gegevensverzameling en -analyse voor de beschrijving van de drie acties en de meting van leereffecten heeft plaatsgevonden, zal eerst aandacht besteed worden aan de criteria die gehanteerd zijn bij de selectie van de acties.

Selectie van natuur- en milieu-acties

Bij de selectie van de drie natuur- en milieu-acties is rekening gehouden met een viertal aspecten.

1. In het vooronderzoek gaven deskundigen aan dat natuur- en milieu-acties kunnen worden georganiseerd door: leerlingen van een school, leraren of leiding van een school en externe organisaties. Besloten werd om bij de selectie van acties te streven naar de volgende verdeling:
   - één actie georganiseerd door een externe organisatie;
   - één actie georganiseerd door personeel van een school;
   - één actie georganiseerd door een groep leerlingen.

   Het bleek onmogelijk om een geschikte actie te vinden georganiseerd door personeel of leerlingen afzonderlijk. Er werd slechts één actie gevonden die georganiseerd zou worden door personeel en leerlingen tezamen. Daarom is besloten naast deze actie twee acties te selecteren die georganiseerd zouden worden door externe organisaties.
2. Natuur- en milieu-acties kunnen zich richten op leerlingen uit het basisonderwijs en/of het voortgezet onderwijs. Bij de selectie van acties is er voor gezorgd dat beide typen onderwijs vertegenwoordigd zijn.
3. Gezien de diversiteit van de onderwerpen waarop een natuur- of milieu-actie gericht kan zijn, is bij de selectie van acties tevens gestreefd naar een evenwichtige verdeling van acties over onderwerpen waarop de acties zich richten. Hierbij is de volgende verdeling in onderwerpen gehanteerd:
   - één actie gericht op de natuur;
   - één actie gericht op het milieu;
   - één actie gericht op "milieuzorg" op school.
4. Een laatste aspect tenslotte waarop natuur- en milieu-acties van elkaar kunnen verschillen is het niveau waarop de actie plaatsvindt binnen de schoolorganisatie. In het algemeen wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen acties op vakniveau en acties op schoolniveau. Acties op vakniveau worden ingepast in de reguliere vaklessen, eventueel aansluitend bij de bestaande vakleerplannen. Bij acties op schoolniveau kan gedacht worden aan vakkenintegratie, projecten of samenwerking tussen scholen. Beide niveaus zijn in de geselecteerde acties vertegenwoordigd.

Uiteindelijk zijn de volgende drie acties geselecteerd.

1. Het Panda Natuurbusproject

   Dit project wordt georganiseerd door de educatieve dienst van het Wereld Natuur Fonds (WNF). Met het project wordt getracht om leraren in het basisonderwijs te ondersteunen bij het overbrengen van de boodschap dat de natuur interessant, van

groot belang en het behouden waard is. Het project bestaat uit een uitgebreid lesprogramma rond het thema "biologische diversiteit" dat bestemd is voor alle basisschoolleerlingen. Centraal in het programma staat de Panda Natuurbus, een rijdende tentoonstelling die, bemand door twee medewerkers van het WNF, scholen bezoekt. Rond deze tentoonstelling is een lesprogramma van twee weken ontwikkeld waar scholen naar eigen keuze in kunnen schrappen, kiezen en veranderen. Buiten de dag dat de Panda Natuurbus de school bezoekt voeren de leraren het programma zelfstandig uit. Zij krijgen hierbij de beschikking over een lerarenhandleiding, een leerlingkrant en een materialenkist.

2. Het Coastwatchproject
   Coastwatch is een internationaal project gericht op verbetering van de kwaliteit van het Noordzee-milieu. Coastwatch wordt georganiseerd door een aantal particuliere milieu-organisaties waaronder in Nederland de Stichting Werkgroep Noordzee. De kern van het project bestaat uit een onderzoek naar de staat van het kustmilieu. Dit onderzoek wordt op een groot aantal lokaties uitgevoerd aan de hand van een gestructureerde vragenlijst. De gegevens verzameld door lokale groepen (vrijwilligers en scholen) worden op nationaal en Europees niveau verwerkt en geanalyseerd. Rond het onderzoek is voor leerlingen in het voortgezet onderwijs (vanaf de tweede klas) een lespakket ontwikkeld dat bestaat uit een inleidende videoband, een docentenhandleiding, een leerlingtekst en een interactief computerprogramma voor de verwerking van de gegevens (GLOBES). Scholen kunnen het Coastwatchproject onder andere integreren in de vakken biologie, scheikunde, aardrijkskunde, informatica, wiskunde, maatschappijleer of Nederlands.
3. Oud Papieractie Ashram College
   Sinds september 1989 houdt zich op het Ashram College te Alphen aan de Rijn een leerlingmilieugroep bezig met milieuzorg op school. De activiteiten van deze groep hebben geresulteerd in een milieuhuishoudplan en een werkgroep interne milieuzorg die verantwoordelijk is voor de organisatie en uitvoering van een reeks milieumaatregelen op basis van het milieuhuishoudplan. In deze werkgroep zijn alle geledingen van de school vertegenwoordigd. In het schooljaar 1991/1992 staan maatregelen gericht op verantwoord gebruik van papier op school centraal. Tijdens een actieweek in februari 1992 werden in alle lokalen dozen voor oud papier geplaatst en besteedden leraren in hun mentorlessen aandacht aan de milieuproblemen die het gebruik van papier met zich meebrengt. De leerlingmilieugroep bracht de actie op haar eigen wijze onder de aandacht van de schoolbevolking.

Voor elke actie zijn twee klassen/groepen gevolgd. Voor het Panda Natuurbusproject en het Coastwatchproject zijn deze klassen/groepen geselecteerd op verschillende scholen. De selectie van scholen vond plaats op pragmatische gronden. De scholen dienden in de eerste plaats de actie uit te voeren in de periode waarin het onderzoek werd uitgevoerd. Daarnaast was het wenselijk dat de scholen per actie op redelijke afstand van elkaar lagen in verband met de af te leggen bezoeken voor observaties en interviews.

Beschrijving van natuur- en milieu-acties
Bij een beschrijving van natuur- en milieu-acties is het belangrijk zich te realiseren dat acties op verschillende niveaus beschreven kunnen worden. Zo hoeft de beschrijving die de organisator van een actie geeft niet overeen te stemmen met de beschrijving van de uitvoerenden of de doelgroep. In figuur 1 zijn deze drie niveaus weergegeven en worden per niveau twee verschijningsvormen van acties onderscheiden.
De eerste vijf verschijningsvormen staan bij de beschrijving van de acties centraal.
Op basis van een analyse van projectdocumenten en -materialen en interviews met organisatoren is een ideaalbeschrijving gemaakt van de acties. Deze ideaalbeschrijving omvat de denkbeeldige en materiële actie. De analyse van documenten en materialen is uitgevoerd voorafgaand aan de interviews. De interviews hadden een validerende en aanvullende functie.

Verschijningsvormen van acties	
denkbeeldige actie (idealen, denkbeelden, uitgangspunten)	*organisator*
materiële actie (documenten, materialen)	
geïnterpreteerde actie (interpretatie, keuzen, lesplannen)	*uitvoerenden*
uitgevoerde actie (actieverloop, onderwijsleerproces)	
ervaren actie (ervaringen/reacties van leerlingen)	*doelgroep*
geleerde actie (leereffecten op korte en lange termijn)	

Figuur 1. Verschijningsvormen van natuur- en milieu-acties (gebaseerd op: Van den Akker, 1990)

Vervolgens is op basis van observaties en interviews met betrokkenen binnen de scholen een beschrijving gemaakt van het feitelijke verloop van de acties. De beschrijving van het feitelijk verloop van de acties omvat de geïnterpreteerde, uitgevoerde en ervaren actie. Voor de beschrijving van de geïnterpreteerde acties zijn gesprekken gevoerd met de uitvoerenden. Voor de beschrijving van de uitgevoerde en ervaren actie zijn in de eerste plaats steekproefsgewijs onderdelen van de acties geobserveerd. De gegevens verkregen uit deze observaties vormden vervolgens het uitgangspunt voor gesprekken met uitvoerenden en de doelgroep. Kort samengevat zijn de volgende activiteiten uitgevoerd voor de gegevensverzameling ten bate van de beschrijving van de acties. Bij de ontwikkeling van instrumenten voor bovenstaande activiteiten en bij de analyse van de verzamelde gegevens zijn de resultaten van het vooronderzoek als uitgangspunt genomen. In het vooronderzoek is door de geraadpleegde deskundigen een

aantal uitspraken gedaan over wenselijke kenmerken van natuur- en milieu-acties die mogelijk bijdragen aan de inpasbaarheid, uitvoerbaarheid en effectiviteit van de acties. Deze veronderstellingen (zie bijlage 1) werden in het algemeen niet empirisch ondersteund door het ontbreken van gegevens uit eerder onderzoek. In het kader van dit onderzoek is getracht een bijdrage te leveren aan de validering van deze veronderstellingen door deze te vertalen in een leidraad voor de beschrijving van de acties. Deze leidraad is te vinden in bijlage 2. De aandachtspunten in deze leidraad zijn vervolgens weer verwerkt in de interview- en observatie- en analyse-instrumenten.

Moment	Activiteit	Informatiebron
* voorafgaand aan de actie	* documentanalyse	* projectdocumenten en -materialen
	* interview	* organisator(en) en uitvoerende(n)
* tijdens de actie	* observatie	* gedragingen van organisator(en), uitvoerende(n) en doelgroep
	* interview	* uitvoerende(n)
* direct na afloop van de actie	* interview	* organisator(en) en uitvoerende(n)
	* groepsgesprek met kleine groep (3 personen)	* vertegenwoordiging van doelgroep

Figuur 2. Overzicht gegevensverzamelingsactiviteiten ten bate van de beschrijving van acties

Meting van leereffecten

Omdat natuur- en milieu-acties in het kader van dit onderzoek worden opgevat als een onderdeel van NME, is het zinvol om na te gaan in welke mate natuur- en milieu-acties een bijdrage leveren aan de verwezenlijking van de leerdoelen van NME. Er bestaan geen formele leerdoelen of eindtermen voor NME. De leerdoelen zijn volledig geïntegreerd in de deelleerplannen van andere vakgebieden. Wel zijn daarnaast expliciete doelstellingen geformuleerd in het concept-kernleerplan NME. Dit leerplan is door het Instituut voor Leerplanontwikkeling (SLO) ontwikkeld als instrument om los van vakken uitspraken te kunnen doen over NME. Bij de totstandkoming van dit kernleerplan is samengewerkt met het Centrum voor Didactiek der Wiskunde en Natuurwetenschappen (CDß), de Vereniging voor natuur- en milieueducatie (IVN) en de Stichting Milieu-Educatie (SME).

De doelstellingen uit dit kernleerplan zijn als uitgangspunt genomen bij de ontwikkeling van instrumenten voor de effectmeting. Hiertoe

is op basis van de actiedoelen vastgesteld in hoeverre elke actie een bijdrage zou kunnen leveren aan de verwezenlijking van de leerdoelen uit het kernleerplan. Bij het meten van houdingsdoelen, die in het leerplan niet worden uitgewerkt, is onderscheid gemaakt in een affectieve en actiegerichte component. De affectieve component richt zich op de betrokkenheid bij c.q. interesse voor natuur- en/of milieu(aspecten). De actiegerichte component richt zich op de wil c.q. intentie om iets te doen ter bescherming/ontwikkeling van natuur- en/of milieu(aspecten). Daarnaast zijn actiespecifieke leerdoelen toegevoegd voorzover deze niet in de (op de actie-inhoud toegespitste) doelen uit het kernleerplan terugkomen (zie bijlage 3).

Om vast te stellen in welke mate de leerlingen op de geselecteerde scholen deze leerdoelen bereikt hebben is op de volgende drie momenten een schriftelijke meting uitgevoerd:

* een voormeting direct voorafgaand aan de actie om de beginsituatie van de leerlingen te bepalen;
* een meting direct na de afsluiting van de actie om de leereffecten op korte termijn te bepalen;
* een meting drie maanden na de afsluiting van de actie om de leereffecten op lange termijn te bepalen.

De keuze voor schriftelijke meting van leereffecten is gebaseerd op de volgende overwegingen:

- uit diverse onderzoeken (onder andere Van der Vleuten & Van Luyk, 1986; Henerson e.a., 1987) is gebleken dat schriftelijke vragen een hoge voorspellende waarde kunnen hebben voor zowel kennis, vaardigheden als houdingen, mits de respondent voldoende schriftelijke uitdrukkingsvaardigheid heeft;
- binnen de randvoorwaarden is het niet mogelijk om eenzelfde aantal leerlingen te toetsen met behulp van een andere methode; deze randvoorwaarden hebben betrekking op het beperkte onderzoeksbudget en de belasting van scholen die meewerken aan het onderzoek.

In eerste instantie werd besloten om voor alle drie acties vergelijkbare meetinstrumenten te ontwikkelen om een vergelijking tussen de acties mogelijk te maken. Omdat de Oud Papieractie enkele maanden na de twee andere acties werd uitgevoerd zijn in eerste instantie instrumenten ontwikkeld voor het Panda Natuurbusproject en het Coastwatchproject. Hiervoor zijn schriftelijke toetsen ontwikkeld met een tamelijk gesloten karakter. Elk van de toetsen bestond uit 18 vragen die evenredig verdeeld werden over de kennis-, vaardigheids- en houdingsdoelen. Bij vaardigheden en houdingen zijn naast actiespecifieke vragen ook algemene vragen opgenomen, omdat voor vaardigheden en houdingen transfer mogelijk is naar bredere natuur- en/of milieuaspecten. In bijlage 4 is de verdeling van vragen per toets en de verdeling van het totaal aantal ontwikkelde vragen over de leerdoelen schematisch weergegeven.

Om een zo hoog mogelijke validiteit en betrouwbaarheid van het toetsmateriaal te garanderen zijn verschillende maatregelen genomen. In de eerste plaats zijn drie verschillende toetsversies ontwikkeld om te voorkomen dat door herhaald stellen van dezelfde vragen een leereffect zou optreden. Hierbij is een uitzondering gemaakt voor de houdingsvragen die wel in alle drie toetsen hetzelfde dienen te zijn om een verandering zichtbaar te kunnen maken (zie Sudman & Bradburn, 1982). De toetsvragen zijn daarnaast waar mogelijk gebaseerd op instrumenten uit ander

onderzoek op het terrein van natuuronderwijs (onder andere Van den Akker e.a., 1987). Verder zijn de toetsvragen voorafgaand aan de afname beoordeeld door inhoudsdeskundigen (de organisatoren van de acties) en een onderwijskundige. Deze beoordeling was gericht op inhoudelijke onjuistheden, formulering van de vragen en overeenstemming tussen de vragen en bijbehorende leerdoelen. In de derde plaats heeft een kleinschalige proefafname plaatsgevonden bij enkele leerlingen uit de doelgroep. Deze proefafname was met name gericht op de moeilijkheidsgraad en interpretatie van de vragen. De leerlingen vulden de vragen in het bijzijn van een observator hardop denkend in. Omdat voorafgaand aan de afname van de toetsen niet met zekerheid gezegd kon worden dat de drie toetsen even betrouwbaar waren, is besloten om de drie toetsen aselect te verdelen over de drie toetsmomenten. Dit betekent dat elke versie van de toets op elk toetsmoment door eenderde deel van de leerlingen zou worden gemaakt.
Na afloop van de eerste twee toetsmomenten is de betrouwbaarheid van de toetsen berekend met behulp van Cronbach's Alpha en zijn de toetsen door de uitvoerenden beoordeeld. Bij deze beoordeling lag het accent op de vraag of de leerlingen als gevolg van deelname aan de actie in staat zouden moeten zijn om de vragen te beantwoorden. Op deze wijze konden discrepanties tussen de ideaalbeschrijving en het feitelijk verloop van de actie worden ondervangen.
Voor de vaststelling van korte- en lange termijn-effecten zijn variantie-analyses uitgevoerd voor de totaalscores op kennis-, vaardigheids- en houdingsvragen. Daarnaast is voor de vaardigheids- en houdingsvragen een variantie-analyse uitgevoerd op de actiespecifieke scores en de algemene scores.
Naast schriftelijke toetsing is ook in de gesprekken met betrokken leraren en leerlingen aandacht besteed aan leereffecten. Enerzijds ter validering van de resultaten van de schriftelijke toetsen en anderzijds ter aanvulling, gericht op mogelijke neveneffecten.

Bij de berekening van de betrouwbaarheid van de toetsen over de eerste twee toetsmomenten bleken enkele schalen (met name kennis- en vaardigheidsvragen) een negatieve waarde voor alpha op te leveren. Dit werd veroorzaakt door het feit dat een aantal vragen binnen deze schalen negatief correleerden met de andere vragen in deze schaal. Deze negatieve correlaties kunnen veroorzaakt worden door:

- de breedte van de schalen: de gemeten doelstellingen hebben betrekking op tamelijk uiteenlopende kennis- c.q. vaardigheidsaspecten die niet per se positief met elkaar hoeven te correleren;
- het geringe aantal respondenten per schaal: opvallend is dat de houdingsvragen die door een veel groter aantal leerlingen zijn beantwoord bovengenoemde problemen niet vertonen en een redelijke betrouwbaarheid opleveren (0,5 - 0,8);
- een bijkomend probleem werd veroorzaakt door het geringe aantal vragen per schaal (6): normaal gesproken kan het probleem van negatieve correlaties opgelost worden door één of meer vragen uit de schaal te verwijderen; de betrouwbaarheid van een schaal is echter ook afhankelijk van het aantal vragen.

Bovenstaande heeft geleid tot de beslissing om bij de lange termijnmeting alle leerlingen dezelfde toets af te nemen die bestond uit een samenvoeging van alle vragen uit de drie toetsversies met uitzondering van de vragen die sterk negatief correleerden met meer dan één van de andere vragen uit de betreffende schaal.

Hierdoor werd zowel het aantal vragen per schaal als het aantal respondenten vergroot, hetgeen een positieve invloed had op de betrouwbaarheid van de lange termijnmeting. Negatieve waarden van alpha kwamen hierdoor niet meer voor. Met uitzondering van de kennisvragen in het Coastwatchproject (alpha: 0,2) varieerden de waarden tussen 0,5 en 0, 75.

Behalve de betrouwbaarheid was ook de validiteit van de toetsen twijfelachtig. Bij de beoordeling van de toetsen door de betrokken leraren werd duidelijk dat een aantal vragen weinig relevant was. Zij gaven aan dat een aantal vragen niet per se op basis van de door hen behandelde lesstof kon worden beantwoord. Om valide toetsvragen te kunnen ontwikkelen moet in ieder geval aan de volgende voorwaarden voldaan zijn:
- er moet voldoende tijd zijn voor het schrijven van vragen en een beoordeling daarvan (bijvoorbeeld op basis van een proefafname en een deskundigenbeoordeling);
- het moet duidelijk zijn welke leeropbrengst precies beoogd wordt.

Bij de uitvoering van natuur- en milieu-acties blijken deze voorwaarden moeilijk te combineren. De voor het Panda Natuurbusproject en het Coastwatchproject geformuleerde doelstellingen waren zeer globaal en boden de betrokken leraren de ruimte om hun eigen specifieke keuzen te maken. Deze keuzen werden pas op het laatste moment en tamelijk impliciet gemaakt. Doordat pas in een laat stadium enigszins zichtbaar werd wat de beoogde leeropbrengst zou zijn, was het zeer moeilijk om voldoende tijd in te plannen voor de ontwikkeling van valide meetinstrumenten. Bovenstaand probleem gold in nog sterkere mate voor de "Oud Papieractie" die geheel binnen de school werd georganiseerd.
Bovendien lag het accent binnen deze laatste actie niet op de overdracht van kennis, vaardigheden en houdingen, maar op de invoering van milieumaatregelen en de daarvoor noodzakelijke gedragsveranderingen.

Op grond hiervan is besloten voor de volgende opzet van de effectmeting voor deze laatste actie:
- voorafgaand aan, direct na afloop en twee maanden na afloop van de actie werd aan de leerlingen een korte vragenlijst afgenomen gericht op de beoogde gedragsveranderingen;
- direct na afloop van de actie werd de leerlingen gevraagd om door middel van een zogenaamd "leerverslag" aan te geven wat zij zelf denken te hebben geleerd: op deze wijze konden al dan niet beoogde leereffecten op het terrein van kennis en houding worden gemeten;
- naast deze schriftelijke metingen zijn ook hier gesprekken gevoerd met de betrokken leraren en leerlingen.

De analyse van de vragenlijst is uitgevoerd met behulp van variantie-analyses. Op de leerverslagen van de leerlingen is een kwalitatieve analyse uitgevoerd waarbij de antwoorden van de leerlingen zijn gecategoriseerd in vier hoofdcategorieën en 45 subcategorieën.

2. Resultaten

Dit hoofdstuk bevat een analyse van de onderzoeksresultaten per actie. Hierbij komt in elke paragraaf één onderzoeksvraag aan de orde.

2.1 Wat zijn natuur- en milieu-acties?

Op basis van gesprekken met deskundigen is het begrip natuur- en milieu-actie als volgt omschreven:

- een natuur- en milieu-actie heeft tot doel daadwerkelijke verandering in het gedrag van de uitvoerenden, van anderen of in de maatschappij te bewerkstelligen, daarbij wordt er van uitgegaan dat adequate kennis, vaardigheden en houdingen voorwaardelijk zijn voor gedragsverandering;
- een natuur- en milieu-actie gaat in op aspecten van natuur en/of milieu die op dat moment actueel zijn;
- een natuur- en milieu-actie biedt uitvoerenden de mogelijkheid tot directe participatie aan de oplossing van concrete milieuproblemen;
- een natuur- en milieu-actie heeft een duidelijk begin- en eindpunt en is beperkt naar omvang en tijd.

In het kader van dit onderzoek is hieraan de beperking toegevoegd dat de beoogde gedragsverandering bij leerlingen dient plaats te vinden om van een zinvolle inpassing in het onderwijs te kunnen spreken. Onderwijs blijft uiteindelijk een activiteit die gericht is op het verwerven van kennis, vaardigheden en houdingen door leerlingen.

Naast deze kenmerken werden door de deskundigen nog enkele andere kenmerken van natuur- en milieu-acties genoemd. Dit zijn echter geen dwingende kenmerken. Voorbeelden hiervan zijn:

- natuur- en milieu-acties gaan gepaard met publiciteit;
- natuur- en milieu-acties bevatten een ludiek aspect;
- natuur- en milieu-acties doorbreken het normale klasseverband.

2.2 De keuze van natuur- en milieu-acties

In deze paragraaf zal per actie beschreven worden op welke wijze de bij dit onderzoek betrokken scholen tot de keuze van de actie zijn gekomen. Hierbij zal aandacht besteed worden aan de overwegingen en factoren die in dit keuzeproces een rol hebben gespeeld en aan eventuele problemen die zich tijdens het keuzeproces voordeden.

Panda Natuurbusproject

In het kader van dit onderzoek is de uitvoering van het Panda Natuurbusproject gevolgd op de Theo Thijssenschool en de Prins Clausschool te Alkmaar.

Op beide scholen is de mogelijkheid tot deelname aan het Panda Natuurbusproject geruime tijd voor de daadwerkelijke uitvoering van het project (1,5 à 2 jaar) in de teamvergadering aangekaart door een individuele leraar met belangstelling voor natuur en

milieu. Het Wereld Natuur Fonds (WNF) biedt scholen via advertenties de mogelijkheid zich in te schrijven voor het project. Hierbij is de vraag altijd veel groter dan het mogelijke aanbod. Het WNF selecteert de scholen zodanig dat in een schooljaar een zo groot mogelijk aantal scholen bezocht kan worden. Dit betekent dat geografische factoren een belangrijke rol spelen. Omdat de inschrijving lang van tevoren plaatsvindt en het onzeker is of de aanvraag gehonoreerd wordt is op beide scholen na kort overleg in de teamvergadering besloten om in te schrijven en heeft men vervolgens afgewacht. Zware discussies hebben niet plaatsgevonden. De leraren hadden op beide scholen een positief, maar ook vrij vaag beeld van het WNF. "Ze doen iets voor de bescherming van de natuur." Ook van het Panda Natuurbusproject had men een vaag beeld. De reden om voor het project in te schrijven was voor beide scholen het idee dat het belangrijk is dat kinderen in het basisonderwijs op een plezierige wijze kennismaken met de natuur en leren dat de natuur waardevol is en dat zij zelf een bijdrage kunnen leveren aan het behoud ervan.

Coastwatch

In het kader van dit onderzoek is de uitvoering van het Coastwatchproject gevolgd op het Ommelander College te Appingedam en het Praedinius Gymnasium te Groningen.
Beide scholen doen al meerdere jaren mee aan het Coastwatchproject, het Ommelander College al vanaf de start vier jaar geleden, het Praedinius Gymnasium nu voor het derde jaar. De initiatiefnemende leraren zijn beiden met het project in contact gekomen via medewerkers van de SLO waarmee zij persoonlijke contacten hadden. In de beginfase was de SLO nauw betrokken bij de organisatie van het project. De Werkgroep Noordzee was voor de scholen een onbekende organisatie. De ligging van de school en de persoonlijke interesse van de betrokken leraar voor het zeemilieu waren aanleiding om positief te reageren op de vraag om mee te doen aan het project. Het project leek een goede mogelijkheid om theorie uit de scheikunde- en/of biologielessen te koppelen aan concrete praktijksituaties.
Van de Werkgroep Noordzee hebben de scholen een tamelijk vaag, maar positief beeld. De organisatoren profileren zich niet zo nadrukkelijk naar de scholen en de meeste contacten verlopen op afstand, via de telefoon. Deze contacten verlopen bevredigend.

Oud Papieractie

Het milieuhuishoudplan vormt op het Ashram College te Alphen aan de Rijn de basis voor een reeks maatregelen gericht op verbetering van milieuzorg binnen de school. In dit plan wordt naast een aantal algemene zaken een zestal aandachtsvelden onderscheiden waarop maatregelen genomen moeten worden. Bij de uitvoering van de voorgestelde maatregelen worden de aandachtsvelden één voor één afgewerkt. De volgorde waarin dit gebeurt wordt vastgesteld binnen de werkgroep interne milieuzorg en is tamelijk pragmatisch. De meest in het oog lopende problemen en de minst complexe maatregelen worden het eerst afgewerkt. Zo is na "plastic en blik" het aandachtsveld "papier" aan de orde gesteld. Hoewel formeel de hele werkgroep interne milieuzorg activiteiten initieert, zijn het vooral de leerlingen uit de leerlingmilieugroep en hun begeleidende leraar die de motor vormen achter de activiteiten. Waarschijnlijk heeft dit te maken met het feit dat zij zich vanaf de start in 1989 hebben beziggehouden met milieuzorg op school. De andere leden van de werkgroep zijn pas later betrokken geraakt.

2.3 De opzet van natuur- en milieu-acties

In deze paragraaf zal per actie besproken worden op welke wijze de betrokkenen binnen de scholen (interne organisator en uitvoerenden) de actie hebben opgezet/georganiseerd. Hierbij zal met name ingegaan worden op de wijze waarop de betrokkenen de actie hebben geïnterpreteerd en welke keuzen zij hebben gemaakt. Voor zover relevant voor de beantwoording van onderzoeksvraag 3 zal worden ingegaan op argumenten bij de gemaakte keuzen en eventuele problemen bij het opzetten/organiseren van de actie.

Panda Natuurbusproject

Zowel op de Theo Thijssenschool als op de Prins Clausschool deden alle groepen mee aan het project (7 respectievelijk 11). In het kader van dit onderzoek hebben wij ons beperkt tot een analyse van het projectverloop voor de hoogste groepen. Op de Prins Clausschool was dit groep 8 en op de Theo Thijssenschool was dit groep 7-8. Tenzij anders vermeld wordt hierna steeds gesproken over de keuzen en ervaringen van de leraren van deze twee groepen.

In teamverband zijn op beide scholen globale afspraken gemaakt over de onderdelen van het programma die zouden worden uitgevoerd. Deze afspraken hadden met name betrekking op groepsoverstijgende activiteiten (bijvoorbeeld een gezamenlijke afsluiting), de tijdsbesteding en de keuze van inhouden. Verder was elke leraar verantwoordelijk voor de invulling van het programma binnen zijn/haar eigen groep. De plannen voor deze invulling ontwikkelden zich vanaf één of enkele weken voor het project tot in de eerste week van de projectuitvoering. Deze plannen beperkten zich tot enkele aantekeningen over de verdeling van activiteiten over de dagen.

Op beide scholen is niet expliciet gesproken over doelstellingen. Het leek leuk en zinvol om mee te doen aan het project. Impliciete doelstellingen waren overigens wel op de achtergrond aanwezig. Op beide scholen lag hierbij het accent op houdingsdoelen. "Het is belangrijk dat leerlingen plezier beleven aan de natuur en leren dat ze zelf iets kunnen doen voor de natuur". Op de Prins Clausschool heeft daarnaast in groep 8 een belangrijk accent gelegen op de kennisdoelen over de wederzijdse afhankelijkheid tussen mens en natuur (zie bijlage 3). Op de Theo Thijssenschool is meer aandacht besteed aan de kennisdoelen over de verscheidenheid in de natuur. Beide leraren waren van mening dat de leerdoelen die in het pakket door het WNF zijn geformuleerd goed aansluiten bij datgene wat de scholen beogen met deelname aan het Panda Natuurbusproject en natuur- en milieu-educatie in het algemeen.

Op beide scholen is besloten om het programma niet volledig uit te voeren maar een keuze te maken uit het aanbod. Op de Theo Thijssenschool werd gedurende de twee weken die het project duurde elke middag vrijgehouden voor het project. Daarnaast zou bij de taallessen die 's morgens plaatsvonden, gebruik worden gemaakt van inhouden uit het pakket. Op de Prins Clausschool zou alleen de kleuterafdeling full-time met het project bezig zijn. De overige groepen zouden twee weken lang ongeveer 1,5 uur per dag besteden aan het project. Hiervoor werden in ieder geval de lessen wereldverkenning vrijgemaakt.

Op de Theo Thijssenschool werd besloten om alle deelthema's in elke groep te behandelen. Hierbij zou de volgorde van de thema's in het pakket van het WNF worden aangehouden. Omdat het niet mogelijk was om in twee weken tijd alle aspecten aan de orde te stellen, werd door de leraar van groep 7-8 besloten het accent te leggen op aspecten die te maken hadden met het dierenleven. Aspecten van het plantenleven zouden op een later tijdstip aan de orde kunnen komen. Op de Prins Clausschool werd gekozen voor een andere benadering. Hier werd door elke groep een thema uitgediept. Daarnaast zou ook aandacht besteed worden aan het hoofdthema. Op deze manier zou wat meer diepgang bereikt worden en zou de afsluitende tentoonstelling ook gevariëerder worden. Groep 8 zou zich verdiepen in de thema's "nut voor de mens" en "invloed van de mens".
Concrete natuur- en milieuproblemen zouden door beide leraren niet nadrukkelijk aan de orde gesteld worden. De mogelijkheid werd niet uitgesloten dat leerlingen er zelf mee konden komen. In dat geval zou daar wel op ingegaan worden.
(Deel)leerplannen zouden tijdens het project losgelaten worden, maar dat was volgens beide leraren inherent aan projectmatig werken en werd door geen van beiden als een probleem ervaren omdat in het schoolwerkplan ruimte is ingebouwd voor projecten.

Op beide scholen werd besloten om niet alle aangeboden lessuggesties volledig uit te voeren. "Zelfs al zou je full-time aan het project werken, dan kun je nog niet alles doen." Beide leraren hebben voorafgaand aan het project geen volledige keuze gemaakt uit de suggesties in de lerarenhandleiding. Met name omdat de materialenkist nog niet aanwezig was, vonden de leraren het moeilijk om hieruit een keuze te maken. De leraar op de Theo Thijssenschool besloot om in de tweede week het accent te leggen op de inhoud van de kisten en alvast voor de eerste week een keuze te maken uit de lerarenhandleiding en de krant. De leraar van de Prins Clausschool besloot te wachten met het maken van keuzes tot de kist gearriveerd was.
Bij de selectie van activiteiten speelden de volgende overwegingen een rol.

- Een deel van de activiteiten was volgens beide leraren te gemakkelijk. Op de Theo Thijssenschool is om deze reden een aantal van deze activiteiten uitgebreid met op school aanwezig materiaal dat door de leraar in de loop der jaren was verzameld.
- Bij de keuze van activiteiten is op beide scholen gekeken naar mogelijkheden om de activiteiten in de normale dagstructuur in te passen.
- Verder speelden tijdsoverwegingen een grote rol. Op de Prins Clausschool werd op deze grond besloten het poppenspel en de musical niet uit te voeren. Op de Theo Thijssenschool werd besloten om de musical niet bij voorbaat uit te sluiten, maar daar in de loop van de eerste week een beslissing over te nemen.
- Tenslotte zijn activiteiten uitgekozen die de leraren uitvoerbaar achtten binnen hun eigen mogelijkheden en de randvoorwaarden binnen de school.

De leraar van de Theo Thijssenschool merkte op dat de functie van een aantal activiteiten niet duidelijk was. De suggesties in de lerarenhandleiding rond de tentoonstelling in de bus zijn hiervan een voorbeeld. Doordat de leraar geen duidelijk beeld had van wat er in de bus zou plaatsvinden, kon hij deze suggesties niet plaatsen. Daarom heeft de leraar niets met deze suggesties kunnen doen.
Op beide scholen zou tijdens het project voornamelijk in klasseverband gewerkt worden. Op de Theo Thijssenschool werd besloten om bij het oefenen van de liedjes met groep 6-7 samen te werken. De activiteiten op de Theo Thijssenschool zouden meer dan normaal in kleine groepjes worden uitgevoerd. Op de Prins Clausschool waren over de groeperingsvorm voorafgaand aan het project nog geen duidelijke ideeën.
Op beide scholen zou in ieder geval gebruik gemaakt worden van een aantal copieerbladen en de kranten. Over verder gebruik van materiaal uit de kist zouden de leraren besluiten wanneer de kisten gearriveerd waren.
Op beide scholen zouden de meeste activiteiten binnen de eigen klas uitgevoerd worden. Waar de randvoorwaarden binnen de school/groep dit toelieten zouden ook enkele activiteiten buiten worden uitgevoerd. Op de Theo Thijssenschool zouden de buitenopdrachten gericht worden op de eigen schooltuin.
Leereffecten zouden op beide scholen binnen de bestaande toetsmomenten worden gemeten (dictees, schriftelijke overhoringen).
De opzet van het project zou na afloop in teamverband kort worden geëvalueerd.

Coastwatch

Op de deelnemende scholen zou het Coastwatchproject worden uitgevoerd met leerlingen uit klas 4. Op het Praedinius Gymnasium was dit één 4-gymnasiumklas en op het Ommelander College waren dat twee 4-vwoklassen en twee 4-mavoklassen. In het kader van dit onderzoek zijn een 4-gymnasiumklas en een 4-vwoklas gevolgd.

Op het Praedinius Gymnasium werd dit jaar het project uitgevoerd met medewerking van een drietal leraren, een drietal TOA's (Technisch Onderwijs Assistent) en leerlingen van de natuurvereniging Aristoteles die al eerder het onderzoek uitvoerden. In de voorgaande jaren is het project uitgevoerd met vrijwilligers, met name leerlingen van deze natuurvereniging. De scheikundeleraar die enkele jaren geleden het initiatief nam om mee te doen aan het project coördineert het project. De voorbereidende lessen en de nabespreking worden in zijn lesuren uitgevoerd. Daarnaast zou in de biologielessen aandacht besteed worden aan ecologische aspecten van het Wad. Parallel aan het project wordt bij biologie in het vierde jaar namelijk een Wadden-practicum uitgevoerd. Bij de uitvoering van het veldonderzoek door de leerlingen van klas 4 zou begeleiding worden gegeven door drie leraren, drie TOA's en een aantal leerlingen van de natuurvereniging. Twee leerlingen van de natuurvereniging zouden na afloop de gegevens invoeren in GLOBES. De taakverdeling zoals hierboven beschreven heeft zich de afgelopen drie jaar langzaam uitgekristalliseerd, zodat dit jaar volstaan kon worden met globale afspraken over organisatorische zaken rond het veldonderzoek. Een gedetailleerd draaiboek is er niet. Inhoudelijke afstemming tussen de scheikunde- en biologielessen zou marginaal plaatsvinden omdat de lessen tamelijk los van elkaar gegeven worden.

Op het Ommelander College wordt het project georganiseerd door twee biologieleraren die elk verantwoordelijk zijn voor de uitvoering van het project binnen hun eigen klassen. De voorbereiding, uitvoering en evaluatie van het veldonderzoek zouden zij gezamenlijk doen. Het onderzoek wordt op het Ommelander College dit jaar door twee 4-vwoklassen en twee 4-mavoklassen uitgevoerd. Voor de mavo-leerlingen maakt het project deel uit van het praktisch schoolonderzoek. Het veldonderzoek wordt door de leerlingen uitgevoerd onder begeleiding van hun biologieleraren en twee TOA's. De invoering van de gegevens in GLOBES doen de leerlingen van de 4-vwoklassen onder begeleiding van de wiskundeleraar. De biologieleraar van 4-mavo begeleidt zelf de invoering van de gegevens.
Plannen voor de uitvoering van het project bestaan uit een aantal losse aantekeningen en stencils van voorgaande jaren. De opzet van het project stond niet voorafgaand aan het project volledig vast. Met name de plannen voor de voorbereidende lessen en de afsluitende lessen waren nog niet volledig uitgewerkt. In de voorbereiding is met name aandacht besteed aan de organisatie van het veldonderzoek.

Op geen van beide scholen zijn expliciet doelstellingen geformuleerd voorafgaand aan het project. Impliciete doelstellingen zijn overigens wel op de achtergrond aanwezig. Hierbij ligt het accent op toepassing van kennis uit de vakken biologie en scheikunde en waardering van de verscheidenheid aan levensvormen in het kustmilieu.
De belangrijkste doelstelling die beide scholen met deelname aan het project impliciet nastreven zou als volgt geformuleerd kunnen worden:
"Leerlingen kunnen een relatie leggen tussen de theoretische kennis die ze op school leren en het concrete milieu in hun directe omgeving".
Niet zozeer de problemen in het milieu staan hierbij op de voorgrond, maar de verscheidenheid aan levensvormen die je kunt aantreffen aan de kust. De gedachte hierachter is dat op deze manier waardering voor het kustmilieu bevorderd kan worden en dat deze waardering een belangrijke basis is voor:
- een kritische houding ten opzichte van de kwaliteit van het kustmilieu en de invloed van de mens daarop;
- de bereidheid van leerlingen om actie te ondernemen wanneer zij bedreiging of vervuiling van het kustmilieu constateren.

In de projectopzet wordt uitgegaan van een tijdsbesteding van 12 uur voor de uitvoering van het kustonderzoek. De betrokken scholen zouden beide iets minder tijd aan het project besteden. Met name aan de verwerking en analyse van de gegevens met GLOBES zou minder aandacht besteed worden. Het accent van de uitvoering zou op beide scholen liggen tussen half september en half oktober. In de loop van het jaar zou bij relevante onderwerpen tijdens biologie- en/of scheikundelessen worden teruggekomen op het project. Op beide scholen bestaat de behoefte om later in het jaar nog een tweede keer met de leerlingen naar de kust te gaan om uitsluitend te kunnen ingaan op deze levensvormen. Op het Praedinius Gymnasium zou dit bezoek in het kader van het Wadden-practicum moeten plaatsvinden. Of hiervoor in het rooster ruimte gemaakt kan worden, is nog niet duidelijk.
Tijdens een tweetal voorbereidende lessen zouden beide leraren

summier aandacht besteden aan aspecten van het kustmilieu die noodzakelijk zijn voor het invullen van de vragenlijst. Daarnaast zou de videoband getoond worden en lezen de leerlingen zelfstandig de leerlingtekst. Daarnaast zou op het Preadinius Gymnasium tijdens de biologielessen aandacht besteed worden aan de ecologie van het Wad. Later, bij de verwerking van de gegevens en in de loop van het jaar bij relevante onderwerpen, zou dieper worden ingegaan op een aantal aspecten die tijdens het project zijn aangestipt. Waar mogelijk zouden de betrokken leraren actuele problemen in het onderzochte gebied gebruiken om de bredere milieuproblematiek dichter bij de leerlingen te brengen. Voor het Praedinius Gymnasium is dat moeilijk omdat de onderzochte kuststrook tamelijk schoon is.
Op beide scholen ligt het accent van de projectuitvoering binnen één vaksectie. Op het Ommelander College is dit de sectie biologie. De wiskundeleraar stelt daarnaast één lesuur beschikbaar voor de invoering van de gegevens in GLOBES. Op het Praedinius Gymnasium ligt het accent van de projectuitvoering binnen de sectie scheikunde. De biologiesectie is hier echter ook nauw betrokken bij de uitvoering van het project.
Kern van het project vormt op beide scholen het veldonderzoek. De uitvoering van het veldonderzoek en de voorbereidende lessen zouden grotendeels conform de opzet in de docentenhandleiding worden uitgevoerd, uiteraard toegespitst op de eigen kuststrook. Voor de uitvoering van chemische tests met watermonsters zou op beide scholen een extra les worden ingeruimd. Voor het werken met GLOBES zou op beide scholen marginaal tijd ingeruimd worden. De oorzaak hiervan is het feit dat de informatica- respectievelijk wiskundesecties geen mogelijkheden zien om GLOBES op een zinvolle wijze in hun onderwijs in te passen. In het onderwijsprogramma van deze secties zijn andere keuzen gemaakt en er is nauwelijks ruimte voor extra activiteiten.
Op geen van beide scholen zou het klasseverband tijdens het project doorbroken worden. Het veldonderzoek en de watertests zouden worden uitgevoerd in groepjes van ongeveer drie leerlingen.
Op beide scholen zou naast het bestaande projectmateriaal enig eigen materiaal gebruikt worden, namelijk: extra testmateriaal voor chemische tests met watermonsters en extra lesmateriaal over ecologische aspecten van het kustmilieu. Op het Ommelander College is daarnaast door de wiskundeleraar een korte handleiding geschreven voor het invoeren van de gegevens in GLOBES.
Het Praedinius Gymnasium onderzoekt elk jaar een stuk van het wad. De laagwater- en hoogwaterlijn liggen hier ongeveer 2,5 kilometer uit elkaar. Om deze reden is een eigen onderzoeksaanpak ontwikkeld om de stroken van 500 meter op efficiënte wijze te kunnen onderzoeken. Het Ommelander College onderzoekt een kuststrook ten zuiden van Delfzijl met veel industrie en een haven. Deze kuststrook is niet overal gemakkelijk te bereiken.
Beide kuststroken zijn geen normale recreatiegebieden zoals het strand in het westen van Nederland. Buiten het veldonderzoek zouden alle activiteiten in de vaklokalen op school worden uitgevoerd.
Voor de evaluatie van de actie-opzet en/of leereffecten binnen de school bestonden geen plannen.

Oud Papieractie

De Oud Papieractie werd gericht op alle geledingen van het Ashram College. In het kader van dit onderzoek hebben wij ons beperkt tot een analyse van het actieverloop in twee klassen namelijk een brugklas en een 4-havoklas.

De voorbereiding van de actie vond plaats in de periode september 1991 t/m januari 1992. Oorspronkelijk was de actieweek gepland in oktober. De voorbereidingen vorderden echter dusdanig langzaam dat tot twee keer toe werd besloten de actieweek uit te stellen. Uiteindelijk vond de actieweek plaats in februari 1992. Hoewel formeel de werkgroep interne milieuzorg verantwoordelijk is voor de organisatie van de activiteiten en er een duidelijke taakverdeling bestaat tussen de geledingen, waren met name leerlingen en leraren actief betrokken bij de organisatie van de actie. Van deze leraren had één leraar een duidelijke voortrekkersrol. Deze leraar was al in 1989 betrokken bij de oprichting van de leerlingmilieugroep. In eerste instantie zag deze leraar het als zijn belangrijkste taak om de leerlingmilieugroep te begeleiden bij hun taken. Toen echter in januari 1992 bleek dat een groot deel van de organisatie nog steeds niet was uitgevoerd, is hij zich ook meer gaan bezighouden met de taken van de andere leden uit de werkgroep interne milieuzorg. Hij heeft hiertoe een aantal ideeën op papier gezet en deze aan de werkgroep voorgelegd. In reactie hierop toonden ook de andere leraren uit de werkgroep meer initiatief (zij hadden nog geen eerdere ervaring met het organiseren van een milieu-actie op school).
De uiteindelijke actieplannen bestonden uit enkele pagina's A4 waarin de organisatie van de verschillende activiteiten voor betrokkenen werd toegelicht en waarin beknopte suggesties werden gedaan voor de opzet van een les over papiergebruik. Hierbij werden een artikel en een videoband gevoegd met achtergrondinformatie over het gebruik en de produktie van papier. Deze informatie werd verdeeld onder alle leraren en toegelicht in een teamvergadering twee weken voor aanvang van de actie. In een teamvergadering een week later was nogmaals de mogelijkheid om vragen te stellen over de actie-opzet of zaken ter discussie te stellen. In deze teamvergadering werd afgesproken dat elke leraar in zijn/haar mentorles aandacht zou besteden aan "het waarom van de actie" en daarbij eventueel gebruik zou kunnen maken van de lessuggesties. Bij de voorbereiding en uitvoering van de actie is geen gebruik gemaakt van externe ondersteuning.

Een belangrijk uitgangspunt voor de actie was het feit dat de produktie van papier veel grondstoffen en geld kost. Om dit te verminderen zou er minder papier gebruikt moeten worden en moet papier worden hergebruikt. Leerlingen en personeelsleden kunnen hieraan een eigen bijdrage leveren. Deze overwegingen hebben geleid tot de formulering van een drietal actiedoelen:
1. oud papier wordt apart ingezameld;
2. er wordt kringlooppapier gebruikt;
3. de hoeveelheid papierafval wordt teruggedrongen.
Tijdens een voorbereidend gesprek in het kader van dit onderzoek bleken de betrokkenen impliciete verwachtingen te hebben over concrete gedragsveranderingen die nodig zijn voor het bereiken van deze doelen. Daarnaast bleken de betrokkenen van mening dat de actie indirect een bijdrage zou kunnen leveren aan de kennisdoelen uit het concept-kernleerplan NME. Op initiatief van de betrokkenen zijn deze impliciete doelen vervolgens opgenomen in de actie-

opzet. Het is zeer waarschijnlijk dat deze doelen niet expliciet geformuleerd zouden zijn wanneer er geen extern onderzoek had plaatsgevonden.

Het accent van de actie zou plaatsvinden in de eerste week van februari 1992. Het vervolg van de inzameling van oud papier en de invoering van kringloopproefwerkpapier zou in de daaropvolgende maanden doorlopen. In de eerste week van februari zou elke leraar in een mentorles aandacht besteden aan de actie (50 minuten). In deze mentorles zou met name achtergrondinformatie verstrekt moeten worden over de produktie van papier, het gebruik van papier, milieuproblemen als gevolg van papiergebruik en oplossingen voor genoemde milieuproblemen. Daarnaast zou tijdens de pauzes een bandje gedraaid worden (3 minuten). Met dit bandje zou de aandacht op de actie gevestigd moeten worden (een soort reclamespot). Leerlingen uit de leerlingmilieugroep tenslotte, zouden een oudpapierdoos gaan aanbieden aan elke klas (10 minuten). Zij zouden hierbij aan de leerlingen uitleggen waarvoor de doos dient, op welke wijze oud papier in de doos moet worden gedaan en waar de doos geleegd moet worden als hij vol is. Oorspronkelijk zou deze activiteit van de leerlingen een ludiek karakter moeten krijgen, bij gebrek aan ideeën en durf bij de leerlingen werd besloten om dit niet te doen.
Over de evaluatie van de actie-opzet en de meting van effecten bestonden vooraf geen ideeën.

2.4 De uitvoering van natuur- en milieu-acties

In deze paragraaf zal de feitelijke uitvoering van elke actie besproken worden. Hierbij zal aandacht besteed worden aan gebeurtenissen die zich voordeden en de ervaringen van betrokkenen (uitvoerenden en doelgroep). Voor zover relevant voor de beantwoording van onderzoeksvraag 4 zal worden ingegaan op argumenten voor de keuzen die tijdens de uitvoering van de actie zijn gemaakt en eventuele problemen die zich voordeden.

Panda Natuurbusproject

Op de Theo Thijssenschool is gedurende de twee weken die het project duurde bijna full-time aan het project gewerkt. Met uitzondering van de rekenlessen zijn alle lessen in het thema van het project gegoten. Op de Prins Clausschool is alleen de kleuterafdeling full-time met het project bezig geweest. De overige groepen hebben twee weken lang ongeveer 1,5 uur per dag besteed aan het project. Het project moest wegens persoonlijke omstandigheden halverwege de tweede week abrupt worden afgebroken.

Concrete natuur- en milieuproblemen zijn door beide leraren tijdens het project niet nadrukkelijk aan de orde gesteld. Wel kwamen de leerlingen op beide scholen zelf met concrete problemen. Wanneer dit het geval was is de leraar daar individueel of klassikaal op ingegaan. De leerlingen op de Theo Thijssenschool noemden als voorbeelden van concrete problemen de jacht op bedreigde diersoorten, vervuiling, het kappen van tropische regenwouden en het rennen door de struiken rond het schoolplein. Op de Prins Clausschool noemden de leerlingen de problemen van de verschillende biotopen (woestijn, gebergten, tropisch regenwoud). Ook hier werd daarnaast de jacht op bedreigde diersoorten, vervuiling en het rennen door struiken rond het schoolplein genoemd. Oplossingen voor de genoemde problemen zijn op beide scholen minder aan de

orde geweest. Op de Prins Clausschool is expliciet aandacht besteed aan gescheiden afvalverzameling en het kopen van produkten uit tropische regenwoudgebieden.

Op de Theo Thijssenschool is na het oefenen van de eerste liedjes besloten om de musical niet in zijn geheel te doen, maar een aantal liedjes in te studeren en te presenteren op de gezamenlijke afsluiting. De reden hiervoor was het feit dat volledige uitvoering van de musical te veel ten koste van andere activiteiten zou gaan. Daarnaast is besloten om een aanvankelijk wel geplande handvaardigheidactiviteit te laten vervallen in verband met tijdgebrek. Op de Prins Clausschool is een buitenopdracht niet binnen de projectduur uitgevoerd wegens tijdgebrek. Daarnaast zijn de activiteiten rond de aardappel niet uitgevoerd omdat het project wegens omstandigheden vroegtijdig werd afgebroken.
Op beide scholen is tijdens het project voornamelijk in klasseverband gewerkt. Op de Theo Thijssenschool is bij het oefenen van de liedjes met groep 6-7 samengewerkt. De activiteiten op de Theo Thijssenschool zijn meer dan normaal in kleine groepjes uitgevoerd. Op de Prins Clausschool hebben de leerlingen de activiteiten voornamelijk individueel of klassikaal uitgevoerd.
Op beide scholen is voornamelijk gebruik gemaakt van een aantal *copieerbladen en de kranten. Verder is uit de kisten gebruik* gemaakt van enkele boeken (dierenrecordboek en dierenencyclopedie) waar de leerlingen zelfstandig in gelezen en dingen in opgezocht hebben. Op beide scholen is het materiaal aangevuld met materiaal dat op de school aanwezig was. Op de Theo Thijssenschool waren dit met name aanvullingen op de werkbladen om verdieping van de soms te eenvoudige opdrachten mogelijk te maken. Op de Prins Clausschool werd naast het projectmateriaal gebruik gemaakt van een themanummer van de Sam Sam over tropische regenwouden en een actie van de NOVIB voor het behoud van tropische regenwouden. Daarnaast is een hoofdstuk gebruikt uit het taalboek dat gewijd was aan het thema milieu.
Op beide scholen zijn alle activiteiten binnen de eigen klas uitgevoerd. Waar de randvoorwaarden binnen de school/groep dit toelaten zullen in de nabije toekomst ook enkele activiteiten buiten worden uitgevoerd. Op de Theo Thijssenschool zullen deze buitenopdrachten gericht worden op de eigen schooltuin.
Buiten de dag dat het WNF met de bus de school bezocht is door geen van beide scholen gebruik gemaakt van externe ondersteuning.

Over het algemeen zijn beide leraren positief over het verloop van het project.
De uitgewerkte lessuggesties boden voldoende houvast bij de voorbereiding en uitvoering van het project. Dat de voorbereiding van het project meer tijd in beslag nam dan de normale lesvoorbereiding had met name te maken met het feit dat de leraren normaal gesproken voor een groot deel op routine werken omdat veel activiteiten regelmatig terugkeren. Het Panda Natuurbusproject bevatte een aantal nieuwe elementen (inhouden en werkvormen) die enige voorbereiding van de kant van de leraar vergden. De voorbereiding nam bij beide leraren minder dan een uur per dag in beslag. Mede dankzij de grote keuzevrijheid die het project de leraren bood, traden er bij de uitvoering van het project geen noemenswaardige problemen op. Deze keuzevrijheid bood de leraren de mogelijkheid om het project aan te passen aan hun eigen

mogelijkheden en wensen en aan de randvoorwaarden binnen de school. Beide leraren merkten wel op dat ze de leerlingen graag beter hadden willen voorbereiden op het bezoek aan de tentoonstelling in de bus zodat de leerlingen daar meer doelgericht hadden kunnen ontdekken. Doordat de leraren onvoldoende zicht hadden op de inhoud van de tentoonstelling was dit niet mogelijk.

De leerlingen waren erg enthousiast over de bus. Met name de mogelijkheden om je eigen gang te gaan en zelf dingen te ontdekken werd erg gewaardeerd. Dat geldt in iets mindere mate ook voor de andere activiteiten in het project. Deze activiteiten bieden de leerlingen in tegenstelling tot de normale lessituatie een grotere vrijheid, zijn speelser en vragen meer eigen initiatief van de leerlingen. Voor leerlingen die behoefte hebben aan een duidelijke structuur was dit volgens de leraren niet makkelijk. Tevens moesten de leerlingen op beide scholen meer dan anders met andere leerlingen samenwerken. Met name op de Prins Clausschool hadden de leerlingen hiermee weinig ervaring.
De leerlingen vonden de opdrachten die ze in het kader van het project moesten uitvoeren in het algemeen niet erg moeilijk. De leraar gaf altijd vooraf klassikaal en/of individueel uitleg en de leerlingen hoefden tijdens de uitvoering van de opdrachten niet veel te vragen. De leesteksten vonden de leerlingen niet moeilijk.

Beide leraren zijn van plan om in de toekomst het materiaal waar mogelijk vaker te gebruiken binnen natuur- en milieu-educatie. De lerarenhandleiding biedt een gevarieerde hoeveelheid bruikbare lessuggesties die op eenvoudige wijze in het bestaande programma kunnen worden ingepast.



Op het Ommelander College is in overeenstemming met de oorspronkelijke plannen aan het project meegewerkt door twee biologieleraren, twee TOA's, één wiskundeleraar en de leerlingen van twee 4-vwoklassen en twee 4-mavoklassen.
Op het Praedinius Gymnasium heeft uiteindelijk niet de hele klas meegedaan aan het veldonderzoek. Door slechte weersomstandigheden was de waterstand op het Wad op de geplande dag dusdanig hoog dat het veldonderzoek niet door kon gaan. Besloten werd om het veldonderzoek in het daaropvolgende weekend uit te voeren met vrijwilligers uit de klas, aangevuld met vrijwilligers uit andere vierde klassen (dit in verband met roosterproblemen). Uiteindelijk zijn uit de onderzochte klas twee leerlingen meegeweest met het veldonderzoek. Verder hebben zoals vooraf gepland vier leraren, drie TOA's en de leerlingen van de natuurvereniging aan het project meegewerkt. Op geen van beide scholen is tijdens het project gebruik gemaakt van externe ondersteuning.

Op het Praedinius Gymnasium is in totaal ongeveer 12 uur besteed aan de uitvoering van het project. Op het Ommelander College was dit iets minder, ongeveer 10 uur. De verdeling van deze uren was als volgt:

	Praedinius Gymnasium	Ommelander College
Voorbereiding	6	3
Veldonderzoek	5	5
Verwerking/afronding	1,5	2

Tabel 1. Urenbesteding per school

Een belangrijk motief om niet meer uren te besteden aan het project is tijdgebrek. In het voortgezet onderwijs is de programmadruk groter dan in het basisonderwijs omdat de leerlingen moeten worden voorbereid op landelijke examens. Daarnaast zijn de roosters minder flexibel omdat de leerlingen niet de hele dag van één leraar les krijgen.

Voorafgaand aan het veldonderzoek is door beide leraren aandacht besteed aan de algemene context van het project en een aantal begrippen noodzakelijk voor de uitvoering van het veldonderzoek. De behandeling van begrippen bleef tamelijk oppervlakkig en werd deels overgelaten aan de leerlingen die zelf de vragenlijst en de leerlingtekst bestudeerden en hierover vragen konden stellen. Met name op het Ommelander College bleken de leerlingen tijdens het veldonderzoek met bepaalde begrippen nog onvoldoende op de hoogte te zijn.
Naast bovenstaande informatie, die direct betrekking had op de uitvoering van het veldonderzoek, is op beide scholen aandacht besteed aan de verschillende levensvormen op het Wad. Op het Ommelander College lag hierbij het accent op zeevogels en wieren. Op het Praedinius Gymnasium is aandacht besteed aan het Wad als ecosysteem, waarbij onder andere werd ingegaan op a-biotische en biotische factoren en de wederzijdse invloed van deze factoren op elkaar.
Na afloop van het veldonderzoek is op beide scholen aandacht besteed aan de meting van chemicaliën in het zeewater.

Op beide scholen zijn concrete milieuproblemen door de leraren niet nadrukkelijk aan de orde gesteld, onder andere omdat de mogelijkheden voor leerlingen om een bijdrage te leveren aan de oplossing van problemen gering is. Op het Praedinius Gymnasium is naar aanleiding van een verhoogd nitraatgehalte in de sloten grenzend aan het Wad gesproken over de problemen die ontstaan door overbemesting en de verspreiding van giftige stoffen via het grondwater en via zeestromen.
Tijdens het project is geen sprake geweest van volledige integratie van vakinhouden. Beter kan gesproken worden van samenwerking tussen vaksecties. Op het Ommelander College heeft de wiskundeleraar een les beschikbaar gesteld voor de invoering van de gegevens in GLOBES. Hij heeft als dienstverlening aan de biologieleraar de leerlingen begeleid bij de invoering van de gegevens. Er is op deze school geen behoefte om binnen het project vakinhouden te integreren. Op het Praedinius Gymnasium is door de biologiesectie en de scheikundesectie zelfstandig gewerkt aan het project. Hierbij lag de kern van het project binnen de scheikundesectie. In de biologielessen zijn aanvullende inhouden behandeld. Overigens bestaat op deze school wel behoefte aan meer integratie, maar ontbreken de randvoorwaarden hiervoor (roosterstructuur, tijd).

Uiteindelijk zijn op de betrokken scholen in het kader van het project de volgende activiteiten uitgevoerd.
Praedinius Gymnasium:
1. biologie: inleiding op het thema ecologie;
2. scheikunde: algemene inleiding, video, praktische afspraken;
3. scheikunde: bespreking vragenlijst en leerlingtekst;
4. veldonderzoek (met vrijwilligers);
5. scheikunde: watertests;
6. scheikunde: nabespreking veldonderzoek en watertests.

Ommelander College:
1. biologie: algemene inleiding, video;
2. biologie: diaserie over zeevogels en -wieren;
3. biologie: bespreking vragenlijst en leerlingtekst, praktische afspraken;
4. veldonderzoek;
5. biologie: watertests;
6. wiskunde: invoeren van de gegevens in GLOBES.

Wegens tijdgebrek heeft op het Ommelander College geen nabespreking van de resultaten plaatsgevonden. Wel zijn er plannen om tijdens de ecologielessen die na de herfstvakantie gepland zijn terug te komen op het project. Aan de verwerking en analyse van de totaalgegegevens met behulp van GLOBES is op geen van beide scholen aandacht besteed. Dit heeft gedeeltelijk te maken met tijdgebrek, maar daarnaast vooral met het feit dat de leraren aan dit onderdeel geen prioriteit hebben toegekend. Een bijkomend probleem is dat de totaalgegevens pas maanden na uitvoering van het veldonderzoek beschikbaar zijn. Op geen van beide scholen is naar aanleiding van het project vervolgactie ondernomen, bijvoorbeeld naar autoriteiten toe.
De voorbereidingstijd van de leraren is voornamelijk gaan zitten in de organisatie van het veldonderzoek. Op het Ommelander College werd met een grote groep leerlingen meegedaan aan het project, waardoor de organisatie van het veldonderzoek erg complex werd. Mede hierom is besloten om voor volgende jaren een gedetailleerd draaiboek te maken voor het veldwerk zodat de organisatie hiervan niet meer tijd zal kosten dan nodig is. Overigens hebben beide

scholen inmiddels enige ervaring met de voorbereiding van het project omdat al meerdere malen is meegedaan aan het project. De organisatie blijkt dan ook elk jaar soepeler te verlopen.
Op het projectmateriaal hebben de betrokkenen de volgende kritiek geuit.
De definitieve vragenlijst en de diskettes waren pas laat beschikbaar. Dit maakt de organisatie van het veldonderzoek onzeker en leidde tot lichte irritatie bij betrokken personen. De vertaling van de vragenlijst is niet altijd eenduidig. Dit roept bij de leerlingen vragen op, zoals:
- betekent een komma of een schuine streep "of" of "en"?
- is een afvalcontainer het zelfde als een vat?

Daarnaast blijken enkele vragen voor de leerlingen moeilijk te interpreteren. Dit heeft gedeeltelijk te maken met de formulering van de vragen en gedeeltelijk met het internationale karakter van het onderzoek dat als gevolg heeft dat niet alle vragen goed zijn afgestemd op de Nederlandse situatie.
Op beide scholen hebben de leerlingen de leerlingtekst zelfstandig doorgelezen. Geen van de leerlingen waarmee na afloop van het project gesproken is vond de leerlingtekst erg boeiend. Eén leerling gaf te kennen dat hij de leerlingtekst niet gelezen had. De andere leerlingen gaven aan dat ze zich weinig konden voorstellen bij hetgeen in de tekst besproken werd. Eén leerling merkte hierbij op dat ze het idee kreeg dat het allemaal erg moeilijk was en dat dat bij het feitelijke veldonderzoek erg mee bleek te vallen. Geen van de leerlingen heeft tijdens het veldonderzoek de leerlingtekst gebruikt. Een leerling stelt voor om de informatie uit de leerlingtekst op te nemen in de video zodat je kunt zien wat ze ermee bedoelen. Daarnaast zouden de instructies bij de vragen beter direct in de vragenlijst opgenomen kunnen worden omdat ze dan direct beschikbaar zijn op het moment dat je een vraag moet invullen.
Alle leerlingen en leraren zijn het erover eens dat de videoband aan herziening toe is.
De belangrijkste kritiekpunten zijn:
- de commentaarstem is te betuttelend;
- de band geeft te weinig praktische informatie voor het veldonderzoek, de informatie die er gegeven wordt is te oppervlakkig;
- de band zou meer aandacht moeten besteden aan verschillende typen kust.

Op basis van deze kritiek heeft men op het Ommelander College besloten zelf een videoband te maken die toegespitst is op de eigen kuststrook. De eerste opnamen hiervoor zijn al gemaakt.
Geen van de leraren gebruikt de docentenhandleiding intensief. Dankzij de ervaring opgedaan in de afgelopen jaren is het niet meer nodig de docentenhandleiding te raadplegen. De scheikundeleraar van het Praedinius Gymnasium geeft aan dat de docentenhandleiding volgens hem uitsluitend organisatorische aanwijzingen moet bevatten. De leraar kan vervolgens zelf bepalen op welke wijze hij het project onderwijskundig wil inbedden. Over het algemeen doen volgens deze leraar alleen leraren mee aan het project die daar zelf al ideeën over hebben. Eventueel kun je een aantal mogelijkheden (gebaseerd op ervaringen van anderen) voor onderwijskundige inbedding in verschillende vakken bundelen in een soort naslagwerk.
Ook GLOBES krijgt kritiek. De belangrijkste kritiekpunten zijn:
- het blijkt niet mogelijk om de nationale en internationale gegevensbestanden in één keer te laden, daardoor is het onmogelijk een totaaloverzicht te krijgen van de gegevens;

- de grafische weergave van gegevens is onoverzichtelijk.

Dit maakt het programma bij de interpretatie van de totaalgegevens erg gebruikersonvriendelijk. GLOBES wordt op beide scholen uitsluitend gebruikt voor de invoer van de gegevens. Op het Praedinius Gymnasium wordt dit gedaan door twee leerlingen van de natuurvereniging. Op het Ommelander College voeren alle leerlingen hun eigen gegevens in en voegt de wiskundeleraar de gegevens samen.

Ter aanvulling op het projectmateriaal is op het Praedinius Gymnasium gebruik gemaakt van zelf ontwikkeld lesmateriaal over ecologie en een aantal extra chemische tests, onder andere voor de bepaling van de hardheid van water. Op het Ommelander College is naast het projectmateriaal gebruik gemaakt van een zelf ontwikkelde handleiding voor de invoering van de gegevens in GLOBES en van twee diaseries over kustvogels en wieren.

Beide leraren zijn tevreden over het verloop van het project, met name organisatorisch. Het belangrijkste probleem is eigenlijk dat het veldonderzoek afhankelijk is van het tij en er dus soms lessen moeten vervallen. De onderwijskundige inbedding van het project kan volgens de leraren op beide scholen beter. Hierbij bestaat op beide scholen met name behoefte om meer aandacht te besteden aan ecologische aspecten van het kustmilieu.

Een tweede bezoek aan de kust zou hier deel van uit moeten maken. Of het project ook in andere vakken kan worden ingepast hangt volledig af van de interesse en bereidheid van de betreffende leraren. De rol van leraren is tijdens het project meer begeleidend dan tijdens normale lessen.



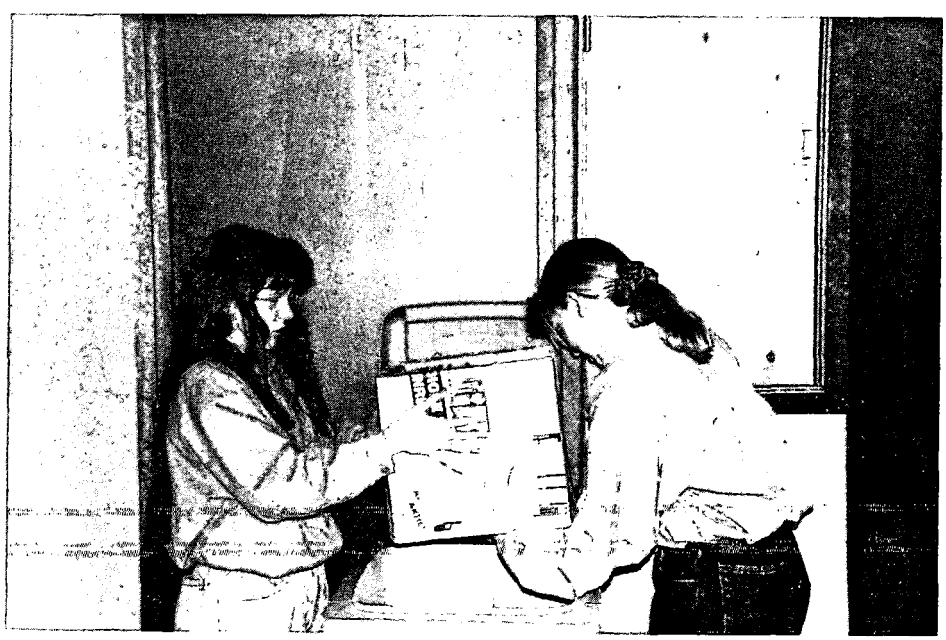
De leerlingen zijn redelijk enthousiast over het project, met name over het veldonderzoek en de chemische tests. Zij kunnen hierbij zelf actief bezig zijn. De leerlingen vonden de leerstof in het project gemakkelijker dan de leerstof in de normale lessen scheikunde en/of biologie. Alles werd volgens hen vrij oppervlakkig behandeld. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat het project bestemd is voor leerlingen vanaf de tweede klas en alle betrokken leerlingen op deze scholen in de vierde klas zitten. De inhoud van het project sluit redelijk aan bij de leefomgeving en interessen van de leerlingen. Het kustmilieu is weliswaar voor de meeste leerlingen niet hun eerste interesse en directe leefomgeving, maar het spreekt hen wel aan. Eén leerling formuleert het als volgt: "Het wad is toch iets van ons.".
Met uitzondering van het veldonderzoek op het Praedinius Gymnasium is het project op beide scholen binnen het eigen klasseverband uitgevoerd. De uitvoering van het veldonderzoek is gedaan door groepjes van twee à drie leerlingen. Op het Praedinius waren dit vrijwilligers uit alle vierde klassen. Bij de invoering van gegevens (Ommelander College) en de uitvoering van chemische tests werd ook in groepjes gewerkt. De overige activiteiten werden klassikaal uitgevoerd.

Oud Papieractie

Op enkele klassen na zijn alle klassen bereikt tijdens de actieweek. In enkele lokalen werden nog geen dozen geplaatst en hoewel er geen volledig zicht mogelijk is op de behandeling van de papieractie in de mentorlessen, is het wel duidelijk dat deze behandeling in een aantal klassen vrij summier is geweest. Enkele leerlingen uit de milieugroep waren hiervan getuige in hun eigen mentorles. In de twee klassen die in het kader van dit onderzoek gevolgd werden, is de actie uitgebreid aan de orde geweest. In de 4-havoklas is ongeveer 40 minuten besteed aan de actie en in de brugklas ongeveer 60 minuten verdeeld over twee mentorlessen. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat beide leraren erg actief zijn op het gebied van milieuzorg, zowel in hun privéleven als op school. Eén leraar is momenteel de begeleider van de leerlingmilieugroep en de andere *heeft dat in het verleden gedaan.*

In de brugklas is allereerst het probleem van afval in het algemeen aan de orde gesteld. Er is gekeken naar de verschillende soorten afval, de manieren waarop afval verwerkt kan worden en welke problemen dat met zich meebrengt. Vervolgens is ingezoomd op het probleem van papierafval en is geïnventariseerd welke bronnen van papierafval er allemaal zijn en hoe je de hoeveelheid papierafval kunt terugbrengen. Tenslotte is kort de opzet van de recyclingmaatregel op school behandeld.
In de havoklas is uitsluitend over het belang van papierrecycling gesproken. Allereerst is geïnventariseerd waarom het belangrijk is om papier te scheiden van het overige afval. Vervolgens is ingezoomd op recycling en is aan de hand van het produktieproces gekeken hoe recycling milieuvriendelijker kan zijn dan de produktie van nieuw papier. Hierbij is gesproken over het gebruik van grondstoffen, chemicaliën en energie. Ter afsluiting is kort ingegaan op de vraag of leerlingen willen meewerken aan het gescheiden inzamelen van oud papier. De docent had graag nog wat dieper in willen gaan op het probleem van de afvalberg, maar is daar wegens tijdgebrek niet meer aan toegekomen.

Beide leraren hebben de actie aan de orde gesteld in de vorm van een onderwijsleergesprek. De brugklasleerlingen kregen aan het eind van de eerste les een huiswerkopdracht mee. Zij moesten nadenken over mogelijkheden om thuis het gebruik van papier terug te dringen en recycling makkelijker te maken.
De voorbereiding van de mentorles vergde bij beide leraren ongeveer een half uur en zij maakten hiervan enkele korte aantekeningen.
De leerlingen uit de leerlingmilieugroep waren verantwoordelijk voor het verspreiden van dozen en het afspelen van een bandje in de pauzes. Zij werden bij het verzamelen van dozen ondersteund door het onderwijsondersteunend personeel. Het was oorspronkelijk de bedoeling dat er duurzame dozen gekocht zouden worden. De directie had dit toegezegd, het lukte echter niet meer om dit plan ook voor de actie te realiseren. Hierop werd besloten om kartonnen dozen te verzamelen. Ook dit verliep niet erg soepel zodat er uiteindelijk niet voldoende dozen waren voor alle ruimtes. Wel konden alle mentorlokalen worden voorzien van een doos. De leerlingen brachten de dozen in tweetallen naar de mentorlokalen. In het algemeen waren zij daar binnen enkele minuten klaar met hun mededeling. Slechts in enkele klassen ontstond enige discussie over de actie, vaak uitgelokt door de betreffende leraar. Het afspelen van het bandje in de pauzes verliep niet helemaal volgens plan. Het bandje was via de intercom slecht verstaanbaar en werd niet door alle leerlingen opgemerkt of in verband gebracht met de actie. Daarnaast lokte het afspelen van het bandje twee boze reacties uit van een directielid en een leraar. Zij hadden problemen met de lengte van het bandje, het volume waarmee en het tijdstip waarop het werd afgespeeld. Ook bleek de directie niet op de hoogte te zijn van het feit dat dit bandje zou worden afgespeeld.



Hoewel beide leraren en de leerlingen uit de leerlingmilieugroep van mening zijn dat de uiteindelijke uitwerking van de actie tamelijk oppervlakkig en weinig indrukwekkend is geweest, zijn zij allemaal van mening dat de actie wel gelukt is. Bijna de hele schoolbevolking is bereikt en bereid gevonden om mee te werken aan de actie. Tijdens de mentorlessen deden de leerlingen actief en in de brugklas zelfs enthousiast mee aan het leergesprek. De informatie naar leraren gaf hen voldoende houvast voor het uitvoeren van hun mentorlessen. De kleine problemen die tijdens de voorbereiding en uitvoering van de actie optraden zijn volgens één van de leraren vooral te wijten aan slechte communicatie tussen de geledingen, met name vanwege tijdgebrek. De leraar die vanaf 1989 betrokken is bij milieuzorg op de school, heeft altijd veel initiatief genomen en in zekere zin laten de andere betrokkenen zich dat ook aanleunen. Toch blijkt in de organisatie en uitvoering van de actie dat deze leraar het niet alleen kan en dat de actie gedragen moet worden door alle betrokkenen. In dit opzicht heeft de bespreking van de actie in een tweetal teamvergaderingen zeer goed gewerkt.
De belangrijkste conclusie voor zowel de leraren als de leerlingmilieugroep is dat bij een volgende actie eerder beslissingen moeten worden genomen en duidelijkere afspraken moeten worden gemaakt. Deze actie betrof nog een tamelijk eenvoudige maatregel, maar wanneer in de toekomst meer ingrijpende maatregelen getroffen moeten worden, is een zorgvuldige voorbereiding en uitvoering een noodzaak. De rol van de mentorlessen wordt door alle betrokkenen als zeer belangrijk gezien.

De leerlingen uit de twee klassen die tijdens het onderzoek zijn gevolgd, waren positief over het belang van de papieractie. Over de presentatie van de actie merkten zij alle vier op dat zij daar weinig van gemerkt hebben en één havo-leerling merkte kernachtig op dat hij de presentatie "om te janken" vond. De havo-leerlingen merkten verder op dat het vooral een actie van/voor leraren was. Zij vinden dan ook dat een actie veel meer op leerlingen gericht moet worden en dat daarbij onderscheid gemaakt moet worden tussen de onderbouw en de bovenbouw. De brugklasleerlingen hadden hiervoor een aantal concrete voorstellen:
- zelf papier gaan maken;
- een wedstrijd verbinden aan de actie;
- meer laten zien (visualiseren van problemen en oplossingen).

Geen van de leerlingen vond overigens de stof die in de mentorles werd behandeld moeilijk; een groot deel van hen heeft thuis ook al te maken met afvalscheiding. Nieuwe dingen waren er volgens de leerlingen weinig bij.

2.5 Leereffecten van natuur- en milieu-acties bij leerlingen

In deze paragraaf zullen de resultaten van de meting van leereffecten per actie besproken worden. Hierbij zullen de resultaten van de schriftelijke metingen en uit de gesprekken met leerlingen en leraren in samenhang met elkaar besproken worden.

Panda Natuurbusproject

Voordat kan worden ingegaan op de resultaten van de schriftelijke toetsen dienen eerst enige opmerkingen gemaakt te worden over de leerlingpopulatie en het verloop van de actie.
Op de Prins Clausschool bestond de onderzochte groep leerlingen uit leerlingen van groep 8. Op de Theo Thijssenschool is een combinatiegroep 7-8 onderzocht. Hoewel de leerlingen uit groep 7 significant lager scoren op kennis- en vaardigheidsvragen dan de leerlingen uit groep 8 mag verwacht worden dat dit geen invloed heeft op de analyse van de totale groep. Bij de analyse van de totale groep zijn we namelijk uitsluitend geïnteresseerd in verschilscores.
Een belangrijke factor die van invloed kan zijn geweest op de validiteit van de eerste nameting op de Prins Clausschool is het feit dat de actie wegens persoonlijke omstandigheden halverwege de tweede week plotseling moest worden afgebroken. Als gevolg hiervan kon de eerste nameting niet direct na de laatste activiteit worden uitgevoerd, maar pas twee weken later. Hierdoor is het twijfelachtig of werkelijk korte termijnleereffecten zijn gemeten, mede gezien het feit dat het project plotseling moest worden afgebroken.

Vraagtype	gem. score toets 1 voormeting	gem. score toets 2 voormeting	gem. score toets 3 lange termijn	verschil 2-1	verschil 3-1	p 2-1	p 3-1
Kennis	59,1	63,2	69,7	4,1	10,6	0,398	**0,054**
Vaardigheden	58,9	65,8	71,9	6,9	13,0	0,158	**0,016**
* Algemeen	59	66,7	72,6	7,7	13,6	0,203	**0,048**
* Specifiek	58,9	65,1	73,5	6,2	14,6	0,268	**0,019**
Houdingen	73,3	67,7	61,6	-5,6	-11,7	0,310	0,115
* Algemeen	70	63,3	56,0	-6,7	-14,0	0,231	**0,049**
* Specifiek	80,5	76,8	73,3	-3,7	-7,2	0,632	0,653

Tabel 2. Gemiddelde verschilscores voor de totale groep leerlingen (Panda Natuurbusproject, n = 41)

Zoals uit tabel 2 blijkt konden voor de totale groep leerlingen geen significante verschillen worden vastgesteld tussen de voormeting en de eerste nameting (alpha < 0,1: **vetgedrukt**). Op lange termijn blijkt er wel een significante vooruitgang te zijn op de kennis- en vaardigheidsvragen. Tussen de eerste en tweede nameting is overigens op geen van beide scholen meer expliciet aandacht besteed aan het project. Tevens zien we op lange termijn een significante achteruitgang op de algemene houdingsvragen. Dit wekt de suggestie dat het Panda Natuurbusproject een negatief effect heeft gehad op de houding van de leerlingen. Echter, op het moment van de voormeting waren de leerlingen reeds op de hoogte van de komst van de Panda Natuurbus. Dit kan hun interesse voor natuur en milieu al hebben verhoogd zodat een vertekend beeld ontstaat. Wellicht zijn ook nog andere verklaringen mogelijk voor het

optreden van een significante achteruitgang.
Wanneer we de resultaten per school bekijken, dan blijken de leerlingen van de Theo Thijssenschool bij de eerste en de tweede nameting significant hoger te scoren op de vaardigheidsvragen (zie tabel 3). Bij deze leerlingen zien we daarnaast een significante achteruitgang op de houdingsvragen. De leerlingen van de Prins Clausschool scoren bij de tweede nameting significant hoger op de kennis- en vaardigheidsvragen.
Deze verschillen tussen beide scholen kunnen als volgt verklaard worden. Bij de uitvoering van het project lag bij de Theo Thijssenschool meer accent op het zelfstandig onderzoeken van zaken waardoor al bij de eerste meting een positief effect kon worden vastgesteld op de vaardigheidsvragen. Op de Prins Clausschool is meer aandacht besteed aan klassikale kennisoverdracht door middel van onderwijsleergesprekken. Naar aanleiding van de vaardigheidsvragen in de toetsen besloot de leraar van de Prins Clausschool wel om meer aandacht te gaan besteden aan de vaardigheden van de leerlingen op het gebied van meningsvorming. Dit en het feit dat het project nogal plotseling moest worden beëindigd, vormen een mogelijke verklaring voor de uitgestelde leereffecten op de Prins Clausschool.
Afgaand op de opmerkingen van de leerlingen tijdens de voormeting leken de leerlingen van de Theo Thijssenschool al meer in de ban van het naderende project dan de leerlingen van de Prins Clausschool. Dit kan het verschil in de scores op de houdingsvragen verklaren.

Voor het uitblijven van grote effecten kunnen verschillende oorzaken aangewezen worden. Met name bij de kennisvragen blijkt het moeilijk voorspelbaar welke aspecten in de lessen feitelijk aan de orde zullen komen. Hoewel de leerdoelen van het project door beide leraren werden onderschreven hebben de leraren vervolgens ieder een aantal aspecten gekozen uit het totaalaanbod van het WNF. Deze keuzen werden kort voor de actie en gedurende de eerste week van de actie gemaakt, zodat het onmogelijk was om bij de voormeting hierop vooruit te lopen. Overigens is het opvallend dat met name op vaardigheden een significante vooruitgang kan worden geconstateerd, terwijl vaardigheidsdoelen niet in de projectdocumenten zijn verwoord.

Theo Thijssenschool (n = 24)							
Vraagtype	gem. score toets 1 voormeting	gem. score toets 2 korte termijn	gem. score toets 3 lange termijn	verschil 2-1	verschil 3-1	p 2-1	p 3-1
Kennis	59,9	61,3	62,4	1,4	2,5	0,505	0,635
Vaardigheden	54,4	65,8	65,7	11,4	11,3	**0,035**	**0,049**
* Algemeen	52,9	67,8	66,4	14,9	13,5	**0,069**	**0,093**
* Specifiek	55,8	70,4	68,0	14,6	12,2	**0,061**	**0,094**
Houdingen	80	76	66,0	-5,6	-14,0	0,474	**0,033**
* Algemeen	75,7	70,7	59,5	-6,7	-16,2	0,404	**0,019**
* Speficiek	89,1	86,9	79,2	-3,7	-9,9	0,782	0,461
Prins Clausschool (n = 17)							
Vraagtype	gem. score toets 1 voormeting	gem. score toets 2 korte termijn	gem. score toets 3 lange termijn	verschil 2-1	verschil 3-1	p 2-1	p 3-1
Kennis	62	65,6	78,9	3,6	16,9	0,595	**0,014**
Vaardigheden	64,8	61,7	79,7	-3,1	14,9	0,649	**0,009**
* Algemeen	66,8	65,3	80,5	-1,5	13,7	0,863	0,111
* Specifiek	63	58,4	80,5	-4,6	17,5	0,559	**0,008**
Houdingen	64,8	57,1	56,2	-7,7	-8,6	0,428	0,654
* Algemeen	62,8	53,7	51,6	-9,1	-11,2	0,362	0,512
* Specifiek	69,4	63,9	65,8	-5,5	-3,6	0,680	0,920

Tabel 3. Gemiddelde verschilscores per school (Panda Natuurbusproject).

Hoewel leereffecten niet eenvoudig te voorspellen blijken, betekent dit niet dat er geen leereffecten zijn opgetreden of leerprocessen in gang zijn gezet.
Beide leraren hebben het idee dat de leerdoelen zoals beschreven in de projectdocumenten (dit zijn de kennis- en houdingsdoelen in bijlage 3) in grote lijnen haalbaar zijn. Dat wil overigens niet zeggen dat de doelen ook allemaal voor 100% binnen de projectduur van twee weken bereikt zijn. In ieder geval is met het project een belangrijke aanzet gedaan tot het bereiken van deze doelen. Hierbij merken beide leraren op dat de affectie van leerlingen zich met name richt op gewervelde dieren en zeker niet in de eerste plaats op ongewervelde dieren en planten. In gesprekken met leerlingen werd dit bevestigd. Voorbeelden die leerlingen noemden ter illustratie van hun antwoorden op vragen hadden steeds betrekking op de dierenwereld. Ook zouden zij in het project nog meer over dieren willen zien. De leraar van de Theo Thijssenschool ziet als belangrijke opbrengst van het project dat de leerlingen niet alleen tijdens het natuuronderwijs, maar ook tijdens de taal- en expressielessen, zeer gemotiveerd waren. "De leerlingen zijn twee weken lang met één thema bezig dat door de hele school leeft en dat werkt enorm motiverend. Dat is met name voor de zwakkere leerlingen erg belangrijk".

Leerlingen konden tijdens de gesprekken na afloop van het project een groot aantal verschillen in de natuur opnoemen (leerdoel K1), met name extremen en de levende dieren (kakkerlakken) hadden veel indruk gemaakt. Over de functie van verschillen werden verschillende mogelijkheden genoemd:

- "Als alles hetzelfde was, dan was het erg saai" (Theo Thijssenschool);
- "Dieren passen zich aan hun omgeving, daarom zijn er verschillen, kijk bijvoorbeeld maar naar de Panda" (Theo Thijssenschool);
- "Als alle dieren hetzelfde waren, dan zouden ze allemaal hetzelfde voedsel eten en dan was er niet genoeg" (Prins Clausschool).

Overigens vonden de leerlingen het moeilijk om uit te leggen waarom er verschillen zijn.
Op de vraag naar het nut van de natuur voor de mens (leerdoel K2) wordt door alle leerlingen in de eerste plaats de zuurstofvoorziening genoemd en vervolgens voedsel, kleding en medicijnen.
Op de vraag naar de invloed van de mens op de natuur (leerdoel K3) noemen de leerlingen van beide scholen als eerste het kappen van tropische regenwouden. De leerlingen op de Prins Clausschool voegden daar de jacht op bedreigde diersoorten, het eten van vlees en het scheren van schapen aan toe. Na enig doorvragen kunnen de leerlingen vertellen hoe ze in de pauze de omgeving rond de school beïnvloeden wanneer ze door de struiken rennen (vaak zonder na te denken) en sommige kinderen opzettelijk dieren pijn doen (spinnen poten uittrekken, stenen gooien naar katten).
Mogelijkheden om zelf iets voor de natuur te doen zien leerlingen vooral in het opruimen van afval (prikstokken, gescheiden afvalverzameling) en het hergebruiken van papier.

Coastwatch

Voorafgaand aan de behandeling van de resultaten is een opmerking over de uitvoering van de effectmeting bij het Coastwatch-project op zijn plaats. Een belangrijke factor die van invloed kan zijn geweest op de validiteit van de voormeting op het Ommelander College is het feit dat voorafgaand aan de voormeting al enkele voorbereidende lessen zijn uitgevoerd. Hierdoor kan niet meer gesproken worden van een valide meting van de beginsituatie van de leerlingen.
Zoals uit tabel 4 blijkt kan voor de totale groep alleen op de kennisvragen een positief verschil worden vastgesteld tussen de voormeting en de eerste nameting (alpha $< 0,1$). Op de tweede nameting zien we dit effect echter omdraaien in een (bescheiden) negatief effect.

Vraagtype	gem. score toets 1 voormeting	gem. score toets 2 korte termijn	gem. score toets 3 lange termijn	verschil 2-1	verschil 3-1	p 2-1	p 3-1
Kennis	59,3	66,8	58,9	7,5	-0,4	**0,056**	**0,041**
Vaardigheden	83,1	78,5	83,2	-4,6	0,1	0,231	0,303
* Algemeen	82	78,9	79,6	-3,1	-2,4	0,473	0,725
* Specifiek	85,6	78,4	86,1	-7,2	0,5	0,161	0,162
Houdingen	56,5	58,6	55,4	2,1	-1,1	0,629	0,773
* Algemeen	50,8	51,1	48,5	0,3	-2,3	0,948	0,824
* Specifiek	68,6	74,5	70,0	5,9	1,4	0,386	0,680

Tabel 4. Gemiddelde verschilscores voor de totale groep leerlingen(Coastwatchproject, n = 48).

Wanneer we de resultaten per school bekijken (zie tabel 5), dan blijkt het hierboven geconstateerde effect op kennisvragen vooral terug te voeren op de scores van de leerlingen van het Praedinius Gymnasium. Daarnaast vallen nog een tweetal verschillen op bij de analyse van de verschilscores per school.
In de eerste plaats scoren de leerlingen van het Praedinius Gymnasium bij de eerste en de tweede nameting op de vaardigheidsvragen significant lager dan op de voormeting. Het lijkt waarschijnlijk dat deze terugval het gevolg is van regressie naar het midden. Doordat de scores op de voormeting dicht bij de maximale scores lagen waren natuurlijke schommelingen naar boven nauwelijks mogelijk. Deze verklaring wordt bevestigd door het feit dat de verschillen op de tweede nameting iets kleiner zijn. Een tweede verklaring voor de significante terugval is testmoeheid bij de leerlingen. Met name de vaardigheidsvragen vragen enige inspanning van de leerlingen. Uit de reacties van een aantal leerlingen tijdens de nametingen kan worden afgeleid dat de leerlingen niet erg gemotiveerd waren om voor de tweede c.q. derde maal mee te werken aan het onderzoek. De hoge scores op de voormeting kunnen als volgt verklaard worden.
Het Coastwatchproject is in principe bestemd voor leerlingen uit alle typen voortgezet onderwijs vanaf de tweede klas. Het leerlingmateriaal dat hoort bij het project is echter afgestemd op leerlingen uit klas 2. De leerlingen die op de door ons onderzochte scholen aan het project hebben meegedaan, zijn allemaal afkomstig uit de vierde klas vwo of gymnasium; het niveau van dit materiaal is wellicht aan de lage kant voor de door ons onderzochte groep leerlingen. Hoewel bij de ontwikkeling van het toetsmateriaal rekening is gehouden met de doelgroep heeft ook het leerlingmateriaal een belangrijke rol gespeeld. Wellicht dat hierdoor het niveau van de vaardigheidsvragen voor leerlingen uit de vierde klas gymnasium aan de lage kant is geweest.
Het tweede verschil tussen beide scholen heeft betrekking op de houdingsvragen. De leerlingen van het Ommelander College blijken bij de beide nametingen op de actie-specifieke houdingsvragen significant hoger te scoren dan op de voormeting. Dit verschil tussen de scholen lijkt logisch, gezien het feit dat de leerlingen van het Praedinius Gymnasium niet naar het Wad zijn geweest vanwege de slechte weersomstandigheden. Het gevolg hiervan kan zijn

dat de betrokkenheid van deze leerlingen bij de problemen van het kustmilieu minder groot is.

Praedinius Gymnasium (n = 27)							
Vraagtype	gem. score toets 1 voormeting	gem. score toets 2 korte termijn	gem. score toets 3 lange termijn	verschil 2-1	3-1	p 2-1	p 3-1
Kennis	62,9	72,5	57,4	9,6	-5,5	**0,042**	**0,003**
Vaardigheden	89,4	77,2	82,3	-12,2	-7,1	**0,006**	**0,010**
* Algemeen	84,9	76,6	77,0	-8,3	-7,9	0,143	0,227
* Specifiek	95,2	77,9	86,6	-17,3	-8,6	**0,003**	**0,003**
Houdingen	57,9	56,1	47,5	-1,8	-10,4	0,777	0,250
* Algemeen	52,6	53,5	43,7	0,9	-8,9	0,892	0,285
* Speficiek	69,4	62	55,6	-7,4	-13,8	0,435	0,371
Ommelander College (n = 21)							
Vraagtype	gem. score toets 1 voormeting	gem. score toets 2 korte termijn	gem. score toets 3 lange termijn	verschil 2-1	3-1	p 2-1	p 3-1
Kennis	54,7	59,5	60,7	4,8	6	0,444	0,517
Vaardigheden	75,1	80,2	84,3	5,1	9,2	0,430	0,284
* Algemeen	78,3	81,9	82,8	3;6	4,5	0,583	0,732
* Specifiek	73,3	79	85,5	5,7	12,2	0,512	0,292
Houdingen	54,7	61,8	65,1	7,1	10,4	0,167	0,160
* Algemeen	48,5	48	54,3	-0,5	5,8	0,922	0,512
* Specifiek	67,6	90,5	87,7	22,9	20,1	**0,009**	**0,011**

Tabel 5. Gemiddelde verschilscores per school (Coastwatch-project).

De belangrijkste opbrengst van het project is volgens de leraren dat de leerlingen concreet in aanraking zijn gekomen met milieu-aspecten waar ze op school alleen in theorie mee geconfronteerd worden. Beide leraren hopen dat de leerlingen hierdoor relaties leren leggen tussen theorie en praktijk en daarnaast waardering krijgen voor het kustmilieu. Wanneer het project zich beperkt tot deelname aan het veldonderzoek, dan zijn de leerdoelen zoals geformuleerd in de lerarenhandleiding niet haalbaar. Op beide scholen hebben de leraren een heel eigen invulling gegeven aan de activiteiten rond het veldonderzoek en hierbij zijn de leerdoelen uit de lerarenhandleiding niet bewust nagestreefd.
Geen van de leerlingen waarmee na afloop van het project is gesproken (drie per school) was van mening dat hij/zij tijdens het Coastwatchproject veel had geleerd. Eén leerling merkt op dat zij de kennis die zij voorafgaand aan het project ook al had nu kan illustreren met concrete voorbeelden uit het veldonderzoek. Wat de leerlingen wel geleerd hebben is hoe je de kwaliteit van water kunt testen. Daarnaast hebben de leerling het idee dat ze wat feitenkennis hebben opgedaan, bijvoorbeeld over kustvogels, getijdezones en de wijze waarop het leven op het wad zich aanpast aan de om-

standigheden. Op vragen gerelateerd aan de kennisdoelen konden alle leerlingen een globaal antwoord geven. De leerlingen van het Praedinius Gymnasium verwezen hierbij naar ervaringen uit het project. Deze leerlingen konden ook concreet aangeven wat zij sterke en zwakke punten vonden in de onderzoeksopzet van het Coastwatchproject. De leerlingen van het Ommelander College konden dit niet. De betrokkenheid van leerlingen bij het kustmilieu is in beperkte mate toegenomen. Vier van de zes leerlingen geven aan dat hun aandacht voor berichten over het kustmilieu in de media is toegenomen. Tegenover de mogelijkheid om op basis van gesignaleerde problemen actie te ondernemen staan de leerlingen niet negatief. Slechts twee leerlingen zijn echter zonder twijfels bereid om mee te werken aan bijvoorbeeld het schrijven van een brief aan autoriteiten.

Oud Papieractie

Centraal bij de effectmeting op het Ashram College stonden drie gedragsdoelen, namelijk:

1. leerlingen gooien oud papier in de daarvoor bestemde dozen;
2. leerlingen gaan zuinig om met papier (aan twee zijden beschrijven, geheel beschrijven);
3. leerlingen gebruiken kringlooppapier.

In tabel 6 zijn de effecten van de verschillende vragen uit de vragenlijst gegroepeerd per gedragsdoel. Een volledige vragenlijst is terug te vinden in bijlage 4. Voor de meeste vragen zijn percentages gegeven van het aantal leerlingen dat "ja" als antwoord gaf. Zo geeft het percentage achter "Afvalscheiding * thuis" weer bij welk deel van de leerlingen thuis oud papier wordt gescheiden van overig afval. Daarnaast zijn voor het gebruik van kringlooppapier thuis en op school gemiddelden berekend van het aantal produkten respectievelijk vakken dat door de leerlingen werd genoemd.
Uit tabel 6 blijkt dat tussen de voormeting en de eerste nameting alleen op de vraag of leerlingen wel eens kringlooppapier gebruiken een significant effect kan worden vastgesteld. Uit de vervolgvragen die ingaan op het gebruik van kringlooppapier thuis en op school kan echter worden afgeleid dat dit effect niet automatisch hoeft te betekenen dat er als gevolg van de actie daadwerkelijk meer leerlingen kringlooppapier zijn gaan gebruiken. Zo bleek onder andere dat de leerlingen op school niet meer kringlooppapier zijn gaan gebruiken. Dit is niet verwonderlijk omdat de tijd tussen de voormeting en de eerste nameting erg kort is. Bij het gebruik van kringlooppapier thuis zien we wel een toename in het aantal leerlingen dat "ja" antwoordt. Uit een secundaire analyse op de onderzoeksgegevens blijken met name koffiefilters bij de eerste nameting significant vaker genoemd te worden, vooral door brugklasleerlingen. Dit wordt bevestigd in tabel 7 waarin alleen bij de brugklasleerlingen een significant effect kan worden vastgesteld. Het lijkt onwaarschijnlijk dat de brugklasleerlingen tijdens de actie massaal koffiefilters van kringlooppapier zijn gaan gebruiken. Eerder lijkt dit effect te wijzen op een bewustwordingsproces bij de leerlingen. Bovenstaande zien we versterkt optreden bij de tweede nameting.

Doel/Vraag	Voormeting (meting 1)	Korte termijn (meting 2)	Lange termijn (meting 3)	Verschil 2-1	Verschil 3-1	p 2-1	p 3-1
Afvalscheiding							
* thuis (ja)	82,7%	88,2%	90,4%	5,5	7,6	0,430	0,488
* leerling zelf (ja)	82,7%	78,4%	96,2%	-4,3	13,5	0,250	0,356
Zuinig papiergebruik							
* tweezijdig (ja)	84,6%	88,2%	90,4%	3,6	5,8	0,596	0,668
* nieuwe bladzijde							
. begin les (ja)	21,2%	11,8%	17,3%	-9,4	-3,9	0,203	0,445
. nieuw hoofdstuk (ja)	34,6%	37,3%	46,2%	2,7	11,6	0,783	0,457
Gebruik kringlooppapier							
* algemeen (ja)	69,2%	84,3%	86,5%	15,1	17,3	**0,071**	**0,056**
* thuis (ja)	65,4%	74,5%	84,6%	9,1	19,2	0,317	**0,078**
aantal produkten	m 1,4 sd 1,2	m 1,4 sd 1,2	m 1,5 sd 1,2	0	0,1	0,106	**0,021**
* op school (aantal vakken)	m 0,7 sd 1,8	m 0,7 sd 1,8	m 1 sd 2,1	0	0,3	0,752	**0,058**
* toekomstplannen (ja)	-	90,2%	92,3%	-	-	-	-

Tabel 6. Effecten op beoogd gedrag Oud Papieractie (totale groep leerlingen, n = 50).

Hoewel gedragsveranderingen nauwelijks aantoonbaar zijn opgetreden wil dat niet zeggen dat er geen proces in gang is gezet dat op den duur zal leiden tot gedragsverandering. De periode tussen de eerste en de laatste meting is tamelijk kort. Concrete aanwijzingen over de toe- of afname van de hoeveelheid afval die de school produceert zijn er op dit moment nog niet. De betrokken leraren en leerlingen uit de leerlingmilieugroep zijn van mening dat de actiedoelen weliswaar nog niet bereikt zijn, maar dat wel degelijk een aanzet is gedaan of binnenkort zal worden gedaan. Ter stimulering van het gebruik van kringlooppapier zal in mei kringloopproefwerkpapier worden ingevoerd. Uit reacties van leerlingen in de klas op bijvoorbeeld uitgereikte stencils of copieën en in de gesprekken met leerlingen na afloop van de actie blijkt dat de leerlingen zich bewust zijn van het feit dat het beter is om papier zo volledig mogelijk te benutten. In alle lokalen staan dozen voor oud papier en een aantal leerlingen maakt hier inmiddels gebruik van. Nog niet al het papier komt ongekreukt in de dozen terecht. De betrokken leraren en leerlingen uit de leerlingmilieugroep zijn tevreden over het aantal leerlingen dat op de hoogte is van de maatregel en stellen vast dat de eigenlijke actie weliswaar achter

de rug is, maar dat voor het bereiken van de gedragsdoelen nog veel tijd en aandacht nodig zal zijn.

Brugklas (n = 25)							
Doel/vraag	Voorme-ting	Name-ting 1	Name-ting 2	Verschil 2-1	3-1	p 2-1	p 3-1
Afvalscheiding							
* thuis (ja)	80,8%	92,0%	92,0%	11,2	11,2	0,253	0,366
* leerling zelf (ja)	100%	100%	100%	0	0	0,135	0,280
Zuinig papiergebruik							
* tweezijdig (ja)	88,5%	88,0%	92%0	-0,5	4	0,960	0,884
* nieuwe bladzijde							
. begin les (ja)	23,1%	12,0%	32%	-11,1	8,9	0,309	0,243
. nieuw hoofdstuk (ja)	26,9%	24,0%	36%	-2,9	9,1	0,815	0,631
Gebruik kringlooppapier							
* algemeen (ja)	69,2%	96,0%	96%	26,8	27	**0,012**	**0,004**
* thuis (ja)	61,5%	80,0%	96%	18,5	34,5	0,154	**0,009**
aantal produkten	m 1,6 sd 1,3	m 1,6 sd 1,3	m 1,8 sd 1,3	0	0,2	0,175	**0,016**
* op school (aantal vakken)	m 1 sd 1,9	m 1 sd 1,9	m 1,4 sd 2,1	0	0,4	0,318	0,103
* toekomstplannen (ja)	-	92%	96%	-	-	-	-

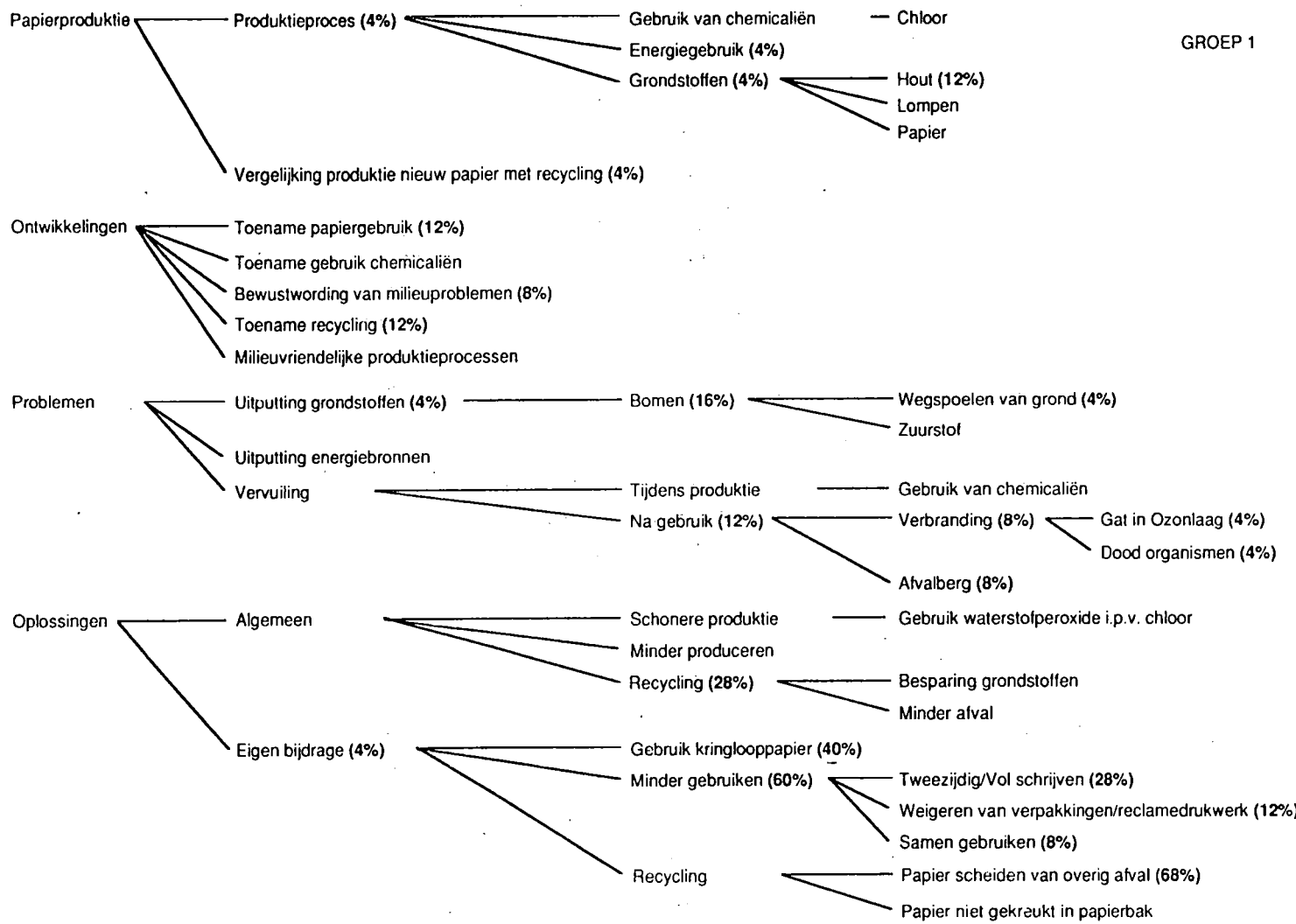
4 havo (n = 25)							
Doel/Vraag	Voorme-ting	Name-ting 1	Name-ting 2	Verschil 2-1	3-1	p 2-1	p 3-1
Afvalscheiding							
* thuis (ja)	84,6%	84,6%	88,9%	0	4,3	1,000	0,878
* leerling zelf (ja)	76,9%	80,8%	92,6%	3,9	15,7	0,592	0,583
Zuinig papiergebruik							
* tweezijdig (ja)	80,8%	88,5%	88,9%	7,7	7,9	0,452	0,643
* nieuwe bladzijde							
. begin les (ja)	19,2%	11,5%	3,7%	-8,3	-15,5	0,452	0,212
. nieuw hoofdstuk (ja)	42,3%	50,0%	55,6%	7,7	13,3	0,587	0,656
Gebruik kringlooppapier							
* algemeen (ja)	69,2%	73,1%	77,8%	3,9	8,5	0,765	0,786
* thuis (ja)	69,2%	69,2%	74,1%	0	4,9	1,000	0,907
aantal produkten	m 1,1 sd 1	m 1,1 sd 1	m 1,2 sd 1,1	0	0,1	0,342	0,483
* op school (aantal vakken)	m 0,4 sd 1,5	m 0,4 sd 1,5	m 0,7 sd 2	0	0,3	0,476	0,285
* toekomstplannen (ja)	-	88,5%	88,9%	-		-	-

Tabel 7. Effecten op beoogd gedrag Oud Papieractie (per klas).

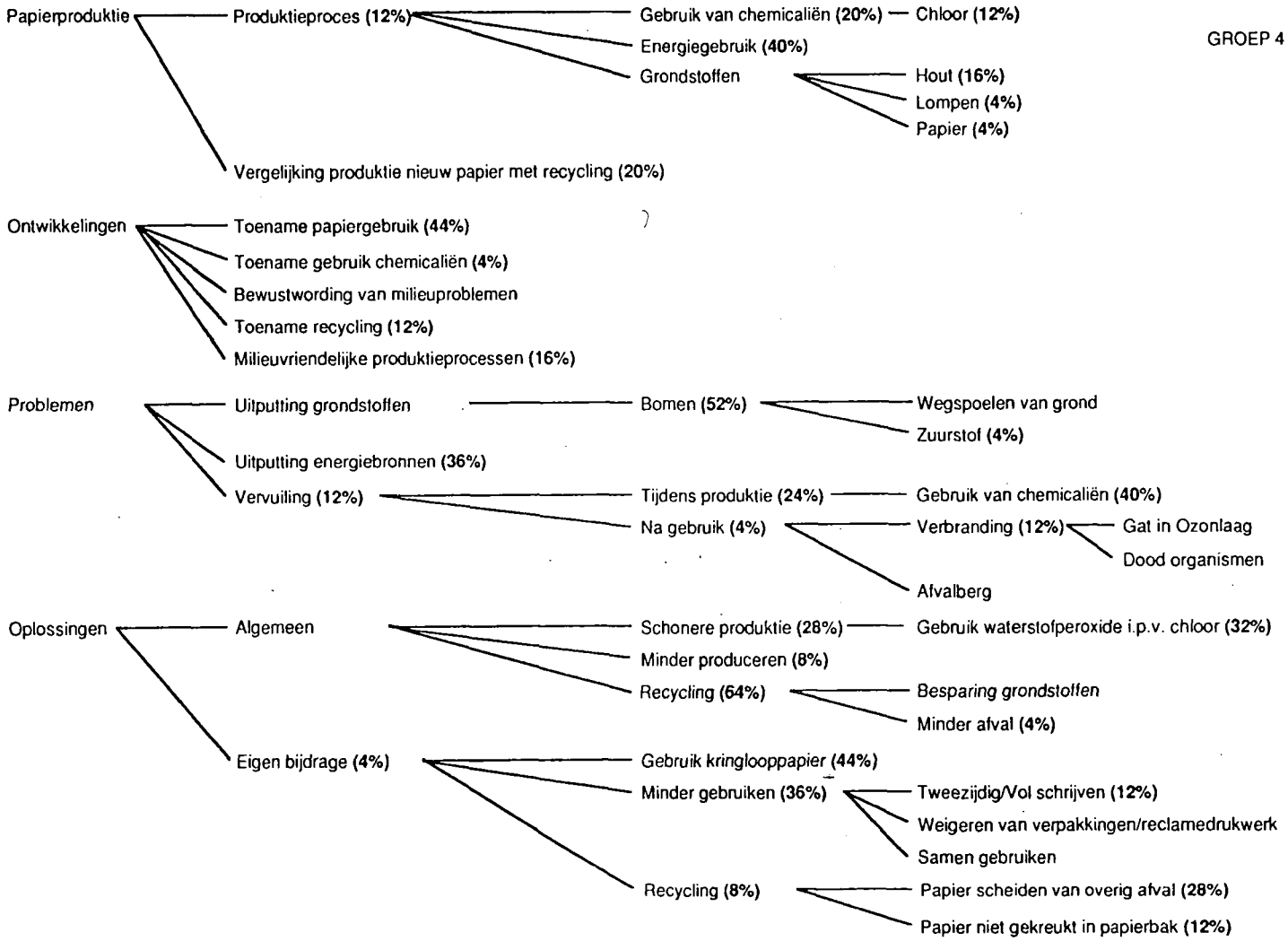
Tijdens de eerste nameting is, naast de vragenlijst gericht op de gedragsdoelen, door de leerlingen een leerverslag ingevuld. In dit leerverslag werd de leerlingen gevraagd om voor vijf onderwerpen elk twee leerervaringen te formuleren. Deze onderwerpen waren afgeleid uit de vooraf vastgestelde kennis- en houdingsdoelen. Gemiddeld werden door de leerlingen 7,1 leerervaringen opgeschreven (standaarddeviatie 2,2). Wanneer we hiervan de zinloze opmerkingen en herhalingen aftrekken, dan blijven er gemiddeld 5,2 verwerkbare leerervaringen over (sd 2,3). In de figuren 3 t/m 5 is de verdeling van de antwoorden van de leerlingen weergegeven. De hierbij gehanteerde categorieën zijn na afloop van de meting vastgesteld. Bij de analyse van de gegevens bleken de antwoorden van de leerlingen nogal te variëren in de mate van specificiteit. In de figuren is dit weergegeven door middel van een boomstructuur waarbij van links naar rechts de categorieën specifieker worden.

Uit figuur 3 blijkt dat de meeste leerervaringen zijn ondergebracht in de categorieën onder "Oplossingen/Eigen bijdrage". Dit sluit aan bij de constatering dat bij de Oud Papieractie het accent lag op gedragsverandering. Opvallend is dat de leerlingen bij deze categorieën, waarbij gevraagd werd wat zij geleerd hadden over hun eigen gedrag, hun antwoorden meestal met "ik moet" lieten beginnen. Blijkbaar zijn de leerlingen zich bewust geworden van het feit dat zij zelf iets zullen moeten doen om de problemen rond het gebruik van papier op te lossen. In de gesprekken met leerlingen na afloop van de acties werd dit bevestigd: alle leerlingen gaven aan dat zij het belangrijk vonden dat er iets aan de genoemde problemen gebeurde en dat zij daar zelf een bijdrage aan kunnen leveren. Wanneer we beide groepen met elkaar vergelijken (figuur 4 en 5), dan zijn de volgende verschillen vast te stellen. In de eerste plaats blijken de havo-leerlingen veel meer leerervaringen te noemen in de categorie "Papierproduktie". Dit is logisch omdat tijdens de mentorles van deze groep de problemen behandeld zijn aan de hand van het verloop van het produktieproces.
Een tweede verschil dat logisch uit het voorgaande voortvloeit is het feit dat de havo-leerlingen de oorzaken van vervuilingsproblemen vooral zoeken in het produktieproces. Het gebruik van chemicaliën (met name chloor) en energie zijn volgens hen de grote boosdoeners. Brugklasleerlingen daarentegen zoeken vervuilingsproblemen vooral in de grote hoeveelheid afval als gevolg van een overmatig gebruik van papier. Ook dit kan logisch verklaard worden vanuit het accent dat in de mentorles hierop is gelegd.
Wanneer we tenslotte kijken naar het type oplossingen dat de leerlingen noemen, dan zien we ook hier weer een logisch vervolg op het voorgaande. De havo-leerlingen zien vooral oplossingen in recycling van oud papier met behulp van schonere produktieprocessen en het gebruik van kringlooppapier. De brugklasleerlingen zoeken oplossingen vooral in het eigen gebruik.
Een laatste verschil tenslotte heeft te maken met de invoering van de dozen voor oud papier. Maar liefst 68% van de brugklasleerlingen is doordrongen van het feit dat oud papier in de daarvoor bestemde doos thuishoort. Geen van de leerlingen meldt echter iets over de wijze waarop dat papier daarin moet worden gedaan. Bij de havo-leerlingen zijn de aantallen in de categorie "Oplossingen/Eigen bijdrage/Recycling" veel kleiner, maar noemt wel een aantal leerlingen de leerervaring dat oud papier niet gekreukt in de doos moet worden gedaan.

Figuur 3. Leeropbrengst volgens leerlingen Oud Papieractie (totale groep)



Figuur 4. Leeropbrengst volgens leerlingen Oud Papieractie (brugklas)



Figuur 5. Leeropbrengst volgens leerlingen Oud Papieractie (4 havo)

3. Conclusies en aanbevelingen

3.1 Conclusies

In hoofdstuk 1 van dit rapport is een zestal onderzoeksvragen geformuleerd. In deze paragraaf zullen op basis van de onderzoeksresultaten per onderzoeksvraag conclusies getrokken worden. Hierbij zullen de resultaten van de afzonderlijke acties aan elkaar gerelateerd worden.

Wat zijn natuur- en milieu-acties?

Op basis van gesprekken met deskundigen is het begrip natuur- en milieu-actie als volgt omschreven:
- een natuur- en milieu-actie heeft tot doel daadwerkelijke verandering in het gedrag van de uitvoerenden, van anderen of in de maatschappij te bewerkstelligen, daarbij wordt er van uitgegaan dat adequate kennis, vaardigheden en houdingen voorwaardelijk zijn voor gedragsverandering;
- een natuur- en milieu-actie gaat in op aspecten van natuur en/of milieu die op dat moment actueel zijn;
- een natuur- en milieu-actie biedt uitvoerenden de mogelijkheid tot directe participatie aan de oplossing van concrete milieuproblemen;
- een natuur- en milieu-actie heeft een duidelijk begin- en eindpunt en is beperkt naar omvang en tijd.

In het kader van dit onderzoek is hieraan de beperking toegevoegd dat de beoogde gedragsverandering bij leerlingen dient plaats te vinden om van een zinvolle inpassing in het onderwijs te kunnen spreken.
Als niet-dwingende kenmerken noemden deskundigen:
- natuur- en milieu-acties gaan gepaard met publiciteit;
- natuur- en milieu-acties bevatten een ludiek aspect;
- natuur- en milieu-acties doorbreken het normale klasseverband.

Hoe komen scholen tot de keuze voor bepaalde natuur- en milieu-acties?

Op alle vier scholen die meededen aan een actie die werd georganiseerd door een externe instantie waren de initiatiefnemers individuele leraren met interesse voor natuur en milieu. Het beeld dat de betrokkenen op de scholen hadden van de externe organisator was vrij vaag, maar wel positief.
In het basisonderwijs is in het algemeen in het schoolwerkplan plaats ingeruimd voor projecten en op de door ons onderzochte scholen leek het Panda Natuurbusproject een geschikte mogelijkheid om leerlingen op een plezierige en constructieve wijze te laten kennismaken met de natuur. Op beide scholen werd de uiteindelijke keuze voor het project in teamverband genomen. De

schoolleiding was bij deze beslissing op dezelfde wijze betrokken als de individuele leraren.
In het voortgezet onderwijs is minder ruimte voor activiteiten buiten het lesprogramma om. De beslissing om mee te doen aan het Coastwatchproject werd in principe door een individuele vakleraar genomen. Overigens is er op beide scholen wel enige samenwerking geweest met één of meer andere leraren. Op beide scholen werd besloten om mee te doen aan het Coastwatchproject omdat het goede mogelijkheden bood om de theorie uit scheikunde en/of biologielessen te koppelen aan concrete praktijksituaties.
Op het Ashram College was de werkgroep interne milieuzorg formeel de initiator van de actie. In de praktijk bleken vooral de leerlingen en leraren uit deze werkgroep als motor achter de actie te fungeren.
Een positieve houding van de schoolleiding en het onderwijsondersteunend personeel is in het voortgezet onderwijs met name van belang in verband met de verzorging van randvoorwaarden.

Welke keuzen maken scholen en welke ervaringen doen scholen op bij het opzetten van natuur- en milieu-acties?

Beide externe organisaties hebben voor de deelnemende scholen de actie-opzet beschreven in een lerarenhandleiding. Hierin wordt aandacht besteed aan algemene actiedoelen, leerdoelen, de doelgroep, de organisatie van de actie, de bijbehorende materialen en het tijdpad c.q. draaiboek voor de uitvoering van activiteiten. Bij het Panda Natuurbusproject wordt daarnaast uitgebreid informatie gegeven over de inhoud van de actie en worden gedetailleerde lessuggesties gedaan. Geen van de vier scholen blijkt het aanbod van de externe organisatie als bindend te ervaren, hetgeen overigens ook niet de bedoeling van deze organisaties is. Enkele activiteiten die wel vaststaan zijn ook door alle vier scholen uitgevoerd. Voor het Panda Natuurbusproject waren dit het bezoek aan de Panda Natuurbus en de vertoning van een film over het leven van de panda. Voor het Coastwatchproject was dit het veldonderzoek.
Elke school heeft op basis van persoonlijke ideeën van leraren en randvoorwaarden binnen de school heel duidelijk een aantal keuzes gemaakt waardoor een schoolspecifieke en zelfs klassespecifieke actie-opzet is ontstaan. Bij het Panda Natuurbusproject, waar alle groepen en alle leraren deelnamen aan het project, is in teamverband een aantal globale afspraken gemaakt, onder andere over een gezamenlijke afsluiting en over de tijdsbesteding aan het project. Verder was elke leraar verantwoordelijk voor de opzet en uitvoering van het project binnen zijn/haar groep. Bij het Coastwatchproject zijn de keuzen gemaakt door de leraren die aan het project meewerkten. Hierbij lag de kern van het project binnen één vaksectie. Op één school was een tweede vaksectie nauw betrokken bij de opzet en uitvoering van het project.

Op het Ashram College was de werkgroep interne milieuzorg verantwoordelijk voor de opzet van de actie. Zoals hiervoor al aangegeven hadden de leerlingen en leraren in deze werkgroep de meeste inbreng. Met name één leraar nam veel initiatief. Alle mentoren werden via een informatiestencil en een tweetal teamvergaderingen voorbereid op de actie en hun taak daarin.

Voor alle drie acties zijn in de opzet met name keuzen gemaakt ten aanzien van de werkvormen, de inhoud en de tijdsbesteding.
Op de scholen die meededen aan het Panda Natuurbusproject en het Coastwatchproject, is besloten om minder tijd te besteden aan het project dan was voorgesteld. Wel gaven de betrokkenen aan dat zij in de loop van het schooljaar bij relevante onderwerpen terug zouden komen op het project. Ten aanzien van de gekozen inhouden valt op dat op geen van de scholen nadrukkelijk aandacht besteed zou worden aan natuur- en milieuproblemen. Alle betrokkenen waren van mening dat waardering voor natuur en milieu voorop diende te staan. Wanneer leerlingen zelf problemen zouden aandragen of wanneer activiteiten daar nadrukkelijk aanleiding toe zouden geven, dan zou hier wel op ingegaan worden.
In tegenstelling tot bovengenoemde scholen werd op het Ashram College gekozen voor een inhoudelijke benadering waarbij nadrukkelijk milieuproblemen en hun mogelijke oplossingen voorop werden gesteld. Het accent lag hierbij op de oplossingen.

Bij de keuze van werkvormen/activiteiten speelden de volgende criteria een rol.

- De inpasbaarheid van activiteiten in de bestaande structuur van het lesprogramma.
  In het basisonderwijs (Panda Natuurbusproject) betekent dit dat de werkvormen zoveel mogelijk moeten passen binnen de dagelijkse structuur van lesactiviteiten. Het WNF heeft hier bij de opzet van het project op ingespeeld door per dag niet alleen activiteiten op te nemen op het gebied van natuuronderwijs, maar ook op het gebied van andere vakken zoals taal en expressie.
  In het voortgezet onderwijs betekent dit dat de activiteiten zoveel mogelijk moeten passen binnen het programma van de vaksectie waarin het project wordt uitgevoerd. Vanwege de geringe betrokkenheid van de wiskunde/informaticasectie bij het Coastwatchproject is op beide scholen weinig aandacht besteed aan de verwerking en analyse van de onderzoeksresultaten met behulp van het softwarepakket GLOBES.
  Op het Ashram College had de actie een vakoverstijgend karakter. Voor vakoverstijgende lessen is in het voortgezet onderwijs erg weinig ruimte. Op het Ashram College is gekozen voor het gebruik van de reguliere mentorlessen voor de onderwijscomponent in de actie.
- De uitvoerbaarheid van activiteiten binnen beperkte tijd.
  Met name in het voortgezet onderwijs is dit een belangrijk criterium. De programmadruk is hier groter dan in het basisonderwijs. Echter, ook in het basisonderwijs speelt de tijd een rol bij de keuze van activiteiten. Om deze reden besloten beide scholen die meededen aan het Panda Natuurbusproject de musical in het project niet uit te voeren.
- De beschikbaarheid van materialen.
  Met name in het Panda Natuurbusproject bleken de leraren hun keuzen vooral te baseren op materialen die zij voorafgaand aan het project ter beschikking hadden. Eén leraar heeft met het maken van keuzen wel gewacht tot het overige materiaal gearriveerd was, maar heeft uiteindelijk weinig gebruik gemaakt van deze materialen. Behalve de materialen die beschikbaar werden gesteld door de externe organisaties, werd in beide projecten gebruik gemaakt van aanvullend materiaal uit eigen verzamelingen van leraren. De leraren blijken bij de keuze van activiteiten rekening te houden met de materialen die zij zelf hebben.

- Het niveau van de activiteiten.
  Zowel in het Panda Natuurbusproject als in het Coastwatchproject zijn enkele activiteiten niet uitgevoerd omdat de leraren het niveau van de leerstof of opdrachten te laag vonden.
- De persoonlijke interesse van de leraren.
  In alle drie acties werden de activiteiten gedeeltelijk gekozen en/of uitgebreid op basis van de eigen interessen van leraren.

Over doelstellingen is alleen op het Ashram College expliciet gesproken. Hierbij lag het accent op gedragsdoelen. Overigens heeft hierbij de inmenging van een externe onderzoeker een duidelijke invloed gehad op de formulering van doelstellingen. Bij de andere twee acties waren op de achtergrond enkele algemene doelstellingen aanwezig. Voor het Panda Natuurbusproject sloten deze impliciete doelstellingen volgens de leraren goed aan bij de doelen die zijn geformuleerd door het WNF. Op beide scholen werd hierbij de meeste waarde gehecht aan de houdingsdoelen. In het Coastwatchproject zagen leraren als belangrijkste doelstelling dat de leerlingen de theoretische kennis die zij op school verwerven, leren toepassen in een concrete praktijksituatie. Alleen op de scholen die meededen aan het Panda Natuurbusproject zouden door de leraren toetsmomenten ingebouwd worden om met name kenniseffecten te meten.

In alle acties werden de uiteindelijke keuzen vlak voor aanvang van het project en gedeeltelijk zelfs tijdens het project gemaakt. Geen van de leraren heeft voorafgaand aan het project een uitgebreid plan op papier gezet. Plannen beperkten zich tot enkele aantekeningen. Op het Ommelander College bestaat echter wel de intentie om voor de organisatie van het veldonderzoek een uitgebreid draaiboek te maken, omdat dit elk jaar weer veel tijd kost.

Welke keuzen maken scholen en welke ervaringen doen scholen op bij het uitvoeren van natuur- en milieu-acties?

Leraren en leerlingen die betrokken waren bij acties, georganiseerd door externe organisaties, zijn redelijk enthousiast over het verloop van het project. Op alle vier scholen zijn de leraren van plan om in de loop van het schooljaar bij relevante onderwerpen terug te komen op het project. Leerlingen waarderen met name het feit dat zij tijdens het project zelf actief bezig kunnen zijn. Hoewel de leerstof niet bij alle leerlingen tot hun directe interessen gerekend kan worden blijken natuur- en milieu-aspecten de leerlingen wel aan te spreken. In beide projecten hebben de leerlingen een grotere vrijheid dan in normale lessituaties en heeft de leraar een meer begeleidende rol dan normaal.
Met uitzondering van het Theo Thijssenschool, waar twee weken lang bijna full-time is gewerkt aan het project, hebben alle vier scholen ongeveer 10 uur besteed aan de uitvoering van het project. Alle leraren hebben meer tijd dan normaal besteed aan de voorbereiding van lesactiviteiten. De normale lessen worden voor een groot deel als routine-activiteiten uitgevoerd.
Op het Ashram College is gemiddeld één mentorles besteed aan de actie. Daarnaast zijn de betrokkenen op een aantal korte momenten geconfronteerd met de actie. De tijdsbesteding tijdens de voorbereiding van de actie verschilt sterk per persoon. De voorbereiding van de mentorles door de individuele leraar nam ongeveer een half uur in beslag.

Zowel in het Panda Natuurbusproject als het Coastwatchproject bood de lerarenhandleiding de leraren voldoende houvast bij het voorbereiden en uitvoeren van de activiteiten. Met name bij het Panda Natuurbusproject zijn de leraren positief over de lessuggesties die door WNF gedaan worden en zien de leraren het projectmateriaal als een bruikbaar naslagwerk voor nieuwe ideeën. Eén van de leraren die meegewerkt heeft aan het Coastwatchproject pleitte voor een zeer beknopte lerarenhandleiding, met alleen organisatorische aanwijzingen. Mogelijkheden om het project in te bedden in de programma's van verschillende vakken zouden eventueel in een apart naslagwerk kunnen worden opgenomen. Dit idee lijkt veel op de opzet van het materiaal van het Panda Natuurbusproject.
Op het Ashram College bood de informatie voor leraren hen voldoende houvast voor het uitvoeren van hun mentorles. Tijdens de bespreking van de actie in de teamvergaderingen kwamen slechts weinig vragen. Als draaiboek voor de organisatie van de actie waren de op schrift gestelde aantekeningen te beknopt. Niet iedereen bleek op de hoogte van de verantwoordelijkheden rond het afspelen van het bandje in de pauzes en de verzameling en verspreiding van de oudpapierdozen.

Concrete natuur- en milieuproblemen zijn alleen op het Ashram College nadrukkelijk aan de orde geweest tijdens de mentorlessen. Hierbij werd het accent gelegd op de bijdrage die leerlingen kunnen leveren aan de oplossing van de problemen als gevolg van het overmatige papiergebruik. In het Panda Natuurbusproject kwamen leerlingen zelf met vragen en opmerkingen over het kappen van tropisch regenwoud en het jagen op bedreigde diersoorten. Oplossingen voor deze problemen zijn niet nadrukkelijk behandeld, omdat de problematiek erg complex is en de mogelijkheden voor leerlingen om bij te dragen aan oplossingen beperkt zijn. Op de Prins Clausschool is naast deze problemen aandacht besteed aan gescheiden afvalverzameling als mogelijke oplossing voor de groeiende afvalberg. Op het Praedinius Gymnasium is naar aanleiding van een verhoogd nitraatgehalte in sloten grenzend aan het Wad gesproken over problemen door overbemesting en verspreiding van vervuiling via grondwater en zeestromen. Binnen het Coastwatchproject is naar aanleiding van de onderzoeksresultaten geen actie ondernomen gericht op bescherming van het kustmilieu.

Op geen van de scholen is gebruik gemaakt van externe ondersteuning. Binnen het Coastwatchproject is bij het veldonderzoek wel een beroep gedaan op ondersteuningsmogelijkheden binnen de school. Het feit dat de betrokkenen hun eigen keuzes hebben gemaakt bij de opzet van het project, heeft in belangrijke mate bijgedragen aan het bevredigende verloop van de projecten. Problemen met de inpasbaarheid en uitvoerbaarheid kwamen hierdoor weinig voor. Binnen het Coastwatchproject lijkt ervaring met de uitvoering van het veldonderzoek daarnaast ook een belangrijke rol te spelen. Op beide scholen blijkt het meeste werk in de organisatie van dit veldonderzoek te zitten, hetgeen overigens elk jaar soepeler verloopt. Waarschijnlijk heeft dit te maken met het feit dat het veldonderzoek het meest buiten de normale lespraktijk valt en tevens de minste keuzevrijheid biedt voor betrokkenen omdat het in tegenstelling tot de andere onderdelen van het project volgens internationale afspraken dient te worden uitgevoerd.

Door de betrokken leraren worden de volgende concrete knelpunten in de actie-uitvoering genoemd.

- Met name vanwege tijdgebrek zijn in het Panda Natuurbusproject en het Coastwatchproject enkele activiteiten niet uitgevoerd.
- De voorbereiding van leerlingen op bezoek aan de Panda Natuurbus kan beter. Omdat de leraren geen zicht hadden op de opbouw van de tentoonstelling konden zij de leerlingen hierop onvoldoende voorbereiden, hetgeen volgens hen tot gevolg had dat de leerlingen nogal ongestructureerd bezig waren bij het verkennen van de tentoonstelling.
- Integratie van het Coastwatchproject in het onderwijs vindt volgens de leraren van het Praedinius Gymnasium en het Ommelander College nog onvoldoende plaats. Met name het onderwerp ecologie binnen de biologielessen biedt goede mogelijkheden voor inbedding van het project. Daarnaast bestaat op het Praedinius Gymnasium behoefte aan meer integratie tussen de scheikunde- en biologielessen.
- Hoewel het veldonderzoek als de kern van het Coastwatchproject wordt beschouwd, is het tegelijkertijd een kwetsbare schakel in het project. Enerzijds is de planning van het veldonderzoek afhankelijk van het getij. Anderzijds kan het weer roet in het eten gooien zodat de planning herzien moet worden. In het voortgezet onderwijs is dit roostertechnisch niet gemakkelijk.
- Het internationale karakter van het veldonderzoek in het Coastwatchproject legt beperkingen op aan de flexibiliteit van de onderzoeksopzet. Dit heeft voor het onderwijs enkele nadelige consequenties, onder andere:
  * de materialen zijn in het algemeen pas kort voor het project beschikbaar;
  * het project moet in de eerste week van oktober uitgevoerd worden;
  * de vertaling van de vragenlijst is niet overal even consequent;
  * niet alle vragen in de vragenlijst zijn relevant voor de Nederlandse situatie.
- Het leerlingmateriaal voor het Coastwatchproject is niet ideaal:
  * de videoband is verouderd en te weinig toegespitst op het concrete veldwerk;
  * de leerlingtekst geeft de leerlingen geen concreet beeld van wat hen bij het veldonderzoek te wachten staat en wordt bij de uitvoering van het veldonderzoek nauwelijks gebruikt;
  * het gegevensverwerkingspakket GLOBES is erg gebruikersonvriendelijk: het is onmogelijk om alle (inter)nationale gegevens in één keer te laden en de grafische weergave van gegevens is onoverzichtelijk.
- De communicatie tussen de betrokkenen bij de organisatie van de Oud Papieractie verliep niet optimaal. Beslissingen werden te laat genomen en ondanks een formele taakverdeling kwam de organisatie langzaam op gang.
- De presentatie van de Oud Papieractie naar de schoolbevolking toe was oppervlakkig en maakte weinig indruk op de betrokkenen.

Welke korte termijn- en lange termijnleereffecten hebben natuur- en milieu-acties op leerlingen?

Hoewel de meting van leereffecten voor de drie acties niet zonder problemen verliep, konden toch enkele significante effecten worden vastgesteld.
Bij het Panda Natuurbusproject deden zich vooral lange termijnleereffecten voor op het terrein van de kennis- en vaardigheidsdoelen. Bij een analyse van de resultaten per school leken deze uitgestelde leereffecten vooral veroorzaakt te worden door het plotseling afbreken van het project op de Prins Clausschool. Het project raakte hierdoor op de achtergrond. Op de Theo Thijssenschool zijn al eerder leereffecten te constateren op het terrein van de vaardigheidsdoelen. Dat op het terrein van de houdingsdoelen geen positief leereffect kon worden geconstateerd, is gedeeltelijk te verklaren vanuit het feit dat de leerlingen bij de voormeting al op de hoogte waren van het naderende project en daar al erg enthousiast over waren. De suggestie dat het project een negatief effect zou hebben lijkt daarom ongegrond. Wel suggereren de resultaten dat eventuele houdingseffecten tijdelijk zijn.
Opvallend is dat bij alle drie acties de verschillen tussen de groepen grotendeels verklaard kunnen worden op basis van de uitvoeringsverschillen. Zo zien we dat bij het Coastwatchproject de leerlingen van het Praedinius Gymnasium een significante vooruitgang vertonen op de kennisvragen en de leerlingen van het Ommelander College op de actiespecifieke houdingsvragen. Dit lijkt plausibel omdat op het Praedinius Gymnasium meer aandacht is besteed aan kennisoverdracht, maar de leerlingen wegens weersomstandigheden niet zelf het veldonderzoek hebben uitgevoerd.
Ook op het Ashram College zijn de verschillende leerervaringen die de leerlingen uit de twee klassen noemen te verklaren op grond van de verschillen in uitvoering van de mentorlessen. Zo verwezen de havo-leerlingen meer naar problemen en oplossingen in de produktie van papier en noemden de brugklasleerlingen meer leerervaringen over het gebruik van papier en papierafval.
Hoewel op het Ashram College nauwelijks significante gedragsveranderingen konden worden vastgesteld laten de resultaten wel zien dat er bij de leerlingen enige bewustwording heeft plaatsgevonden. De meeste leerervaringen werden gescoord in de categorie "Oplossingen/Eigen bijdrage" hetgeen wijst op een bewustwording bij de leerlingen van de mogelijkheden om zelf een bijdrage te leveren aan de oplossingen van milieuproblemen als gevolg van het gebruik van papier.

Welke kenmerken van natuur- en milieu-acties dragen bij aan de inpasbaarheid in het onderwijs, de uitvoerbaarheid en de effectiviteit van natuur- en milieu-acties?

Wanneer we aan het eind van dit rapport terugkeren naar de verwachtingen die bij de start van dit onderzoek door deskundigen zijn geuit over wenselijke kenmerken van natuur- en milieu-acties (zie bijlage 1), dan blijkt dat slechts een deel van deze verwachtingen door dit onderzoek worden ondersteund. Met name de relatie tussen genoemde kenmerken en leereffecten is op basis van deze acties moeilijk vast te stellen. Een belangrijke oorzaak hiervoor is het feit dat de onderzochte acties sterk verschilden in het type leereffecten dat werd beoogd. Hierdoor is een objectieve verge-

lijking van de leereffecten van de verschillende acties onmogelijk. Binnen de acties verschilden de groepen onderling onvoldoende om een uitspraak te kunnen doen over de relatie tussen wenselijke kenmerken en leereffecten. Op basis van de verschillen tussen de groepen binnen het Coastwatchproject kan wel iets gezegd worden over de mate van participatie van de leerlingen aan de actie in relatie tot leereffecten. Doordat de leerlingen van het Praedinius Gymnasium wegens slechte weersomstandigheden niet hebben meegedaan aan de uitvoering van het veldonderzoek, ontstond binnen deze actie een duidelijk verschil in de mate van participatie van de leerlingen aan de actie. Bij een analyse van de leereffecten op lange termijn bleken de leerlingen van het Praedinius Gymnasium in tegenstelling tot de leerlingen van het Ommelander College geen significante leereffecten te vertonen. De leerlingen van het Ommelander College vertoonden een significante vooruitgang op de actiespecifieke houdingsvragen. Of hier werkelijk sprake is van een oorzakelijk verband kan op grond van dit onderzoek niet worden vastgesteld.
Voor de veronderstelling dat leereffecten van natuur- en milieuacties slechts tijdelijk kunnen zijn vanwege de korte duur van deze acties, zijn in dit onderzoek geen harde aanwijzingen gevonden. Slechts bij twee klassen kon een significante terugval worden vastgesteld op de lange termijnmeting (Praedinius Gymnasium: kennis; Theo Thijssenschool: houding). Daar staat tegenover dat op één school de leereffecten op het terrein van kennis- en vaardigheidsdoelen zich pas op lange termijn openbaarden (Prins Clausschool: kennis en vaardigheden) en dat op twee scholen de effecten zowel op korte als op lange termijn significant bleken (Theo Thijssenschool: vaardigheden; Ommelander College: houdingen). Deze bevindingen zijn dusdanig gevarieerd dat nader onderzoek noodzakelijk is.

Voor de inpasbaarheid en uitvoerbaarheid van natuur- en milieuacties lijkt één kenmerk van wezenlijk belang, namelijk de mogelijkheid om de actie-opzet aan te kunnen passen c.q. in te kunnen vullen binnen de eigen schoolorganisatie. De reden om een actie te willen aanpassen was voor alle drie acties niet in de laatste plaats de persoonlijke voorkeur van de leraar. Leraren blijken een sterke behoefte te hebben om hun eigen onderwijs vorm te geven; ze hebben ieder aanpassingen aangebracht in de voorgestelde les/actie-opzet. Vaak gebeurde dit op grond van persoonlijke interessen. Verder bleken bij de acties georganiseerd door externe organisaties die onderdelen uit de actie-opzet te worden weggelaten waarvan de functie niet duidelijk was of die veel tijd kostten en in de actieopzet niet strikt noodzakelijk waren. Ook werd een aantal onderdelen niet uitgevoerd omdat het niveau volgens de leraren te laag was voor de doelgroep.
Behalve de mogelijkheid om eigen keuzes te kunnen maken blijkt de inpasbaarheid van de actie in het bestaande lesprogramma van groot belang. In het basisonderwijs is het leerplan minder dwingend dan in het voortgezet onderwijs, maar ook daar is het wenselijk dat de actie past in het dagelijkse ritme van de klas. Op beide scholen werd de actie hierop aangepast. In het voortgezet onderwijs is de ruimte voor activiteiten buiten het examenprogramma erg beperkt. Natuur- en milieu-acties zullen derhalve zeer beperkt van omvang moeten zijn of aansluiten bij het examenprogramma. Dat dit mogelijk is blijkt uit het Coastwatchproject dat op het Ommelander College werd gebruikt als onderdeel van het praktisch

schoolonderzoek voor Mavo-leerlingen. Op het Ashram College is gekozen voor een beperkte opzet zodat de actie binnen de reguliere mentorlessen kon worden uitgevoerd.

Ondersteunende faciliteiten waren op geen van de betrokken scholen in grote mate aanwezig. Dit lijkt geen belemmering te vormen voor de uitvoerbaarheid van de acties. Een aspect dat door alle betrokkenen als zeer belangrijk wordt ervaren is de ondersteuning van de actie door de schoolleiding.

Terugblikkend tenslotte op het doel van dit onderzoek, kan geconcludeerd worden dat het mogelijk lijkt om op een zinvolle en effectieve wijze natuur- en milieu-acties in het onderwijs in te passen, maar dat dit geen vanzelfsprekendheid is. In bijlage 5 zijn per actie een aantal concrete suggesties gedaan voor verbetering van de actie-opzet. Deze actie-specifieke aanbevelingen zijn met name bestemd voor de directe betrokkenen bij de actie.
Meer generaliserend ondersteunt het onderzoek de volgende verwachtingen over wenselijke kenmerken van natuur- en milieu-acties (vergelijk met bijlage 1):

- natuur- en milieu-acties met een grote mate van participatie door leerlingen, leiden tot een hoger leereffect dan acties waarbij de participatie van leerlingen gering is;
- natuur- en milieu-acties die worden ondersteund door de schoolleiding zullen minder uitvoeringsproblemen met zich meebrengen dan acties waarbij dit niet het geval is;
- natuur- en milieu-acties die op eenvoudige wijze kunnen worden aangepast aan de lokale situatie/behoeften kunnen gemakkelijker ingepast worden in het reguliere onderwijsprogramma dan acties die niet kunnen worden aangepast;
- natuur- en milieu-acties die aansluiten bij het bestaande lesprogramma kunnen gemakkelijker worden ingepast en zullen minder uitvoeringsproblemen met zich meebrengen dan acties waarbij dit niet het geval is.

Hoewel het onderzoek de aanvankelijk geformuleerde verwachtingen slechts ten dele ondersteunt wil dat niet zeggen dat deze verwachtingen verworpen dienen te worden. Het verkennende karakter van het onderzoek brengt met zich mee dat niet alle verwachtingen systematisch aan de orde konden worden gesteld.

3.2 Reflectie en aanbevelingen voor nader onderzoek

Hoewel het verkrijgen van inhoudelijke onderzoeksgegevens voorop stond in dit onderzoek is daarnaast ervaring opgedaan met methoden voor onderzoek naar de ervaringen met en effecten van natuur- en milieu-acties in het onderwijs. Op grond van deze ervaringen lijken de volgende aanbevelingen voor nader onderzoek op hun plaats.

1. Vanwege het beperkte onderzoeksbudget (45 dagen) is de beschrijving van acties gebaseerd op een beperkt aantal observaties en interviews. Hierdoor was het onmogelijk om een volledig beeld te verkrijgen van het verloop van de acties. Bij een eventueel vervolgonderzoek is het gewenst om één of meer acties in al zijn facetten te onderzoeken.
2. Effectmeting met behulp van gestandaardiseerde meettechnieken is bij natuur- en milieu-acties moeilijk door het onvoorspelbare karakter van de uiteindelijke vorm en inhoud van de acties. Nader onderzoek naar geschikte methoden voor het meten van leereffecten van natuur- en milieu-acties is gewenst.

3. Voor het vaststellen van oorzakelijke verbanden tussen gewenste kenmerken en leereffecten is een meer gecontroleerde onderzoekssituatie noodzakelijk die objectieve vergelijking tussen acties mogelijk maakt.
4. Bij de voormetingen in het Coastwatchproject (Ommelander College) en het Panda Natuurbusproject bleken de leerlingen niet helemaal blanco te zijn. Hoewel het met het oog op instrumentontwikkeling vaak onmogelijk is om de voormeting lang voor aanvang van de actie af te nemen, is het aan te bevelen de voormeting zo vroeg mogelijk te plannen. Daarnaast kan het zinvol zijn om leraren duidelijk in te lichten over de functie van de voormeting en een beroep te doen op hun medewerking bij de vaststelling van de werkelijke startdatum van de actie.

Gebruikte literatuur

Akker, J.J.H. van den (1990). Het gebruik van curricula. *Onderwijskundig Lexicon II*, E3100-1/12.

Akker, J.J.H. van den, L.W.F. Bonekamp, P. Keursten & A.C.M. Nies (1987). *Volgscholen in beeld: verslag van een beginsituatie-onderzoek bij volgscholen van het NOB-project*. Enschede: Universiteit Twente, Faculteit der Toegepaste Onderwijskunde.

Akker, J.J.H. van den & W.A.J.M. Kuiper (1987). *Natuur- en milieu-educatie in het onderwijs*. 's-Gravenhage: SVO.

Bull, J. et al. (1988). *Education in action. A community problem solving program for schools*. Michigan: Thomson-Shore.

Elliott, J. & J. Rice (z.j.). *The relationship between disciplinary knowledge and situational understanding in the development of environmental awareness*. Z.p.: University of East Anglia.

Erp, M. van (1985). *Mlieu-projecten in het voortgezet onderwijs. Samenvattend onderzoeksverslag*. Rapport no. 50 van de Stichting Centrum voor Onderwijsonderzoek van de Universiteit van Amsterdam. Amsterdam: Stichting Kohnstamm Fonds voor Onderwijsresearch.

Erp, M. van (1985). *"Toen we monsters aan het nemen waren, kwam er een oude man". Verslag van een milieuproject op een scholengemeenschap te Amsterdam*. Rapport no. 50 van de Stichting Centrum voor Onderwijsonderzoek van de Universiteit van Amsterdam. Amsterdam: Stichting Kohnstamm Fonds voor Onderwijsresearch.

Garb, Y.J. (1989). Psychological and moral responses to environmental knowledge: reflections on the impact of an introductory course in environmental issues. *Educational Horizons, 67*, 3, 82-87.

Henerson, M.E., L. Lyons-Morris & C. Taylor Fitz-Gibbon (1987). *How to measure attitudes: Program Evaluation Kit, V6*. Beverly Hills: Sage Publications.

Lyons-Morris, L., C. Taylor Fitz-Gibbon & E. Lindheim (1987). *How to measure performance and use tests: Program Evaluation Kit, V7*. Beverly Hills: Sage Publications.

Pieters, M. (red.) (1990). *Concept-Kernleerplan NME: Uitgangspunten en uitwerkingen*. Enschede: SLO.

Ramsey, J.M. & H. Hungerford (1989). The effects of issue investigation and action training on environmental behavior in seventh grade students. *Journal of Environmental Education, 20,* 4, 29-34.

Sudman, S. & N.M. Bradburn (1982). *Asking questions*. London: Jossey -Bass.

Yin, R.K. (1989). *Case study research: Design and Methods.* Newbury Park: Sage Publications.

Bijlagen

Bijlage 1: Verwachtingen over gewenste kenmerken van natuur- en milieu-acties gebaseerd op de uitkomsten van het vooronderzoek

1. Natuur- en milieu-acties die ingaan op problemen uit de directe leefomgeving van leerlingen leiden tot een hoger leereffect dan acties die zich richten op verder weg gelegen problemen.
2. Natuur- en milieu-acties die ingaan op problemen die aansluiten bij de belevingswereld van leerlingen leiden tot een hoger leereffect dan acties die zich richten op problemen buiten hun belevingswereld.
3. Natuur- en milieu-acties die ingaan op problemen waarbij de leerlingen zelf een concrete bijdrage kunnen leveren aan de oplossing van die problemen, leiden tot een hoger leereffect dan acties die zich richten op problemen waarbij de leerlingen geen concrete bijdrage kunnen leveren aan de oplossing.
4. Natuur- en milieu-acties waarbij gebruik wordt gemaakt van actieve werkvormen met een grote mate van participatie door leerlingen, leiden tot een hoger leereffect dan acties die gebruik maken van passieve werkvormen.
5. Omdat natuur- en milieu-acties in het algemeen slechts van korte duur zijn zullen de leereffecten slechts tijdelijk zijn.
6. Natuur- en milieu-acties waarvan de opzet vooraf duidelijk is kunnen gemakkelijker ingepast worden in het reguliere onderwijsprogramma en zullen minder uitvoeringsproblemen met zich meebrengen dan acties waarbij dit niet duidelijk is.
   Een duidelijke actie-opzet bevat informatie over:
   - doelgroep;
   - inhoudelijke en didactische uitgangspunten;
   - doelen;
   - inhoud;
   - werkvormen/activiteiten;
   - groeperingsvorm;
   - hulpmiddelen/ruimte;
   - rol en taken van betrokkenen;
   - tijdsplanning;
   - evaluatie.
7. Natuur- en milieu-acties waarbij ondersteunende faciliteiten (begeleiding, hulpmiddelen, nascholing) beschikbaar en toegankelijk zijn zullen minder uitvoeringsproblemen met zich meebrengen dan acties waarbij dit niet het geval is.
8. Natuur- en milieu-acties die aansluiten bij of op eenvoudige wijze kunnen worden aangepast aan de lokale situatie kunnen gemakkelijker ingepast worden in het reguliere onderwijsprogramma dan acties die niet kunnen worden aangepast.
9. Natuur- en milieu-acties die aansluiten bij het bestaande lesprogramma kunnen gemakkelijker worden ingepast en zullen minder uitvoeringsproblemen met zich meebrengen dan acties waarbij dit niet het geval is.

10. Acties die binnen de schoolorganisatie worden georganiseerd zijn gemakkelijker in te passen in het bestaande lesprogramma en zullen minder uitvoeringsproblemen met zich meebrengen dan acties die buiten de school worden georganiseerd.

Bijlage 2: Aandachtspunten voor de beschrijving van acties

0. Korte beschrijving van de actie
Een korte typering van doel en inhoud van de actie om het vervolg van de beschrijving leesbaar te maken.

1. Betrokkenen
(Onderstaande rollen kunnen vervuld worden door leerlingen, docenten, externe organisaties of anderen. Het is mogelijk dat meerdere rollen verenigd zijn in één persoon.)

Initiator (diegene die het initiatief neemt tot uitvoering van de actie)
- Wie
- Afstand tot andere betrokkenen
- Reputatie/positie
- Keuze van de actie (argumenten/problemen)

Organisator (diegene die verantwoordelijk is voor het opzetten van de actie en de algehele organisatie binnen de school)
- Wie
- Aantal personen
- Achtergrondkenmerken (leeftijd, reputatie/positie)
- Voorkennis/ervaring/houding
- Externe ondersteuning (gerichtheid: materieel, organisatorisch, financieel, inhoudelijk; frequentie, mogelijkheden, feitelijk gebruik)

Uitvoerenden (diegene die de actie uiteindelijk uitvoert)
- Wie
- Aantal personen
- Achtergrondkenmerken (leeftijd, reputatie/positie)
- Voorkennis/ervaring/houding
- Externe ondersteuning (gerichtheid: materieel, organisatorisch, financieel, inhoudelijk; frequentie, mogelijkheden, feitelijk gebruik)

Doelgroep (diegenen waarbij de actie tot effect moet leiden, dat wil zeggen waarop de actiedoelen zich richten)
- Wie
- Aantal personen
- Achtergrondkenmerken (leeftijd, reputatie/positie)
- (Voor)kennis/ervaring/houding

2. Organisatiekenmerken
Geselecteerde scholen
- Schooltype
- Aantal leerlingen (wel/niet betrokken bij de actie)
- Faciliteiten (tijd: roostertechnisch/taakuren, geld, ruimte: intern/omgeving, materiaal, apparatuur)
- Eerdere activiteiten op het gebied van natuur- en milieu-acties en/of andere actievormen
- Rol van de schoolleiding bij de actie

Externe organisaties (organiserend en ondersteunend)
- Algemene uitgangspunten en werkzaamheden
- Omvang (aantal betrokken personeelsleden bij de actie)
- Reputatie
- Eerdere activiteiten in het onderwijs
- Eerdere activiteiten op het gebied van natuur- en milieu-acties en/of andere actievormen
- Rol bij de actie
- Deskundigheid

3. Uitgangspunten
Inhoudelijke uitgangspunten
Didactische uitgangspunten

4. Doelen
Algemene actiedoelen
Leerdoelen
- Kennisdoelen
- Vaardigheidsdoelen
- Houdingsdoelen

Beoogde gedragsveranderingen
Opbrengst
- Haalbaarheid van leerdoelen
- Opbrengst (neveneffecten, bereikte doelen)

5. Tijd
Omvang in uren
Tijdsplanning
- Begin- en eindpunt
- Verdeling van uren

Feitelijke tijdsbesteding
- Begin- en eindpunt
- Verdeling van uren

6. **Inhoud**

Aspecten
- Omvang (breedte/diepte/deelaspecten)
- Concreet oplosbare problemen
- Relatie met bredere milieuproblemen
- Invalshoek
- Actualiteit
- Politieke geladenheid
- Afstemming op lokale leefsituatie/belevingswereld van leerlingen
- Aanpassing(smogelijkhed)en

Ordening
- Volgorde
- Doorbreking van vakdisciplines/leerplannen

Tijdsbesteding
- Verdeling over aspecten

Aanpassingsmogelijkheden

7. **Organisatie/werkwijze**

Werkvormen
- Instructiestrategie (gebruik van actiebenadering en/of ervaringsleren)
- Activiteiten
- Rol/functie betrokkenen
- Aanpassing(smogelijkhed)en

Groeperingsvorm
- Doorbreking van klasseverband
- Groepsgrootte

Materialen/hulpmiddelen
- Duidelijkheid
- Bruikbaarheid/feitelijk gebruik
- Volledigheid

Ruimte
- Binnen/buiten school

Aanpassingsmogelijkheden

8 **Evaluatie**

Evaluatie van leereffecten bij leerlingen
- Vorm
- Inhoud
- Status van beoordelingsresultaten

Evaluatie van de actie
- Vorm
- Inhoud
- Status van beoordelingsresultaten

Bijlage 3: Leerdoelen

Leerdoelen uit het Kernleerplan NME

Kennis (K)

1. Leerlingen verwerven kennis en inzicht over de betekenissen van het milieu voor de mens.
2. Leerlingen verwerven kennis en inzicht over de invloed van de mens op het milieu.
3. Leerlingen verwerven kennis en inzicht over de aard van milieuproblemen.
4. Leerlingen verwerven kennis en inzicht over de oorzaken en achtergronden van milieuproblemen.
5. Leerlingen verwerven kennis en inzicht over criteria voor duurzame ontwikkeling als voorwaarden voor oplossingen van milieuproblemen.
6. Leerlingen verwerven kennis en inzicht over de mogelijkheden en beperkingen van maatregelen voor oplossing van milieuproblemen.

Vaardigheden (V)

1. Leerlingen verwerven vaardigheden om milieuproblemen in kaart te brengen, te onderzoeken en daarover te rapporteren.
2. Leerlingen verwerven vaardigheden om hun eigen waardering voor het milieu, problemen en oplossingen aan te geven en in gegeven situaties hun eigen voorkeur vast te stellen.
3. Leerlingen verwerven vaardigheden om daadwerkelijk handelingen uit te voeren die bijdragen aan de bevordering van duurzame ontwikkeling.

Houding (H)

Het kernleerplan NME zegt het volgende over houdingsdoelen. Boven beschreven kennis en vaardigheden breiden het handelingsrepertoire van de leerlingen uit zodat het mogelijk wordt om zich op milieuvriendelijke wijze te gedragen.
Om daadwerkelijk tot dit gedrag te komen is tevens bereidheid tot dat gedrag een noodzakelijke voorwaarde. Deze houdingsdoelen worden in het kernleerplan niet verder uitgewerkt. Wel wordt aangegeven dat docenten in hun keuze van activiteiten kunnen proberen om zo gunstig mogelijke voorwaarden te scheppen voor het verwerven van een milieuvriendelijke houding, wat die voorwaarden ook mogen zijn.

Leerdoelen Oud Papieractie
Ashram College

Kennis
Toegespitste NME-doelen:
K1 Leerlingen hebben inzicht in de betekenis van de hout- en energievoorraad voor de mens.
K2 Leerlingen hebben inzicht in de invloed van de mens op de hout- en energievoorraad door middel van het gebruik van papier.
K3/4 Leerlingen hebben inzicht in de problemen die ontstaan als gevolg van overmatig papiergebruik.
K5 Leerlingen hebben inzicht in voorwaarden voor de oplossing van hiervoor genoemde problemen.
K6 Leerlingen hebben inzicht in de mogelijkheden en beperkingen van verschillende maatregelen en oplossingen voor genoemde problemen.

Vaardigheidsdoelen
Met de actie worden niet direct vaardigheidsdoelen nagestreefd. Wellicht wordt indirect een aanzet gedaan voor het bereiken van doelen op het gebied van meningsvorming en het uitvoeren van handelingen die bijdragen aan duurzame ontwikkeling (V2 en V3).

Houdingsdoelen
Leerlingen voelen zich betrokken bij de problemen die ontstaan als gevolg van overmatig papiergebruik en zijn bereid om actie te ondernemen gericht op verantwoord papiergebruik.
Actiespecifieke doelen:
HS1 Leerlingen hebben een kritische houding ten opzicht van hun eigen papiergebruik.
HS2 Leerlingen zijn bereid om actie te ondernemen gericht op verantwoord papiergebruik.

Beoogde gedragsveranderingen
Gekoppeld aan de algemene actiedoelen worden de volgende gedragsveranderingen bij de leerlingen beoogd:
- leerlingen gooien oud papier in de daarvoor bestemde dozen;
- leerlingen gaan zuinig om met papier (aan twee zijden beschrijven, geheel beschrijven);
- leerlingen gebruiken kringlooppapier (proefwerkblok als eerste stap).

Leerdoelen Coastwatch

Kennis

Toegespitste NME-leerdoelen:

K3 Leerlingen hebben kennis van en inzicht over de invloed van de mens op het zeemilieu.

K4 Leerlingen hebben kennis van en inzicht over de aard van de problemen die het zeemilieu ondervindt.

K5 Leerlingen hebben kennis van en inzicht over de oorzaken en achtergronden van de problemen die het zeemilieu ondervindt.

K6 Leerlingen hebben kennis van en inzicht over de mogelijkheden en beperkingen van maatregelen voor oplossing van de problemen die het zeemilieu ondervindt.

Vaardigheden

Actiespecifiek leerdoel:

V0 Leerlingen kunnen, met gebruikmaking van gegevensverwerkende systemen (GLOBES), inzicht verwerven en verstrekken in de kwaliteit van het kustmilieu.

Toegespitste NME-leerdoelen:

V1 Leerlingen kunnen milieuproblemen in kaart brengen, onderzoeken en daarover rapporteren.

V2 Leerlingen kunnen hun eigen waardering voor het milieu, problemen en oplossingen aangeven en in gegeven situaties hun eigen voorkeur vaststellen.

V3 Leerlingen kunnen daadwerkelijk handelingen uitvoeren die bijdragen aan de bevordering van duurzame ontwikkeling van het milieu.

Houding

Actiespecifiek leerdoel:

Betrokkenheid bij de instandhouding, c.q. verbetering van de kwaliteit van het kustmilieu, dat wil zeggen:

H1 leerlingen hebben een kritische houding ten opzichte van de kwaliteit van het kustmilieu en de invloed van de mens daarop;

H2 leerlingen zijn bereid om actie te ondernemen wanneer zij bedreiging of vervuiling van het kustmilieu constateren.

Beoogde gedragsverandering

In het Coastwatchproject ligt het accent niet op gedragsverandering. De werkgroep streeft er met name naar om kennis en handelingsmogelijkheden over te dragen als voorwaarde voor gedragsverandering.

Leerdoelen Panda Natuurbus-project

Kennis

Actiespecifieke leerdoelen:

K1 Leerlingen beseffen dat er een enorme verscheidenheid aan levensvormen bestaat, dat wil zeggen:
- * zij kunnen aangeven op welke aspecten levensvormen van elkaar kunnen verschillen en kunnen hierbij enkele voorbeelden noemen;
- * zij kunnen uitleggen dat deze verschillen afhankelijk zijn van de levensomstandigheden en hierdoor de levenskansen van organismen kunnen beïnvloeden. Ook hierbij moeten zij enkele voorbeelden kunnen noemen.

Toegespitste NME-leerdoelen:

K2 Leerlingen verwerven kennis en inzicht over de betekenissen van de verscheidenheid in de natuur voor de mens, dat wil zeggen:
- * zij kunnen voorbeelden van deze afhankelijkheid noemen op het gebied van de geneeskunde, voeding en industrie.

K3 Leerlingen verwerven kennis en inzicht over de invloed van de mens op de diversiteit in de natuur, dat wil zeggen:
- * zij kunnen voorbeelden noemen van deze invloedsmogelijkheden op het gebied van het gebruik en de verbouwing van produkten/grondstoffen.

Vaardigheden

Toegespitste NME-leerdoelen:

V1 Leerlingen verwerven vaardigheden om de problemen die de natuur ondervindt in kaart te brengen, te onderzoeken en daarover te rapporteren.

V2 Leerlingen verwerven vaardigheden om hun eigen waardering voor de natuur, problemen en oplossingen aan te geven en in gegeven situaties hun eigen voorkeur vast te stellen.

V3 Leerlingen verwerven vaardigheden om daadwerkelijk handelingen uit te voeren die bijdragen aan de bevordering van duurzame ontwikkeling.

Houding

De leerling moet affectie krijgen met de afzonderlijke onderdelen van de natuur en de totale samenhang in de natuur. Onder affect wordt verstaan:

H1 "interesse hebben voor" en

H2 "waarde hechten aan".

Beoogde gedragsverandering

Uiteindelijk streeft het WNF naar bevordering van positief handelen ten opzichte van de natuur. Positief handelen uit zich enerzijds in het "heel" laten van de natuur en anderzijds in het scheppen van voorwaarden voor het behoud van de natuur.

Bijlage 4: Instrumenten effectmetingen

Verdeling van toetsvragen per toets (a t/m c)

Doelen \ Inhoud	Actiespecifiek	Algemeen
Kennis	n = 6	
Vaardigheden	n = 3	n = 3
Houdingen	n = 2	n = 4

Verdeling van totaal aantal vragen over leerdoelen (toets a t/m c)

Doelen \ Inhoud	Coastwatch	Panda Natuurbus	Algemeen
Kennis (actiespecifiek): 1	1:	1: n = 6	
Kennis (toegespitst): 2 betekenis van natuur/milieu *voor de mens*; 3 invloed van de mens op natuur/milieu; 4 aard van natuur/milieu problemen; 5 oorzaken en achtergronden van natuur/milieu problemen; 6 mogelijkheden en beperkingen van oplossingen.	2: 3: n = 4 4: n = 5 5: n = 5 6: n = 4	2: n = 6 3: n = 6 4: 5: 6:	
Vaardigheden (toegespitst): 1 het in onderzoeken van milieu problemen; 2 eigen mening geven over natuur/milieu (problemen/oplossingen) in gegeven situatie; 3 uitvoeren van handelingen gericht op oplossing van natuur/milieu problemen.	1: n = 3 2: n = 3 3: n = 3	1: n = 3 2: n = 3 3: n = 3	
Houdingen (toegespitst): 1. Affectief 2. Actiegericht	1. kritische houding t.o.v. (problemen van) het kustmilieu n = 1 2. actiebereidheid ter bescherming van het kustmilieu n = 1	1. interesse voor (bedreiging van)de biologische diversiteit n = 1 2. actiebereidheid ter bescherming van de biologische diversiteit n = 1	1. interesse voor natuur- en/of milieu (problemen) n = 2 2. actiebereidheid ter bescherming van natuur en/of milieu n = 2

Toets D Coastwatchproject

Naam:.....

Klas: .....

School:.....

Deze toets bestaat uit 27 vragen.
Je krijgt een uur de tijd om alle vragen te maken.
Er zijn twee soorten vragen, namelijk:

1. Vragen met één of meer hokjes voor de antwoorden.
   Die vragen moet je zó invullen:
   voorbeeld
   Wie is er vandaag jarig?
   [ ] Pieter van Vollenhoven
   [ ] Prinses Juliana
   [ ] Koningin Beatrix
   Als je je vergist moet je het antwoord zó verbeteren:
   voorbeeld
   Wie is er vandaag jarig?
   [ ] Pieter van Vollenhoven
   [ ] Prinses Juliana
   [ ] Koningin Beatrix

2. Vragen met één of meer stippellijntjes.
   Die vragen moet je zo kort mogelijk invullen:
   voorbeeld
   Wie is er vandaag jarig?

   .....

Succes!

K41 Wat is een normale PH-waarde voor het water in de Noordzee?

[ ] 5-6
[ ] 6-7
[ ] 7-8
[ ] 8-9

K42 Op het strand zie je langs de waterlijn vaak een laag schuim liggen. Waar kan dit op duiden?

[ ] op vervuiling door overbemesting: de lozing van meststoffen leidt tot overmatige algengroei, het schuim op het strand wordt gevormd door resten van afgestorven algen
[ ] op een normaal proces: door het botsen van het zeewater met het strand ontstaan schuimkoppen (branding), het schuim blijft een tijdje op het strand liggen
[ ] op vervuiling door zware metalen: zware metalen zijn giftig voor algen, het schuim wordt gevormd door resten van afgestorven algen

K51 Noem twee redenen waarom een aantal vissoorten in de Noordzee worden bedreigd.

.....

.....

K52 Welke van de onderstaande vervuilers hebben het **kleinste** aandeel in de vervuiling van de Nederlandse stranden?

[ ] de off-shore industrie
[ ] de rioleringsbedrijven
[ ] de strandgasten
[ ] de scheepvaart

K62 Noem **twee** manieren waarop de verpakkingsindustrie kan bijdragen aan de **vermindering** van de kustvervuiling.

.....

.....

K34 Wat wordt in het algemeen bedoeld met het begrip "industriële visserij"?

[ ] alle visserij ten bate van de vismeelindustrie
[ ] alle visserij die met gemotoriseerde schepen en sleepnetten plaatsvindt
[ ] alle visserij waarbij de vangst op het schip wordt schoongemaakt en verwerkt

K44 De Noordzee is één van de drukst bevaren zeeën ter wereld. Gemiddeld vinden er per jaar ongeveer 400.000 scheepvaartbewegingen plaats in de Noordzee. Net als op een drukke snelweg is het gevaar van ongelukken op een druk bevaren zee groot. Welk risico brengen deze ongelukken met zich mee voor het zeemilieu?

.....

K53 Een belangrijke bron van zeevervuiling is olie. Waar komt de meeste olie vandaan?

[ ] uit de lucht door onvolledige verbranding van brandstoffen
[ ] van booreilanden door lekkage tijdens het boorproces of door ongelukken
[ ] van het vaste land via lozingen van baggerslib of via lozingen in rivieren
[ ] van schepen door ongelukken of door opzettelijke lozingen van vervuild water

K63 Vaak is vervuiling het gevolg van een goedkoop produktieproces. Wanneer een producent een schoon produktieproces gebruikt, wordt zijn produkt soms zo duur dat de klant naar de concurrent gaat die wel goedkoop en dus vuil produceert. Hoe kunnen overheden dit probleem oplossen?

.....

.....

K64 Noem twee manieren waarop de belasting van het milieu door pleziervaartuigen verminderd kan worden.

.....

.....

V12 Op de Noordzee sterven veel vogels doordat zij olie in hun veren krijgen. Hierdoor dringt het koude zeewater door tot de huid van de vogel en vat deze kou. Daarbij krijgen ze ook olie in hun maag. Uiteindelijk sterven ze door verzwakking en spoelen ze vroeg of laat aan op het strand. Kees onderzoekt welk percentage van de dode vogels die hij op het strand vindt zijn gestorven als gevolg van olievervuiling. Hij loopt op het strand van Terschelling vanaf paal 8 twee kilometer oostwaarts en vindt vier dode vogels. Drie van de vier vogels hebben sporen van olie op hun veren. Kees concludeert dat aan de Nederlandse kust 75% van de dode vogels als gevolg van olievervuiling is gestorven.

Noem **twee** manieren waarop Kees zijn onderzoek zou kunnen verbeteren zodat hij zekerder kan zijn van zijn conclusies.

.....

.....

V31 Bij strandpaviljoen De Zeemeeuw zie je veel lege blikjes en plastic patatbakjes liggen naast de uitpuilende prullenbakken. Het plaatsen van meer of grotere prullenbakken lost het probleem maar gedeeltelijk op, omdat de eigenaar van het paviljoen van de gemeente maar een beperkte hoeveelheid afval mag produceren.

Bedenk een oplossing die de hoeveelheid afval terugdringt en de commerciële belangen van de eigenaar niet schaadt.

.....

.....

VA10 Kees wil tuinkers gaan kweken. Volgens zijn moeder moet hij daarvoor potgrond van V&D gebruiken. Zijn vader zegt dat de potgrond van tuincentrum "De Oase" veel beter is. Kees besluit te testen welke potgrond het beste is.
Hij zaait tuinkers in twee bloempotten met potgrond. Hij geeft de tuinkers elke dag water en kijkt of de tuinkers is gegroeid.
Wat moet Kees in allebei de bloempotten hetzelfde houden?

	moet gelijk zijn	moet anders zijn
de hoeveelheid water	[ ]	[ ]
het merk potgrond	[ ]	[ ]
het merk van de zaadjes	[ ]	[ ]
de luchttemperatuur	[ ]	[ ]

VA14 Vleeswaren worden bij slagerij "Reuzel" verpakt in plastic zakken.
Om een bijdrage te leveren aan de milieubescherming besluit de slager om papieren zakken te gebruiken.
Papieren zakken zijn beter voor het milieu, maar daarin blijft het vlees minder lang vers. De klant krijgt ook een vieze tas omdat het vlees vochtig is. Dat kost slagerij "Reuzel" veel klanten!

Bedenk een oplossing voor dit probleem die goed is voor het milieu èn voor de klanten.

.....

.....

V11 In het zeewater kunnen bacteriën voorkomen die bij mensen diarree veroorzaken.
Je leraar zegt dat deze bacteriën vooral als het een tijd warm weer is geweest, bij de badgasten tot veel darmproblemen leiden.
Jij wilt nu gaan onderzoeken of de temperatuur van het zeewater invloed heeft op de kans op diarree.
Je besluit om 5 keer per jaar aan de badgasten op het strand bij jou in de buurt te vragen of ze de afgelopen tijd na het zwemmen last hebben gekregen van diarree.
Hieronder staat een aantal zaken waar je elke keer naar moet kijken. Kruis aan of deze zaken steeds hetzelfde moeten zijn of steeds anders moeten zijn.

	moet gelijk zijn	moet anders zijn
het aantal personen per vierkante meter	[ ]	[ ]
de watertemperatuur	[ ]	[ ]
het aantal personen dat je vraagt	[ ]	[ ]

VA12 Jonge zeehonden werden nog niet zo lang geleden veel gevangen voor het maken van bontjassen. Daardoor dreigde de zeehond uit te sterven.
Wie is er volgens jou verantwoordelijk voor de jacht op jonge zeehonden? (Je mag meer hokjes aankruisen)

[ ] de jager die de zeehonden vangt en dood maakt
[ ] de regeringen die het vangen van zeehonden toestaan
[ ] de bonthandelaar die de huiden van de jager opkoopt
[ ] de mensen die bontjassen kopen

Waarom vind je dat?

.....

.....

V13 Er worden de laatste jaren veel maatregelen bedacht om de vervuiling van de Noordzee via de rivieren te verminderen. Zo mag de industrie bijvoorbeeld geen cadmium meer lozen in de rivieren. Om te onderzoeken of de industrie zich hieraan houdt kun je de concentratie cadmium meten op de plaats waar de rivieren in zee uitmonden. Wanneer je hier een verhoogde concentratie cadmium meet duidt dit op lozing.

Hoe zou je dit onderzoek kunnen verbeteren zodat je meer informatie krijgt over de plaats(en) waar geloosd wordt?

.....

.....

V23 De gemakkelijkste oplossing voor de milieuproblemen op de Noordzee is het verbieden van activiteiten die een gevaar zijn voor het Noordzeemilieu. We zouden alle fabrieken kunnen sluiten die afval lozen in de rivieren.
We zouden ook de off-shore industrie kunnen stilleggen zodat er geen vervuiling meer plaatsvindt vanaf booreilanden.

Voor welk voorstel zou jij kiezen?

[ ] fabrieken sluiten
[ ] off-shore industrie stilleggen
[ ] geen van beide

Motiveer je antwoord.

.....

.....

V33 In Nederland geldt de Wet Verontreiniging vanaf Schepen (WVvS). Met deze wet probeert de overheid de verontreiniging van de Noordzee door schepen tegen te gaan. Deze wet is echter alleen geldig binnen de territoriale wateren. Hoe kunnen we de verontreiniging door schepen buiten de territoriale wateren tegengaan?

.....

.....

VA15 Peter vraagt zich af wat de samenstelling is van het afval dat zijn school produceert. Hij besluit om de inhoud van de afvalcontainer die achter de school staat te onderzoeken. Samen met een paar klasgenoten keert hij de container om en sorteert en weegt de inhoud van de container. Dit is de opbrengst:

papier	75 kg
plastic	5 kg
glas	5 kg
voedingsresten	15 kg
overigen	50 kg

Peter trekt hieruit de conclusie dat 50% van al het afval dat de school produceert bestaat uit papier.

Bedenk een manier waarop Peter zijn onderzoek kan verbeteren zodat hij zekerder kan zijn van zijn conclusie.

.....

.....

VA17 Op school wordt veel papier gebruikt. Als je al het papier van één jaar bij elkaar zou leggen zou je een aardige berg kunnen maken. Om dit papier te maken moeten veel bomen gekapt worden.

Bedenk **drie** manieren waarop je op school kunt zorgen dat er minder bomen gekapt hoeven te worden voor het maken van papier.

.....

.....

.....

In de vragen die nu komen vragen we naar jouw eigen mening. Er zijn dus geen goede of foute antwoorden.

HA1 Welke beroep vind je het leukste?

[ ] programmeur
[ ] leraar/lerares
[ ] dierenarts
[ ] tuinarchitect
[ ] advocaat
[ ] landbouwingenieur
[ ] schrijver/schrijfster
[ ] boswachter

HA2 Heb je de afgelopen week op televisie, in de krant, een tijdschrift of een boek iets gelezen of gezien over natuur en milieu?

[ ] ja
[ ] nee

Zo ja, waar ging dat over?

.....

HA3 Heb je het afgelopen half jaar wel eens lege flessen en potten naar de glasbak gebracht?

[ ] ja
[ ] nee

HA4 Als een vriend of vriendin jou vraagt om een middag per week mee te helpen met het inzamelen van geld voor de dierenbescherming, wat zeg je dan?

[ ] ja
[ ] nee

Zo ja, help je ook mee wanneer je daarvoor je favoriete sportclub moet afzeggen?

[ ] ja
[ ] nee

HS1 Er zijn plannen om op Terschelling een superdiscotheek te bouwen. De gemeente heeft bij het vaststellen van een bouwterrein de keuze uit twee plaatsen. Het ene stuk grond ligt in een woonwijk waar veel bejaarden en gezinnen met jonge kinderen wonen. Het andere stuk grond ligt aan de rand van het natuurgebied de Boschplaat dat bekend staat als broedplaats voor veel zeldzame vogels. Het is onvermijdelijk dat de discotheek enige overlast zal bezorgen aan de bewoners van de woonwijk of aan de vogels in het natuurgebied.

Voor welke plaats zou jij kiezen?

[ ] het stuk grond in de woonwijk
[ ] het stuk grond aan de rand van het natuurgebied

Motiveer je antwoord.

.....

.....

HS2 Je rijdt met een vriend mee naar het strand. Op de parkeerplaats bij het strand leegt hij de asbak van zijn auto op straat.

Zeg jij iets van het gedrag van je vriend?

[ ] ja
[ ] nee

Dit was de laatste vraag.

Toets D Panda Natuurbusproject

Naam: .....

Groep: .....

School: .....

Deze toets bestaat uit 33 vragen.
Je krijgt een uur de tijd om alle vragen te maken.
Er zijn twee soorten vragen namelijk:

1. Vragen met één of meer hokjes voor de antwoorden.
   Die vragen moet je zó invullen:
   voorbeeld
   Wie is er vandaag jarig?
   [ ] Piet
   [ ] Miep
   [ ] Nel
   Als je je vergist moet je het antwoord zó verbeteren:
   voorbeeld
   Wie is er vandaag jarig?
   [ ] Piet
   [ ] Miep
   [ ] Nel

2. Vragen met één of meer stippellijntjes.
   Die vragen moet je zó invullen:
   voorbeeld
   Wie is er vandaag jarig?

   .....

Succes!

K15 Noem **vijf** dieren die rondom jouw school in de vrije natuur leven.

.....

.....

.....

.....

.....

K11 Een voedselketen laat zien hoe planten en dieren van elkaar afhankelijk zijn.
Hieronder worden vier voedselketens gegeven.
A > > > B betekent: A eet B op.
Welke keten laat zien dat de mens voor zijn eten afhankelijk is van een dier?

[ ] mens > > > koe > > > gras

[ ] lijster > > > rups > > > paddestoel

[ ] lieveheersbeestje > > > luis > > > mens

[ ] merel > > > vlinder > > > viooltje

K21 Voor welke van de onderstaande produkten wordt de aardappel als grondstof gebruikt?

[ ] pantykousen
[ ] lijm
[ ] geen van beide

K26 De Amerikaanse bizon kan geen kanker krijgen. Op welke manier kunnen mensen daar iets aan hebben?

[ ] van bizonvlees zullen wij geen kanker krijgen omdat er geen kankercellen in voorkomen
[ ] de bizon zal door deze eigenschap niet uitsterven door kanker
[ ] deze eigenschap van de bizon kan ons misschien helpen bij onderzoek naar de genezing van kanker

K32 Het is normaal dat in de natuur planten- en diersoorten uitsterven en dat er nieuwe soorten ontstaan.
Waarom maken wij ons tegenwoordig toch zorgen over het uitsterven van planten- en diersoorten?

[ ] *omdat het uitsterven van soorten sneller gebeurt dan het ontstaan van nieuwe soorten*
[ ] omdat wij de nieuwe soorten die ontstaan niet kunnen gebruiken
[ ] omdat er geen nieuwe soorten meer ontstaan
[ ] omdat er teveel nieuwe soorten ontstaan en er niet genoeg voedsel is voor alle soorten

K13 Als mensen willen eten lopen ze naar de koelkast.
Noem **vier** manieren waarop dieren zich verplaatsen om bij hun eten te komen.

.....

.....

.....

.....

K12 Vossen zijn vleeseters en eten onder andere konijnen.
Wat gebeurt er met het aantal konijnen wanneer er geen vossen meer zijn?

[ ] dat wordt groter
[ ] dat blijft gelijk
[ ] dat wordt kleiner

K23 Waar komt rubber vandaan?

[ ] van de rubberboom
[ ] uit de grond
[ ] van de rubbervis
[ ] dat maken wij van olie

K25 In Nederland eten veel mensen bij het warm eten aardappels, groenten en vlees.
Als je alleen groenten en vlees eet krijg je niet alle stoffen binnen die je nodig hebt om gezond te blijven.
Noem **twee** dingen die je in plaats van aardappels kunt eten.

.....

.....

K33 Veel diersoorten dreigen uit te sterven omdat de mens op deze dieren jaagt.
Dat wordt gedaan omdat deze dieren waardevolle produkten opleveren waarmee de jagers hun brood verdienen.
Hieronder staan links een aantal diersoorten en rechts een aantal produkten. Welk dier hoort bij welk produkt?
(Verbind het juiste dier en produkt met elkaar door middel van een lijn.)

slang	medicijnen
olifant	leer
walvis	levertraan
neushoorn	ivoor

K35 Papieren zakken zijn beter verteerbaar dan plastic zakken.
Daarom besluit marktkoopman "Spruitje" zijn groenten voortaan in papieren zakken te verpakken.
Volgens zijn buurman "Biltstar" zijn papieren zakken ook slecht voor het milieu.
Waarom zijn papieren zakken slecht voor het milieu?

[ ] papieren zakken scheuren sneller
[ ] bij het maken van papieren zakken gaan bomen verloren
[ ] papieren zakken zijn niet waterdicht
[ ] het maken van papieren zakken kost meer geld

V11 Kees wil op zijn kamer tuinkers gaan kweken.
Volgens zijn moeder moet hij daarvoor potgrond van V&D gebruiken.
Zijn vader zegt dat de potgrond van tuincentrum "De Oase" veel beter is.
Kees wil gaan testen welke potgrond het beste is.
Hij zaait tuinkers in twee bloempotten met potgrond.
Hij geeft de tuinkers elke dag water en kijkt of de tuinkers is gegroeid.
Wat moet Kees in allebei de bloempotten hetzelfde houden?

	moet gelijk zijn	moet anders zijn
de hoeveelheid water	[ ]	[ ]
het merk potgrond	[ ]	[ ]
het merk van de zaadjes	[ ]	[ ]
de luchttemperatuur	[ ]	[ ]

V21 Rondom jullie school klimmen vaak kinderen in jonge bomen. Omdat deze bomen nog niet zo sterk zijn breken er regelmatig takken af en hebben de bomen veel te lijden.
Om de bomen te beschermen verzint de hoofdmeester de volgende regel:
"Er mag voortaan niet meer in de bomen rondom de school geklommen worden.
Elke leerling die betrapt wordt op het klimmen in bomen moet een gulden betalen.
Het geld wordt gebruikt voor het planten van nieuwe bomen."
De meester van jouw groep vindt dat geen goed plan en stelt voor om het geld te gebruiken voor een nieuw klimrek.

Voor welk voorstel kies jij?

[ ] het voorstel van de hoofdmeester
[ ] het voorstel van de meester/juf van jouw groep

Waarom vind je dat?

.....

V31 Vleeswaren worden bij slagerij "Reuzel" verpakt in plastic zakken.
Om een bijdrage te leveren aan de milieubescherming besluit de slager om papieren zakken te gebruiken.
Papieren zakken zijn beter voor het milieu, maar daarin blijft het vlees minder lang vers. De klant krijgt ook een vieze tas omdat het vlees vochtig is. Dat kost slagerij "Reuzel" veel klanten!

Bedenk een oplossing voor dit probleem die goed is voor het milieu èn voor de klanten.

.....

.....

VA1 Op het strand spoelen vaak dode vogels aan.
Sommige zijn gestorven doordat ze olie in hun veren hebben gekregen.
Peter wil onderzoeken hoeveel procent van de dode vogels door olie is gestorven.
Hij vindt op het strand 4 dode vogels, waarvan er 3 olie op hun veren hebben.
Peter trekt de conclusie dat 75% van de dode vogels is gestorven door olie.

Bedenk hoe Peter zijn onderzoek kan verbeteren zodat hij zekerder kan zijn van zijn conclusie.

.....

.....

VA4 Toeristen laten veel afval achter op het strand.
De burgemeester van Zandvoort stelt voor om streng te gaan controleren op het achterlaten van afval op het strand.

Personen die worden betrapt op het achterlaten van afval moeten een boete van f 50,- betalen.
De wethouder van milieuzaken vindt dat de boete f 250,- moet zijn.

Voor welk voorstel zou jij stemmen?

[ ] het voorstel van de burgemeester
[ ] het voorstel van de wethouder van milieuzaken

Waarom vind je dat?

.....

.....

VA7 Bij strandpaviljoen De Zeemeeuw zie je veel lege blikjes en plastic patatbakjes liggen.
Hoe kan de eigenaar van het paviljoen dit probleem oplossen?

.....

V22 Jonge zeehonden werden nog niet zo lang geleden veel gevangen voor het maken van bontjassen. Daardoor dreigde de zeehond uit te sterven.
Wie is er volgens jou verantwoordelijk voor de jacht op jonge zeehonden?
(Je mag meer hokjes aankruisen)

[ ] de jager die de zeehonden vangt en dood maakt
[ ] de regeringen die het vangen van zeehonden toestaan
[ ] de bonthandelaar die de huiden van de jager opkoopt
[ ] de mensen die bontjassen kopen

Waarom vind je dat?

.....

.....

V32 Op school wordt veel papier gebruikt. Als je al het papier van één jaar bij elkaar zou leggen, zou je een aardige berg kunnen maken. Om dit papier te maken moeten veel bomen gekapt worden.

Bedenk **twee** manieren waarop je op school kunt zorgen dat er minder bomen gekapt hoeven te worden voor het maken van papier.

.....

.....

VA9 In Nederland geldt de Wet Verontreiniging vanaf Schepen (WVvS).
In deze wet staat dat schepen geen afval mogen lozen in de zee.
Deze wet geldt alleen binnen het Nederlandse zeegebied.
Hoe kunnen we zorgen dat de schepen ook buiten ons zeegebied geen afval lozen?

.....

.....

VA6 De gemakkelijkste oplossing voor de milieuproblemen op de Noordzee is het verbieden van activiteiten die een gevaar zijn voor het Noordzeemilieu.
Jan stelt voor om alle scheepvaart te verbieden.
Erika stelt voor om het boren naar olie in de Noordzee te verbieden.

Voor welk voorstel kies jij?

[ ] het voorstel van Jan
[ ] het voorstel van Erika

Waarom vind je dat?

.....

VA3 Gert wil testen of katoenen vloerbedekking langer meegaat dan wollen vloerbedekking.
Hij doet het volgende.
- Hij neemt een stuk vloerbedekking van katoen en een stuk vloerbedekking van wol.
- Hij schuift met een steen 500 keer vooruit en achteruit over allebei de stukken vloerbedekking.
- Daarna kijkt hij hoever iedere tegel versleten is.

Waarom schuift Gert 500 keer met de steen over de vloerbedekking en niet 5 keer?

.....

V23 In de dierentuin leven de dieren in een veel kleinere ruimte dan in de vrije natuur.
Om dit probleem op te lossen zouden we alle dierentuinen kunnen sluiten en de dieren vrijlaten.
We kunnen ook wachten tot alle dieren van ouderdom gestorven zijn en dan de dierentuinen sluiten.

Welke oplossing zou jij kiezen?

[ ] alle dieren vrijlaten
[ ] wachten tot alle dieren van ouderdom gestorven zijn
[ ] geen van beide

Waarom vind je dat?

.....

.....

V33 Op school heerst een nieuwe hobby. Veel leerlingen verzamelen vlinders in glazen potten.
Meestal gaan de vlinders na een paar dagen in de pot dood.
De juf vindt daarom dat er een eind moet komen aan deze hobby.
Verbieden en straf uitdelen helpt jammer genoeg niet. De leerlingen blijven stiekem vlinders vangen.

Bedenk een andere oplossing.

.....

.....

VA2 Els en Nienke willen een "draadtelefoon" maken van een draad en twee bekers.
Ze willen een test doen om erachter te komen of ze beter plastic of blikken bekers kunnen gebruiken.
Wat moeten ze gelijk houden om te zorgen dat het een goede test is?
(Je mag meer hokjes aankruisen)

[ ] de lengte van de draad
[ ] het materiaal van de bekers
[ ] de grootte van de bekers
[ ] hoe hard je praat

VA5 Op de Noordzee wordt veel vis gevangen.
Daardoor worden sommige vissoorten met uitsterven bedreigd.
Wie is er volgens jou verantwoordelijk voor dit probleem?

[ ] de visser die de vis vangt
[ ] de minister van landbouw en visserij die toelaat dat er zoveel gevist wordt
[ ] de vishandelaar die de vis opkoopt van de visser
[ ] de mensen die vis eten

Waarom vind je dat?

.....

.....

VA8 In veel wasmiddelen zitten sulfaten.
Omdat sulfaten slecht zijn voor het milieu worden tegenwoordig sulfaatvrije wasmiddelen verkocht.
Veel mensen kopen deze wasmiddelen niet omdat ze duurder zijn.
Hoe kun je dit probleem oplossen?

.....

.....

In de vragen die nu komen vragen we naar jouw eigen mening. Er zijn dus geen goede of foute antwoorden

HA1 Welke beroep vind je het leukste?

[ ] electriciën
[ ] kapper/kapster
[ ] dierenarts
[ ] tuinarchitect
[ ] advocaat
[ ] boer/boerin
[ ] schrijver/schrijfster
[ ] boswachter

HA2 Heb je de afgelopen week op televisie, in de krant, een tijdschrift of een boek iets gelezen of gezien over natuur en milieu?

[ ] ja
[ ] nee

Zo ja, waar ging dat over?

.....

HA3 Heb je het afgelopen half jaar wel eens lege flessen en potten naar de glasbak gebracht?

[ ] ja
[ ] nee

HA4 Als een vriend of vriendin jou vraagt om een middag per week mee te helpen met het inzamelen van geld voor de dierenbescherming, wat zeg je dan?

[ ] ja
[ ] nee

Zo ja, help je ook mee wanneer je daarvoor je favoriete sportclub moet afzeggen?

[ ] ja
[ ] nee

HS1 Er is in het buurthuis bij jou in de buurt een gratis tentoonstelling over de verschillen tussen mensen en dieren. Morgen is het de laatste dag dat je erheen kunt. Op dezelfde tijd is er ook een lachfilm te zien in het buurthuis.

Waar kies je voor?

[ ] de tentoonstelling
[ ] de lachfilm

HS2 Een leerling uit de redactie van de schoolkrant vraagt of jij een stukje wilt schrijven over plantensoorten die uitsterven door zure regen. De redactie heeft informatiemateriaal maar heeft zelf geen tijd om een stukje te schrijven. Wil je ze helpen?

[ ] ja
[ ] nee

Dit was de laatste vraag

Korte termijnmeting Oud Papieractie Ashram College

Nu de "Oud Papieractie" is gehouden willen wij je nog eens een aantal vragen stellen over de manier waarop jij papier gebruikt. We willen de antwoorden op deze vragen vergelijken met de antwoorden die je de vorige keer hebt gegeven. Zou je daarom onderstaande vragen weer zo eerlijk mogelijk willen beantwoorden?
Daarnaast willen we graag weten wat jij tijdens de papieractie geleerd hebt. Het tweede deel van de vragen gaat hierover.

Naam: .....

Klas: .....

Deel 1 Papiergebruik

1. Gebruik jij wel eens kringlooppapier?

   [ ] ja
   [ ] nee

   Zo nee, ga door naar vraag 4.

2. Gebruik jij thuis wel eens kringlooppapier?

   [ ] nee
   [ ] ja, namelijk
   - [ ] schrijfpapier
   - [ ] papieren zakdoekjes
   - [ ] koffiefilters
   - [ ] enveloppen
   - [ ] ander papier, namelijk

   .....

   .....

3. Gebruik jij op school wel eens kringlooppapier

   [ ] nee
   [ ] ja, voor de volgende vakken

   .....

   .....

4. Ben je van plan om in de toekomst kringlooppapier te gaan of te blijven gebruiken?

   [ ] ja
   [ ] nee

5. Als je tijdens de les aantekeningen maakt, beschrijf je dan de bladzijden aan twee zijden?

   [ ] ja
   [ ] nee

6. Als je tijdens de les aantekeningen maakt, wanneer begin je dan op een nieuwe bladzijde?
   (Je mag meerdere hokjes aankruisen)

   [ ] bij het begin van elke les
   [ ] wanneer de bladzijde vol is
   [ ] bij elk nieuw onderwerp of hoofdstuk

7. Wordt bij jou thuis oud papier gescheiden van het overige afval?

[ ] ja
[ ] nee

8. Hoe vaak gooi jij oud papier bij het overige afval in de prullebak?

[ ] altijd
[ ] meestal
[ ] soms
[ ] nooit

Deel 2 Wat heb je geleerd?

In dit deel van de vragenlijst willen we je vragen op te schrijven wat je van bepaalde onderwerpen tijdens de Oud Papieractie hebt geleerd. We vragen je om per onderwerp twee leerervaringen op te schrijven.

We zullen eerst een voorbeeld geven over een ander onderwerp, namelijk plasticgebruik.

Voorbeeld:

Plasticgebruik

Ik heb geleerd dat/hoe:

1. Er steeds meer plastic wordt gebruikt.....

   .....

2. De meeste plastics na één keer gebruiken.....
   worden weggegooid (wegwerpplastic).....

Probeer met wat je opschrijft zo duidelijk en gedetailleerd mogelijk te zijn.

Schrijf dus niet op: Ik heb geleerd over plasticverbranding.

Beter is bijvoorbeeld: Ik heb geleerd dat bij plasticverbranding giftige stoffen vrijkomen.

Schrijf nu op wat jij geleerd hebt over de volgende onderwerpen

De produktie van papier

Ik heb geleerd dat/hoe:

1. .....

.....

2. .....

.....

De ontwikkelingen in het papiergebruik

Ik heb geleerd dat/hoe:

1. .....

.....

2. .....

.....

Milieuproblemen als gevolg van papierproduktie/-gebruik

Ik heb geleerd dat/hoe:

1. .....

.....

2. .....

.....

Oplossingen voor milieuproblemen als gevolg van papierproduktie/ -gebruik

Ik heb geleerd dat/hoe:

1. .....

.....

2. .....

.....

Mijn eigen papiergebruik

Ik heb geleerd dat/hoe:

1. .....

.....

2. .....

.....

Bijlage 5: Aanbevelingen per actie

Aanbevelingen ter verbetering van het Panda Natuurbusproject

Tijdens de gegevensverzameling van het onderzoek "Natuur- en milieu-acties en het onderwijs" is aan betrokkenen gevraagd welke problemen zij bij de opzet en uitvoering van de actie ervaren hebben en op welke punten de actie-opzet verbeterd zou kunnen worden. Hoewel het onderzoek niet primair gericht was op het genereren van verbeteringsvoorstellen voor de actie-opzet, zijn tijdens het onderzoek een aantal punten naar voren gekomen die wellicht bruikbaar zijn voor toekomstige bijstelling/ontwikkeling van het Panda Natuurbusproject. Vanuit dit gezichtspunt zijn hierna de belangrijkste conclusies ten aanzien van het Panda Natuurbusproject nog eens samengevat. Hierbij dient echter wel opgemerkt te worden dat deze conclusies gebaseerd zijn op de ervaringen van slechts twee groepen acht op twee verschillende scholen. Daarnaast kan onderstaande opsomming een negatieve indruk van het project wekken omdat alleen wordt ingegaan op verbeteringsmogelijkheden. Om herhaling te voorkomen wil ik voor de positieve opmerkingen verwijzen naar hoofdstuk 2 van dit rapport.

* Het blijkt dat leraren hun keuzen uit het projectmateriaal vooral maken uit het schriftelijk materiaal. Activiteiten rond de Panda Natuurbus en rond materialen uit de Panda Natuurkist worden nauwelijks gekozen. Leraren geven aan dat zij onvoldoende zicht hebben op de uitvoerbaarheid en zin van de activiteiten rond de bus en de materialen uit de kist. De informatie in de lerarenhandleiding en het draaiboek over de tentoonstelling en de materialen in de kist is ontoereikend.
  Aanbeveling: uitbreiding van de informatie over de inhoud van de tentoonstelling in de bus en de materialen in de kist kan bovenbeschreven probleem gedeeltelijk ondervangen.
* Voortbouwend op het vorige punt hadden de leraren de leerlingen graag beter willen voorbereiden op het bezoek aan de Panda Natuurbus. Omdat zij zelf onvoldoende zicht hadden op de inhoud van de tentoonstelling was dit niet mogelijk waardoor de leerlingen in de bus tamelijk ongestructureerd bezig zijn geweest.
  Aanbeveling: zie vorige punt.
* Hoewel de leraren in de praktijk de doelstellingen in de lerarenhandleiding onderschrijven, worden de activiteiten weinig doelgericht gekozen. De functie van de activiteiten is de leraren niet altijd duidelijk.
  Aanbeveling: geef bij elke activiteit aan welke relatie deze heeft met de doelstellingen.

* Hoewel in de projectdoelstelling nadrukkelijk verwoord is dat leerlingen affectie dienen te krijgen voor ongewervelde dieren en planten zijn zowel leraren als leerlingen van mening dat het project, zoals uitgevoerd, vooral bijdraagt aan en aansluit bij de interesse van leerlingen voor hogere diersoorten.
  Aanbeveling: meer nadruk in het projectmateriaal op ongewervelde dieren en planten.
  N.B. Leerlingen geven aan dat ze graag nog meer over verschillende dieren hadden willen leren tijdens het project.
* In de praktijk blijken arbeidsintensieve activiteiten zoals een musical niet uitvoerbaar binnen de twee weken die het project formeel duurt. De intentie om ook na het project nog activiteiten uit te voeren richt zich niet op deze arbeidsintensieve activiteiten.
  Aanbeveling: bij de ontwikkeling van arbeidsintensieve activiteiten is het zinvol om te letten op de praktische bruikbaarheid voor scholen.
* Een deel van de activiteiten werd door de leraren te gemakkelijk gevonden voor leerlingen uit groep 7-8.
  Aanbeveling: leraren uit de doelgroep conceptmaterialen laten beoordelen op moeilijkheidsgraad.
* Eén van de leraren vond het moeilijk om in te schatten hoeveel tijd de activiteiten in beslag zouden nemen.
  Aanbeveling: in het draaiboek bij elke activiteit een tijdsindicatie opnemen.
* Op één school moesten enkele leraren samen doen met de lerarenhandleiding. Dit belemmerde een efficiënte voorbereiding.
  Aanbeveling: scholen vragen om bij inschrijving voor het project te vermelden hoeveel groepen er per leeftijdscategorie zijn en het aantal draaiboeken hierop afstemmen.

Aanbevelingen ter verbetering van het Coastwatchproject

Tijdens de gegevensverzameling van het onderzoek "Natuur- en milieu-acties en het onderwijs" is aan betrokkenen gevraagd welke problemen zij bij de opzet en uitvoering van de actie ervaren hebben en op welke punten de actie-opzet verbeterd zou kunnen worden. Hoewel het onderzoek niet primair gericht was op het genereren van verbeteringsvoorstellen voor de actie-opzet, zijn tijdens het onderzoek een aantal punten naar voren gekomen die wellicht bruikbaar zijn voor toekomstige bijstelling/ontwikkeling van het Coastwatchproject. Vanuit dit gezichtspunt zijn hierna de belangrijkste conclusies ten aanzien van het Coastwatchproject nog eens samengevat. Hierbij dient echter wel opgemerkt te worden dat deze conclusies gebaseerd zijn op de ervaringen van slechts twee verschillende scholen, waarbij de deelnemende leerlingen allemaal uit de vierde klas vwo of gymnasium afkomstig waren. Daarnaast kan onderstaande opsomming een negatieve indruk van het project wekken omdat alleen wordt ingegaan op verbeteringsmogelijkheden. Om herhaling te voorkomen wil ik voor de positieve opmerkingen verwijzen naar hoofdstuk 2 van dit rapport.

Algemene verbeteringsvoorstellen

* Het veldonderzoek wordt op beide scholen beschouwd als de kern van het project dat mogelijkheden biedt om leerlingen de theorie die ze op school leren, te laten toepassen in een concrete praktijksituatie. Tegelijkertijd is het veldonderzoek het meest kwetsbare deel van het project. Enerzijds zorgt de getijde- en weersafhankelijkheid van het veldonderzoek voor roostertechnische problemen. Anderzijds kost de organisatie van het veldonderzoek, met name wanneer een school voor het eerst meedoet aan het project, veel tijd.
  Aanbeveling: in de docentenhandleiding meer aandacht besteden aan valkuilen in de organisatie van het veldonderzoek en mogelijke suggesties om deze valkuilen te omzeilen, zodat scholen beter voorbereid zijn op hun taak.
* Beide scholen blijken de projectdoelstellingen niet nadrukkelijk na te streven. Over doelstellingen is op geen van beide scholen expliciet gesproken. Impliciete doelstellingen hebben betrekking op toepassing van theoretische kennis in concrete praktijksituaties en kennismaking met de verscheidenheid aan levensvormen van het ecosysteem van het kustmilieu.
  Aanbeveling: herformulering van de doelstellingen waarbij meer rekening wordt gehouden met de inpassing van het project in het onderwijs.
* Het project beoogt een integratie van de natuurwetenschappelijke vakken en informatica. In de praktijk echter blijken scholen andere keuzen te maken. In de eerste plaats hebben deze keuzen betrekking op de vakken waarin het project wordt ingepast. Op geen van beide scholen was de informaticasectie nauw betrokken bij het project en was er ook geen behoefte aan inpassing van het project in het vak informatica. In de tweede plaats was er op geen van beide scholen sprake van integratie van vakken. In het voortgezet onderwijs blijkt integratie van vakken niet eenvoudig, onder andere door de inflexibiliteit van roosters.

Aanbeveling: beperk richtlijnen voor de uitvoering van het project tot de organisatie van het veldonderzoek en doe daarnaast een aantal suggesties voor inpassing van het project in de verschillende vakken waarbij per vak ook doelstellingen geformuleerd kunnen worden (bijvoorbeeld met behulp van voorbeelden).

* Bij de uitvoering van het veldonderzoek bleek een aantal leerlingen onvoldoende op de hoogte van essentiële begrippen. Aan deze begrippen was in de voorbereidende lessen onvoldoende aandacht besteed.
  Aanbeveling: besteed in de docentenhandleiding aandacht aan begrippen die noodzakelijk zijn voor het invullen van de vragenlijst en mogelijke struikelblokken.
* Op geen van beide scholen is naar aanleiding van de onderzoeksresultaten vervolgactie ondernomen door leerlingen.
  Hiervoor zijn de volgende redenen aan te wijzen:
  - de onderzochte kuststroken zijn relatief schoon en geven weinig aanleiding tot actie;
  - de mogelijkheden voor leerlingen om actie te ondernemen zijn volgens de leraren gering;
  - er is onvoldoende tijd voor vervolgactie;
  - de totale onderzoeksresultaten zijn pas erg laat beschikbaar.

  Aanbeveling: hoewel dit probleem niet geheel opgeheven kan worden is het mogelijk om in de docentenhandleiding concrete suggesties te doen voor mogelijke vervolgacties.

Specifieke verbeteringsvoorstellen ten aanzien van de materialen

* De late beschikbaarheid van materialen belemmert de organisatie van het veldonderzoek op de scholen. Dit leidt tot irritatie bij de betrokkenen.
  Aanbeveling: meer aandacht voor de afhankelijkheid van scholen van (inter)nationale planning, eventueel door de planning op de scholen nadrukkelijk op te nemen in de nationale planning.
* Het internationale karakter van de vragenlijst brengt de volgende problemen met zich mee:
  - de vertaling van de vragenlijst is niet altijd eenduidig (bijvoorbeeld het gebruik van de term afvalcontainers versus vaten en het gebruik van komma's en schuine strepen).

  Aanbeveling: eenduidig vertalen en komma's en schuine strepen vervangen door woorden "of" en "en".
  - een aantal vragen is irrelevant voor de Nederlandse situatie.

  Aanbeveling: bij de instructie vooraf aandacht besteden aan aspecten die uit internationaal oogpunt wel van belang zijn, maar voor de Nederlandse situatie irrelevant zijn.
* Een aantal vragen is niet eenvoudig te interpreteren. Dit heeft gedeeltelijk te maken met het internationale karakter van de vragenlijst (zie vorige punt). Daarnaast is ook de formulering van enkele vragen niet helder.
  Aanbeveling: zie vorige punt en herzien van de formulering van enkele vragen.
* De leerlingtekst wordt tijdens het veldonderzoek niet gebruikt en spreekt de leerlingen niet aan. Zij kunnen zich weinig voorstellen bij de tekst. Tijdens het veldonderzoek is het onhandig om de tekst naast de vragenlijst te moeten gebruiken.
  Aanbeveling: de algemene informatie uit de leerlingtekst opnemen in de videoband zodat de informatie gevisualiseerd wordt.

De specifieke instructies voor het veldonderzoek opnemen in de vragenlijst bij de betreffende vragen zodat deze informatie direct beschikbaar is op het moment dat deze nodig is.

* Alle leerlingen en leraren zijn van mening dat de videoband aan herziening toe is. De belangrijkste kritiekpunten zijn:
  - de commentaarstem is betuttelend;
  - de band geeft te weinig praktische informatie voor de uitvoering van het veldonderzoek;
  - de informatie is te oppervlakkig;
  - de band besteedt onvoldoende aandacht aan de verschillende typen kust in Nederland.

  Aanbeveling: ontwikkeling van een nieuwe videoband die voldoet aan bovenstaande eisen.
* Het gegevensverwerkingspakket GLOBES voldoet niet aan de eisen. De belangrijkste kritiekpunten:
  - het blijkt niet mogelijk om alle (inter)nationale gegevens in één keer te laden in het programma;
  - de grafische weergave van gegevens is onoverzichtelijk.

  Aanbeveling: genoemde problemen zijn wellicht op te lossen door aanpassingen in GLOBES. Wanneer dit niet mogelijk is, is het wenselijk om een ander pakket te zoeken.

Aanbevelingen ter verbetering van de Ashram Oud Papieractie

Tijdens de gegevensverzameling van het onderzoek "Natuur- en milieu-acties en het onderwijs" is aan betrokkenen gevraagd welke problemen zij bij de opzet en uitvoering van de actie ervaren hebben en op welke punten de actie-opzet verbeterd zou kunnen worden. Hoewel het onderzoek niet primair gericht was op het genereren van verbeteringsvoorstellen voor de actie-opzet, zijn tijdens het onderzoek een aantal punten naar voren gekomen die wellicht bruikbaar zijn voor toekomstige acties in het kader van milieuzorg op het Ashram College. Vanuit dit gezichtspunt zijn hierna de belangrijkste conclusies ten aanzien van de Ashram Oud Papieractie nog eens samengevat. Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze conclusies gebaseerd zijn op een beperkt aantal observaties en interviews en dat voor een volledige evaluatie aanvullende informatie van personeel en leerlingen noodzakelijk is. In het kader van dit onderzoek is met name gesproken met de meest actieve betrokkenen. Wellicht kan een eerste aanbeveling zijn om de actie nader te evalueren en gesprekken te voeren met personeel en leerlingen die minder betrokken waren bij de actie. Overigens kunnen onderstaande aanbevelingen een negatieve indruk van de actie wekken omdat alleen wordt ingegaan op verbeteringsmogelijkheden. Om herhaling te voorkomen wil ik voor de positieve opmerkingen verwijzen naar de hoofdstukken 2 en 3 van dit rapport.

* De communicatie tussen de betrokkenen bij de organisatie van de actie verliep niet optimaal, hoofdzakelijk wegens tijdgebrek. Beslissingen werden te laat genomen en ondanks de formele taakverdeling kwam de organisatie langzaam op gang. Een duidelijke taakverdeling binnen de werkgroep interne milieuzorg kan veel tijd besparen. Het gevaar hiervan is echter ook dat de betrokkenen van elkaars doen en laten niet meer op de hoogte zijn en er misverstanden kunnen ontstaan.
  Aanbeveling: het lijkt nuttig te zijn om de voortgang in de organisatie en onderlinge afspraken schriftelijk vast te leggen. Op die manier is het voor alle betrokkenen mogelijk het proces te controleren en te beïnvloeden.
* Een tweede oorzaak van het langzame verloop in de organisatie ligt mogelijk in het feit dat actiedoelen pas laat geformuleerd zijn. Wanneer in een vroeg stadium heldere doelen geformuleerd worden biedt dit de betrokkenen een richtlijn.
  Aanbeveling: formuleer in een vroeg stadium actiedoelen en daaraan gekoppelde leerdoelen en leg deze op schrift vast, zodat betrokkenen doelgericht kunnen werken aan de actie-opzet.
* De presentatie van de actie naar de leerlingen toe was oppervlakkig en maakte weinig indruk. Omdat er met de oud papier-maatregelen nauwelijks in de privélevens van betrokkenen wordt ingegrepen was dit geen probleem. Wanneer in de toekomst meer ingrijpende maatregelen worden genomen, zal de presentatie hiervan zeker meer invloed hebben op het effect van de actie.
  Aanbeveling: maak bij de presentatie van toekomstige acties gebruik van een duidelijke marketingstrategie, zodat de actie niet ondanks, maar dankzij de publiciteit eromheen slaagt (visualisering van problemen en een individuele benadering van de doelgroep zijn voorbeelden van aandachtspunten).

In het project Didactiekontwikkeling Natuur- en milieu-educatie zijn tot op heden de volgende publikaties verschenen.

Kerst Th. Boersma en Jan C. Schouw: Tussen natuur en milieu: uitgangspunten voor een didactiek van natuur- en milieu-educatie.
SLO, Enschede, december 1988.
Bestelnummer: 4.354.5343.
Prijs: f 19,35.

Henny Palmen: Natuur- en milieu-educatie in de schoolpraktijk.
SLO, Enschede, december 1989.
Bestelnummer: 4.354.5945.
Prijs: f 16,60.

Ruud T. Delhaas, Herbert H.M. Koekkoek en Trijnie N. Akkerman: Kijk, de caleidoscoop beweegt: keuzemogelijkheden voor waardenvormende natuur- en milieu-educatie, deel 1 en deel 2 (praktijk).
SLO, Enschede, 1990.
Bestelnummers: deel 1: 4.354.5936 (prijs: f 20,-); deel 2: 4.354.5937 (prijs: f 20,-)

Jacques van Trommel (ed.): Proceedings of the International Symposium on Fieldwork in the Sciences (Westerbork-The Netherlands, April 22-27, 1990).
SLO, Enschede, november 1990.
Bestelnummer: 4.354.6250.
Prijs: f 24,-.

C.H. Prins en J.C. Schouw: Laagdrempelig lesmateriaal voor Natuur- en milieu-educatie.
SLO, Enschede, januari 1991.
Bestelnummer: 4.354.6251.
Prijs: f 14,-.

Marjan Margadant-van Arcken en Maya van Kempen: Natuur in kinderhanden. Bevordering en integratie van natuurbeleving in het basisonderwijs.
SLO, Enschede, april 1991.
Bestelnummer: 4.354.6356.
Prijs: f 17,50.

Kerst Th. Boersma (red.): Milieuproblemen in het basisonderwijs.
SLO, Enschede, januari 1992.
Bestelnummer: 4.354.6550.
Prijs: f 10,-.

M.S. Boekenoogen, J.W. Eberg, K.M. Stokking: Theorie en praktijk van begripsontwikkeling bij natuur- en milieu-educatie in het basisonderwijs. Een voorstudie.
SLO, Enschede, maart 1992.
Bestelnummer: 4.354.6623.
Prijs: f 14,50.

Deze publikaties zijn verkrijgbaar bij:
SLO, afdeling Verkoop
Postbus 2041
7500 CA Enschede
tel. 053-840840.

AN 4.354.6666