Natuuronderwijs, nader bezien

Inspectierapport, nr. 1993-5



INSPECTIE van het ONDERWIJS

ERRATUM

De grafieken op de bladzijden 15 en 18 zijn per abuis verwisseld:
-op blz. 15 hoort het staafdiagram van afbeelding 3 te staan,
-op blz. 18 hoort het staafdiagram van afbeelding 1 te staan.

NATUURONDERWIJS, NADER BEZIEN

1993-5

INHOUDSOPGAVE

1 SAMENVATTING 3

2 INLEIDING 7

2.1 Ontwikkeling van het natuuronderwijs 7
2.2 Werkwijze bij de evaluatie 8
2.3 Inhoud van dit rapport 8
2.4 Structuur van dit rapport 8

3 WAARDERINGSKADER 11

4 BEVINDINGEN 15

4.1 Leerstofaanbod 15
4.2 Didactische vormgeving 18
4.3 Schoolorganisatie 20
4.4 Vakmanschap 23
4.5 Ondersteuningsaanbod 25

5 CONCLUSIE 27

5.1 Totaaloordeel 27
5.2 Sterke en zwakke punten in het natuuronderwijs 28

6 KWALITEITSBEINVLOEDENDE FACTOREN 29

6.1 Mogelijke beïnvloedende factoren 29
6.2 Leerstofaanbod 29
6.3 Didactische vormgeving 30
6.4 Kwaliteitsbevorderende factoren 31

7 UITKOMSTEN PPON 33

7.1 Peilingen 33
7.2 Leerstofaanbod 33
7.3 Kennis en vaardigheden van leerlingen 33
7.4 Verwachtingen over leerlingniveau 33

8 INSPECTIE-EVALUATIE IN HET LICHT VAN DE PPON-UITKOMSTEN 35

8.1 Niet-levende natuur 35
8.2 Levende natuur 35
8.3 Externe prikkels ter verbetering van het natuuronderwijs 36

9 AANBEVELINGEN 37

9.1 De verzorgingsinstellingen 37
9.2 Het scholenveld 39
9.3 Opleidingen 40

LITERATUUR 41

BIJLAGEN 43

1 SAMENVATTING

De inspectie heeft de kwaliteit geëvalueerd van het onderwijs in het vakgebied 'natuur, waaronder biologie'. In het vervolg wordt dit vak aangeduid met 'natuuronderwijs'. Het doel van deze evaluatie was tweeledig. Allereerst wilde de inspectie de kwaliteit van het natuuronderwijs beoordelen. Ten tweede is onderzocht welke variabelen de kwaliteit van het natuuronderwijs beïnvloeden. De bevindingen uit de evaluatie bieden daarbij ook een kader om de resultaten van PPON over leerlingprestaties voor dit vakgebied te interpreteren.
Dit rapport geeft antwoord op twee vragen:
1. Wat is de kwaliteit van het natuuronderwijs?
2. Op welke wijze kan het natuuronderwijs verder aan kwaliteit winnen?

Hieronder wordt eerst uiteengezet welk waarderingskader de inspectie gehanteerd heeft om het onderwijs te evalueren. Daarna volgen de bevindingen en de factoren die de kwaliteit van het onderwijs blijken te bevorderen. Vervolgens worden de bevindingen besproken in het licht van de PPON-resultaten. Ten slotte worden aanbevelingen gedaan ter bevordering van de kwaliteit van het natuuronderwijs.

Waarderingskader

Als basis voor de evaluatie heeft de inspectie een waarderingskader geformuleerd, waarin de volgende standaarden voor goed natuuronderwijs zijn vastgelegd en uitgewerkt:

Leerstofaanbod
Het leerstofaanbod moet voldoende breed en maatschappelijk relevant zijn. De standaard is gebaseerd op de kerndoelen.

Didactische vormgeving
De didactische vormgeving moet voldoende kenmerken vertonen die passen bij hedendaagse opvattingen over effectief onderwijs (instructie, evaluatie) en over vakdidactiek (waardenvorming, ontdekken en onderzoeken).

Schoolorganisatie
De schoolorganisatie moet de uitvoering en ontwikkeling van het natuuronderwijs bevorderen door programmatische afspraken, beschikbaarheid van tijd en middelen, regels voor milieubewust gedrag en aandacht voor evaluatie en vernieuwing.

Vakbekwaamheid
Leerkrachten moeten voldoende vakbekwaamheid tonen op het gebied van leerstofbeheersing, lesorganisatie, planning en kennis van ondersteuningsmogelijkheden.

Bevindingen

De bevindingen op basis van de standaarden laten zich als volgt samenvatten:
- De breedte van het leerstofaanbod is op een ruime helft van de scholen voldoende tot goed. Op een derde van de scholen is verbreding wenselijk en op 12% van de scholen is het aanbod duidelijk te schraal.
  Op schooloverstijgend niveau is vastgesteld, dat de kerndoelen nog niet

evenwichtig in het aanbod zijn opgenomen: 19 van de 28 relevante kerndoelen komen voldoende in het aanbod voor, 9 dus niet. Vooral menskunde en niet-levende natuur (waaronder techniek) krijgen te weinig aandacht, planten en dieren juist te veel. Ook voor milieu-onderwerpen is veel belangstelling.
- De didactische vormgeving was in ruim een derde van de lessen voldoende tot goed. Van de resterende lessen was de helft echt onder de maat en de leskwaliteit bij de andere helft verdiende enige verbetering. Hoopgevend is dat vooral in de betere lessen enige vorm van een concrete ontdekkende of onderzoekende activiteit te bespeuren viel. Op lesevaluatie na, komen de meer traditionele didactische principes goed uit de verf.
- Op de helft van de scholen is de schoolorganisatie voldoende tot goed te noemen. Behalve enige basale regelingen op het gebied van planning, tijdsbesteding en milieuzorg werd in deze groep van scholen ook het meeste gedaan aan evaluatie en vernieuwing. In een kwart van de scholen zijn op dit soort aspecten verbeteringen wenselijk en op de resterende kwart waren nauwelijks schoolorganisatorische voorzieningen getroffen.
- Van de leerkrachten toonde twee derde een voldoende tot goede vakbekwaamheid. Op een kwart viel nog wel wat aan te merken en 7% schoot met inhoudelijke fouten en slechte organisatie in de ogen van de inspecteurs te kort. Op 70% van de scholen voldoet de gemiddelde vakbekwaamheid tenminste aan de minimumnorm.

Oordeel

De uitkomsten op de eerste twee standaarden 'leerstofaanbod' en 'didactische vormgeving' laten zich combineren tot een samenvattend oordeel over het onderwijsaanbod: het natuuronderwijs voldoet op een ruime helft van de scholen. Op een derde van de scholen is verbetering gewenst en één op de veertien scholen blijft te ver onder de maat.

Kwaliteitsbeïnvloedende factoren

Onderzocht is of de betere scholen zich op grond van bepaalde kenmerken onderscheiden. Dat blijkt nauwelijks het geval te zijn. Aspecten als recente evaluatie of verandering, tijdsbesteding, gebruikte methode, specialisatie tijdens de opleiding door leerkrachten leiden niet tot een aantoonbare verbreding van de leerstof of verbetering van de lesuitvoering. Alleen de vakbekwaamheid van de leerkracht en diens aandacht voor lesevaluatie blijken positief te correleren met de kwaliteit van het natuuronderwijs.

Bevindingen in het licht van de PPON-resultaten

Het hiervoor gekwalificeerde onderwijs heeft uitgaande van het niveau in het PPON onderzoek onvoldoende resultaat. Zowel voor biologie als voor natuurkunde en natuurkundige aardrijkskunde geeft de gemiddelde leerling rond de 60% goede antwoorden en dat zou gezien de vraagtechniek 70% moeten zijn. Ouders en leerkrachten blijken echter niet veel meer te verwachten en te wensen. Vooral leraren uit het VO schatten het niveau van hun instroom vaak lager in dan het feitelijk is; HAVO/VWO-leraren leggen zelfs het wenselijke niveau daar nog onder. Kortom: de resultaten zijn mager, maar niemand blijkt meer te verwachten.

Voor natuurkunde zijn deze tegenvallende resultaten niet zo verwonderlijk, omdat dit domein zowel naar vorm als naar inhoud de minste aandacht krijgt. Met name meisjes blijken daar het meeste nadeel van te ondervinden. Ondanks het ruimere aanbod vallen ook de resultaten bij biologie wat mager uit. Vermoedelijk doet zich hier een gebrek aan structuur in het aanbod wreken (opbouw, planning, evaluatie). Vanuit het voortgezet onderwijs wordt weinig druk uitgeoefend om de situatie te verbeteren, gelet op de tevredenheid binnen het voortgezet onderwijs over het niveau. De huidige inspanningen op het gebied van natuur- en milieueducatie kunnen leiden tot een eenzijdige invulling van natuuronderwijs en een verder verminderde aandacht voor bijvoorbeeld de technische aspecten.

Aanbevelingen

Het is niet goed mogelijk om aanbevelingen te formuleren die tot snelle successen leiden. Reden daarvoor is dat het om problemen gaat waar al lang mee geworsteld wordt. Verder is er de laatste jaren veel ontwikkelwerk verricht, waaruit veel materiaal beschikbaar is gekomen. Er is sindsdien nog onvoldoende tijd verstreken om het effect daarvan te kunnen zien. Ten slotte blijkt het niet mogelijk duidelijke kwaliteitsbevorderende factoren aan te wijzen.
Er zal door vele betrokkenen op diverse terreinen doorgewerkt moeten worden aan verbetering van de planning, ondersteuning, evaluatie en vakbekwaamheid door opleiding en nascholing.
Het belangrijkste is een breed gedragen betere structurering van het aanbod, geënt op de kerndoelen. Alle ondersteunende instellingen kunnen hieraan hun aanbod relateren, waardoor een te grote diversiteit aan inhouden en activiteiten op schoolniveau kan worden voorkomen.

2 INLEIDING

De inspectie heeft de kwaliteit van het onderwijs geëvalueerd in het vakgebied 'natuur, waaronder biologie'. In dit rapport doet de inspectie verslag van deze evaluatie. Hieronder wordt allereerst een korte achtergrond geschetst van de ontwikkeling van het vakgebied, daarna volgen de vragen die tijdens de evaluatie centraal hebben gestaan. Tenslotte volgt een vooruitblik op de structuur van dit rapport.

2.1 Ontwikkeling van het natuuronderwijs

De evaluatie die de inspectie heeft uitgevoerd heeft betrekking op het vakgebied 'natuur, waaronder biologie' zoals dat in artikel 9 lid 2 onder c in de Wet op het Basisonderwijs als verplicht vak wordt genoemd. Met deze benaming benadrukt de wetgever, dat het bij dit vak om meer moet gaan dan alleen de levende natuur. Verder heeft de wetgever de wens geuit het onderwijs meer in samenhang te verzorgen. Het vakgebied heeft in de loop der jaren dan ook een bredere invulling gekregen dan de optelling van natuurkunde en biologie afzonderlijk. Door die verbreding van het vak is in de loop van de jaren de term 'natuuronderwijs' in gebruik geraakt en kortheidshalve wordt deze uitdrukking voor het vervolg van dit rapport overgenomen.

Sinds de opname van het vak 'kennis der natuur' als verplicht vak in de Wet op het Lager Onderwijs van 1857, heeft de uitvoering ervan zorgen gebaard. In 1937 schrijft de Inspectie, dat het vak weinig wordt gegeven, dat onderwijzers er niet voor voelen, niet goed met de stof kunnen omgaan en het doods en saai behandelen. Na de oorlog roept de Leidraad van de Derde Hoofdinspectie het onderwijs ertoe op het vak aanschouwelijker te maken, zelfwerkzaamheid te stimuleren en de omgeving tot uitgangspunt te kiezen. De praktijk blijft echter weinig rooskleurig. In de loop van de jaren 60 krijgt de ontwikkeling van het vak internationaal nieuwe impulsen als gevolg van het zogenaamde Spoetnik-effect. In Angelsaksische landen wordt veel energie en geld gestoken in projecten die het niveau van de natuurwetenschappelijke vorming in primair en secundair onderwijs moeten verhogen. In Nederland richten diverse Commissies Modernisering Leerplan (CML's) zich op de vakinhoudelijke vernieuwing, voornamelijk ten behoeve van het voortgezet onderwijs. Maar ook worden in het gemeenschappelijk overleg van verschillende van deze CML's plannen ontwikkeld voor vernieuwing van het natuurwetenschappelijk onderwijs op de lagere school. Later resulteren deze plannen in een projectaanvraag bij de toen nieuw opgerichte Stichting voor de Leerplanontwikkeling (SLO). In 1978 begint de SLO met de uitvoering van het project Natuuronderwijs op de Basisschool. Passend in de denkbeelden uit de jaren 70 wordt dit project gekenmerkt door:

- integratie van vakken;
- gebruik van de schoolomgeving;
- concrete zintuiglijke ervaringen en onderzoekende activiteiten door leerlingen;
- vergroting van de inbreng van de leerlingen en de begeleidende rol van de leerkracht;
- aandacht voor vaardigheden als waarnemen, meten en experimenteren.

Gekoppeld aan het genoemde project, heeft met name de Universiteit Twente diverse evaluatieve onderzoeken uitgevoerd. In 1991 zijn de definitieve

leerplanpublicaties uit het project beschikbaar gekomen, maar ook eerdere resultaten van het project zijn al in enkele recente methodes herkenbaar. Ook in het adviesrapport 'Kerndoelen voor de basisvorming in basisonderwijs en voortgezet onderwijs' (Commissie Herziening Eindtermen 1990) zijn de verworvenheden van het project terug te vinden.

Al met al zijn voor de inhoudelijke ontwikkeling van het natuuronderwijs de nodige inspanningen verricht. Sinds het begin van de jaren '70 is echter geen systematisch inventariserend onderzoek meer gedaan naar de positie van het vakgebied. Mede daarom is het nu een goed moment om de wijze waarop natuuronderwijs inhoud en vorm krijgt te evalueren. Daar komt bij, dat het Cito in 1991 leerlingprestaties bij wereldoriëntatie heeft gepeild in het kader van de Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau (PPON). Vragen op het gebied van de biologie, natuurkunde en natuurkundige aardrijkskunde maakten deel uit van deze peiling. Het leek de inspectieleiding wenselijk om de uitkomsten van deze peiling te kunnen relateren aan een eigen inspectie-evaluatie.

2.2 Werkwijze bij de evaluatie

Op een inspectie-eigen wijze (zie Janssens 1991) is via school- en klasbezoeken, analyse van schooldocumenten en gesprekken met directie en teamleden voor deze evaluatie op ruim 100 scholen informatie verzameld. Doel van de evaluatie was allereerst de kwaliteit van het natuuronderwijs te beoordelen. Verder is onderzocht welke variabelen de kwaliteit van het natuuronderwijs beïnvloeden.
Nadat alle bevindingen en oordelen van de inspectie zijn vergeleken met de resultaten van PPON en ervaringen die elders zijn opgedaan, bleek het mogelijk adviezen te formuleren voor de verbetering van de kwaliteit van het natuuronderwijs.

2.3 Inhoud van dit rapport

In dit rapport worden de volgende twee vragen beantwoord:

1. Wat is de kwaliteit van het leerstofaanbod, de didactische vormgeving, school- en klasseorganisatie en het vakmanschap in het natuuronderwijs?
2. Op welke wijze kan naar het oordeel van de inspectie het natuuronderwijs verder aan kwaliteit winnen?
   Adviezen ter verbetering van de kwaliteit zijn gebaseerd op:
   - de bevindingen van de inspectie;
   - kwaliteitsbeïnvloedende factoren op school- en groepsniveau;
   - de resultaten van PPON;
   - ervaringen die elders zijn opgedaan (zie literatuur).

2.4 Structuur van dit rapport

In hoofdstuk 3 wordt allereerst een typering gegeven van 'goed natuuronderwijs'. Het bevat de standaarden en normen, aan de hand waarvan de inspectie het aanbod voor natuuronderwijs heeft beoordeeld.
Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 voor elke standaard besproken tot welke bevindingen de inspectie is gekomen, en tot welk oordeel dat per standaard heeft geleid. In hoofdstuk 5 worden vervolgens de oordelen op basis van de afzonderlijke standaarden samengevoegd tot een totaaloordeel. Daarmee geeft hoofdstuk 5

antwoord op de vraag naar de kwaliteit van het natuuronderwijs.

De daarop volgende drie hoofdstukken vormen te zamen met het kwaliteitsoordeel uit hoofdstuk 5 de basis voor de adviezen ter verbetering van de kwaliteit van het natuuronderwijs:

- hoofdstuk 6 gaat over de factoren op school- en groepsniveau die de kwaliteit van het natuuronderwijs beïnvloeden;
- hoofdstuk 7 bevat een kort overzicht van de PPON-resultaten op het gebied van natuuronderwijs, om een beeld te geven van de output van het onderwijs als achtergrond bij de overige informatie uit dit rapport over de aanbodzijde;
- in hoofdstuk 8 worden alle uitkomsten van de evaluatie in het licht van PPON besproken.

In hoofstuk 9 ten slotte zijn de adviezen weergegeven, waarmee de tweede vraag wordt beantwoord naar mogelijkheden ter verbetering van de kwaliteit van het natuuronderwijs.

3 WAARDERINGSKADER

Om evaluatieve uitspraken te kunnen doen over het huidige aanbod van natuuronderwijs heeft de inspectie standaarden voor goed natuuronderwijs geformuleerd. Uitgangspunten voor deze standaarden zijn de artikelen 8, 9 en 11 van de Wet Basis Onderwijs (WBO), het 'Kerndoelenadvies' en enkele recente publikaties. De inspectie heeft de formulering van standaarden gebaseerd op de eerste drie componenten van het zogenaamde CIPO-model: Input, Proces en Context van het onderwijs. Over de vierde component, de Output van het onderwijs, heeft de PPON uitspraken gedaan. De inspectie heeft het CIPO-model toegepast op het niveau van de klas. Daaruit volgen de onderstaande standaarden.

- Input: het leerstofaanbod;
- Proces: de didactische vormgeving;
- Context: de schoolorganisatie en het vakmanschap.

In het vervolg van dit hoofdstuk worden voor leerstofaanbod, didactische vormgeving, schoolorganisatie en vakmanschap de geformuleerde standaarden en substandaarden weergegeven. De normen hiervoor zijn steeds gebaseerd op een acceptabele (voldoende) prestatie. Over de hoogte van deze normen is een aparte peiling onder leerkrachten gehouden. In het algemeen bleken zij hogere normen te stellen, dan de inspectie in deze evaluatie heeft gehanteerd.

Het leerstofaanbod

Een goed leerstofaanbod wordt gekenmerkt door voldoende inhoudelijke breedte en maatschappelijke relevantie. De kerndoelen kunnen dienen als maatstaf voor 'breedte' en 'maatschappelijke relevantie'. In de kerndoelen zijn de discussies over vakinhoudelijke vernieuwing verwerkt. Die discussies hebben geleid tot nieuwe accenten; meer aandacht is gevraagd voor:
- techniek;
- elementen van natuur- en milieu-educatie (NME);
- het verwerven van vaardigheden op het gebied van de onderzoekende werkwijze.

Deze accenten moeten dus in het leerstofaanbod zijn opgenomen. De substandaarden voor het leerstofaanbod zijn als volgt geformuleerd.

1. Er is sprake van voldoende breedte, als de leerstof in alle leerjaren evenwichtig over alle domeinen is verdeeld. Voor natuuronderwijs gaat het om de domeinen levende natuur, niet-levende natuur, omgeving, basisvaardigheden en houdingen. Hieronder worden deze domeinen toegelicht.
   - Levende natuur
     Hierbij gaat het om alle levende organismen en hun onderlinge relaties.
   - Niet-levende natuur
     Hierbij gaat het om eigenschappen van en verschijnselen aan niet-levende materialen.
   - Omgeving
     Hierbij gaat het om de grotere samenhangende gehelen als de aardkorst, de dampkring en de hemel, maar ook om de relatie tussen mens en milieu.
   - Basisvaardigheden

Hierbij gaat het om vaardigheden als waarnemen en meten, experimenteren, informatie verwerken en conclusies trekken.

- Houdingen
  Hierbij gaat het om houdingen die met name bij natuuronderwijs bevorderd worden, zoals: verwondering, zorgzaamheid, betrokkenheid, nauwkeurigheid, kritische zin, doorzettingsvermogen.

2. Het leerstofaanbod is maatschappelijk relevant, indien het voldoende overeenkomt met de kerndoelen.

Een school heeft aan de eerste substandaard minimaal voldaan als in ten minste twee groepen in de loop van een maand twee domeinen aan bod zijn gekomen. De tweede substandaard is toegepast op schooloverstijgend niveau. Aan die substandaard is minimaal voldaan als het percentage lessen waarin een bepaald kerndoel aan de orde komt, redelijk overeenkomt met het voorgestelde percentage in het leerplanvoorstel van de SLO (Project NOB 1991).

De didactische vormgeving

Voor de beoordeling van de didactische vormgeving heeft de inspectie voor zeven algemene en vakspecifieke didactische principes gekozen: kaderstelling, ontdekken, onderzoeken, inzicht, ervaring, waardenvorming en lesevaluatie. Een deel van deze principes vloeit voort uit opvattingen van de effectieve schoolbeweging. Andere zijn essentieel voor het natuuronderwijs (onderzoekende en ontdekkende activiteiten). In de vakdidactische vernieuwing van de afgelopen tijd is met name op de onderzoekende en ontdekkende activiteiten veel nadruk gelegd. Het principe 'waardenvorming' is opgenomen met het oog op de natuur- en milieu-educatie. De standaard voor didactische vormgeving is dat in een goede les natuuronderwijs de zeven bovengenoemde algemene en vakspecifieke didactische principes worden toegepast. Hieronder worden ze toegelicht.

- Kaderstelling
  Kaderstelling houdt in dat de les niet op zichzelf staat, maar past in een context of een groter geheel van lessen op een manier die voor de kinderen duidelijk is.
- Ontdekken
  Ontdekken houdt in dat kinderen de gelegenheid krijgen tot vrije exploratie van materialen en/of organismen.
- Onderzoeken
  Onderzoeken houdt in dat kinderen gericht en systematisch proefjes doen om iets te weten te komen.
- Inzicht
  Inzicht houdt in dat de les niet alleen is gericht op feitenkennis, maar ook op belangrijke basisbegrippen en inzichten.
- Ervaring
  Ervaring houdt in dat de les aansluit bij en gebruik maakt van ervaringen die de kinderen zelf al met het onderwerp hebben opgedaan buiten de school.
- Waardenvorming
  Waardenvorming houdt in dat er in de les ook nadrukkelijk aandacht is voor de vorming van waarden en normen over natuur en milieu.
- Lesevaluatie
  Lesevaluatie houdt in dat de leerkracht samen met de kinderen bewust stilstaat bij de resultaten en het verloop van de les.

Aan elk van deze kenmerken is een gewichtsfactor toegekend. De kenmerken 'ontdekken' en 'onderzoeken' verdienen naar het oordeel van de inspectie een wat hoger gewicht, omdat ze essentieel zijn voor hedendaagse opvattingen over natuuronderwijs. Voor deze kenmerken is tussen onder- en bovenbouw een onderscheid gemaakt in puntenwaardering. Immers, vrije exploratie is in de onderbouw belangrijker dan in de bovenbouw. Voor gericht en systematisch onderzoeken is dat precies andersom: dit is juist in de bovenbouw belangrijker.
De norm die gehanteerd wordt bij deze standaard is dat een les voldoet aan het minimum indien twee of drie kenmerken in de les herkenbaar zijn. Of het om twee of drie kenmerken gaat, is afhankelijk van de wegingsfactor.

De schoolorganisatie

De standaard 'schoolorganisatie' en de 'vakmanschap' vormen samen de contextvariabelen die mogelijk van invloed kunnen zijn op de kwaliteit van het leerstofaanbod en de didactische vormgeving. De schoolorganisatie dient dan ook aan een aantal materiële en inhoudelijke kwaliteitseisen te voldoen op het gebied van de substandaarden: planning, praktische organisatie, schoolgebonden milieuzorg, evaluatie en vernieuwing. De inspectie heeft gekozen voor de volgende eisen:

- Planning
  De school heeft een duidelijk programma voor natuuronderwijs met een longitudinale opbouw voor inhouden en begrippen.
- Praktische organisatie
  Er zijn goede regelingen getroffen voor de beschikbaarheid van tijd, menskracht en middelen.
- Schoolgebonden milieuzorg
  Er zijn afspraken over milieubewust gedrag in en om de school.
- Evaluatie
  De organisatie en de inhoud van het natuuronderwijs wordt regelmatig op schoolniveau geëvalueerd.
- Vernieuwing
  De school wordt gekenmerkt door de stimulerende rol van de directie, inhoudelijke contacten tussen teamleden en deelname aan cursussen.

De norm voor de standaard 'schoolorganisatie' is gebaseerd op de gewogen score die aan scholen op bovenstaande substandaarden kan worden toegekend. Een school voldoet aan het minimum als deze aan tenminste 3 van de 11 indicatoren voor de aspecten planning, praktische organisatie of vernieuwing voldoet.

Het vakmanschap

Een vakbekwame leerkracht heeft kennis en vaardigheden op het gebied van de leerstof, de planning, de lesorganisatie en de bekendheid met ondersteuning van buiten de school. Een leerkracht is bekend met ondersteuning van buiten de school als hij minimaal twee ondersteunende instanties kan noemen. Om minimaal aan de standaard voor vakmanschap te voldoen moet de leerkracht ten minste voldoende stofbeheersing tonen.

4 BEVINDINGEN

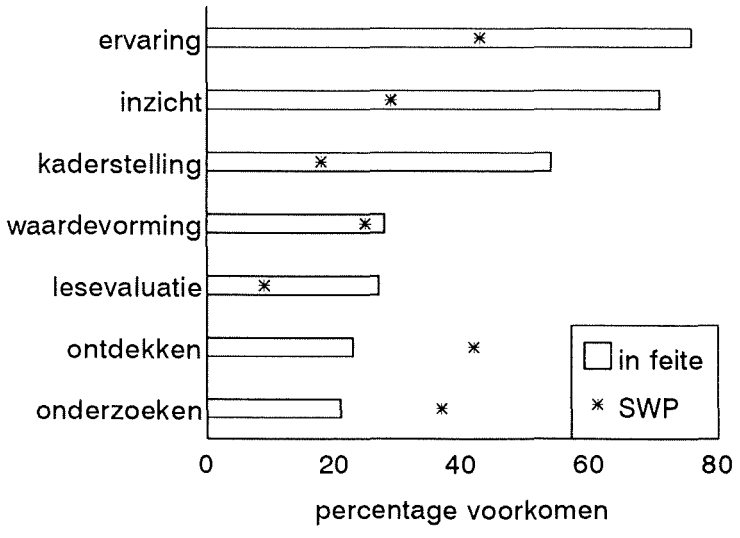
In het vorige hoofdstuk zijn standaarden gedefinieerd voor goed natuuronderwijs. In paragraaf 4.1 tot en met 4.4 wordt per standaard aangegeven tot welke bevindingen de inspectie is gekomen en tot welk oordeel dat per standaard heeft geleid. In paragraaf 4.5 volgen de bevindingen over een contextvariabele die in de evaluatie is betrokken maar waarvoor uiteindelijk geen standaard geformuleerd is: het ondersteuningsaanbod.

4.1 Leerstofaanbod

Voor de beoordeling van de kwaliteit van het leerstofaanbod zijn twee substandaarden gekozen: de inhoudelijke breedte en de maatschappelijke relevantie. Hieronder worden eerst de bevindingen van de inspectie voor de substandaarden besproken, daarna volgt de beoordeling per substandaard.

Bevindingen

De inspectie heeft het leerstofaanbod van één maand vastgesteld door lesobservatie en op basis van de groepsadministraties. Het leerstofaanbod is voldoende breed als de leerstof evenwichtig verdeeld is over de domeinen die in hoofdstuk 2 genoemd zijn. In afbeelding 1 is voor elk domein het percentage groepen weergegeven, waarin dat domein aandacht krijgt, zowel in de praktijk als volgens het Schoolwerkplan (SWP). Daarna worden de bevindingen per domein besproken.



Afb. 1: Aandacht voor de diverse domeinen in SWP en praktijk

In praktisch alle groepen worden onderwerpen uit het domein 'levende natuur' behandeld. Dat komt overeen met de beschrijving in het SWP. Onderwerpen uit de domeinen 'omgeving' en 'niet-levende natuur' worden veel minder vaak aan de

orde gesteld dan in de SWP-opgave: volgens de SWP's zou dat tweemaal zoveel moeten gebeuren. De aandacht voor de domeinen 'basisvaardigheden' en 'houdingen' is in de praktijk juist groter dan in de beschrijving in de SWP's. Het aantal lessen waarin basisvaardigheden voorkomt, is opvallend groot. Daarbij moet wel worden aangetekend, dat de aandacht zich voornamelijk beperkt tot de vaardigheden die voor de hand liggen, zoals waarnemen (kijken) en verwerken (tekening maken). De meer complexe vaardigheden op het gebied van experimenteren en systematisch onderzoeken komen veel minder vaak aan bod.
Ook bij de andere domeinen is de aandacht voor onderdelen niet gelijk verdeeld. Zo gaat bij 'omgeving' vooral in de onderbouw de meeste aandacht uit naar het weer, en beperkt de lesstof bij 'niet-levende natuur' zich tot eigenschappen van materialen en veranderingen daarin. Vraagstukken op het gebied van energieverschijnselen en toepassingen krijgen minder aandacht.
Uit een vergelijking van het aanbod tussen de verschillende leerjaren blijkt niet veel variatie. Wel blijkt dat er voor het domein 'niet-levende natuur' enige verschillen zijn vast te stellen. Onderwerpen uit dit domein komen in de kleuterklassen en onderbouw duidelijk minder vaak aan de orde, maar dat valt te verwachten. Opmerkelijk is dat het aantal lessen over het domein 'niet-levende natuur' een piek vertoont in de middenbouw, zowel volgens de SWP's als in de praktijk. In de bovenbouw worden dus weer minder lessen aan dit domein besteed.
Uit de vergelijking blijkt verder dat de aandacht voor basisvaardigheden in de praktijk van de onderbouw wat achterblijft ten opzichte van de overige leerjaren.

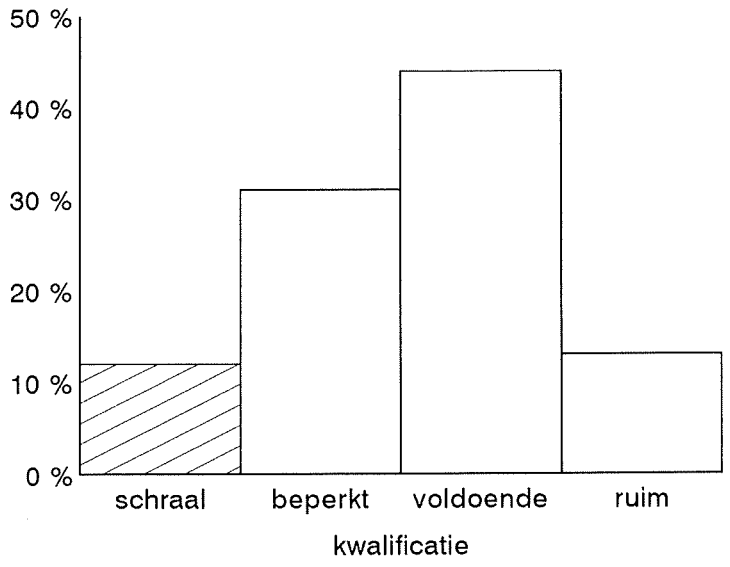
Voor de substandaard 'maatschappelijke relevantie' is het percentage lessen gemeten waarin kerndoelen aan de orde komen. Gekeken is naar het percentage in de praktijk en in het NOB-leerplan. Een overzicht van de percentages is te vinden in bijlage 1.

Beoordeling

De inhoudelijke breedte van het aanbod is gemeten aan de hand van het aantal domeinen dat in elke 'bouw' aan de orde is gekomen. De beoordeling van de kwaliteit is hieronder gedefinieerd.

Schraal:	per maand komt één domein aan bod.
Beperkt:	in hooguit twee 'bouwen' komen per maand drie domeinen aan bod.
Voldoende:	in meer dan twee 'bouwen' komen per maand drie of vier domeinen aan bod.
Ruim:	in alle 'bouwen' komen per maand ten minste vier domeinen aan bod.

In afbeelding 2 is de totale score op deze standaard af te lezen. Weergegeven is de verdeling van de scholen over vier kwaliteitsklassen.



Afb. 2: Kwaliteit van de breedte van het leerstofaanbod

Schraal:	12% van de scholen voldeed niet aan de minimumnorm;
Beperkt:	31% van de scholen voldeed aan de minimumnorm, maar uitbreiding is gewenst;
Voldoende:	op 44% van de scholen was het aanbod voldoende;
Ruim:	op 13% van de scholen kan gesproken worden van een ruim aanbod.

De tweede substandaard, maatschappelijke relevantie, is alleen op schooloverstijgend niveau toegepast. De norm was daar de mate van overeenkomst met de kerndoelen. Passend bij de hier gekozen brede opvatting van natuuronderwijs zijn daarbij ook enkele kerndoelen betrokken, die voor aardrijkskunde, bevordering gezond gedrag en rekenen/wiskunde zijn geformuleerd.

De inhoud van alle bijgewoonde lessen is geanalyseerd aan de hand van (aspecten van) kerndoelen. Uit de analyse blijkt dat de kerndoelen in verschillende mate aan de orde komen (zie bijlage 1). Afgaande op de longitudinale opbouw die door het Instituut voor Leerplanontwikkeling SLO is voorgesteld, worden de kerndoelen op het gebied van de menskunde en de niet-levende natuur onvoldoende in het aanbod opgenomen. Kerndoelen die gerelateerd zijn aan de domeinen 'levende natuur' en 'omgeving' worden voldoende tot zelfs te veel behandeld. Dat betekent dat de aandacht die nu te veel aan sommige kerndoelen gegeven wordt, gebruikt kan worden voor kerndoelen die nu onderbelicht blijven.
Het aangetroffen aanbod aan basisvaardigheden, zoals die in de kerndoelen zijn getypeerd, is twijfelachtig. Aan vaardigheden als waarnemen en verwerken, die in de praktijk makkelijk te realiseren zijn, komt men wel toe, maar kinderen worden nauwelijks geoefend in het opzetten en uitvoeren van eenvoudige experimenten. Van de 28 onderscheiden kerndoelen komen er 19 voldoende in het aanbod voor.

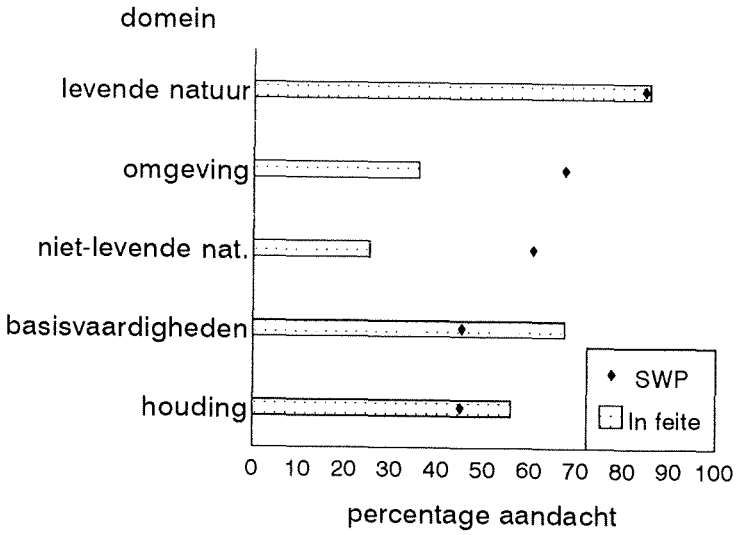
De mate waarin (aspecten van) kerndoelen in het aanbod zijn opgenomen (kwantiteit), zegt nog niet alles over het niveau van die kerndoelen (kwaliteit). Naar het oordeel van de inspectie werd een derde van de bovenbouwlessen op een te laag niveau gegeven, met name bij de domeinen 'omgeving' en 'niet-levende natuur'. Het aanbod, zoals verwoord in de kerndoelen, krijgt daar niet de gewenste diepgang.

4.2 Didactische vormgeving

Tijdens het lesbezoek hebben inspecteurs de didactische kwaliteit van de lessen beoordeeld. Daarbij hebben zij als standaard de zeven vakspecifieke didactische principes gehanteerd die in hoofdstuk 2 genoemd zijn. De norm daarbij was dat een les voldoet aan het minimum indien afhankelijk van de wegingsfactor twee of drie kenmerken in de les herkenbaar zijn. Hieronder volgen eerst de bevindingen van de inspectie en daarna het oordeel.

Bevindingen

In afbeelding 3 zijn de volgende bevindingen weergegeven:
- het percentage scholen waar de didactische principes voorkomen volgens de SWP's;
- het percentage lessen waarin de didactische principes voorkwamen in de praktijk.



Afb. 3: Voorkomen van didactische principes

Als de percentages van de SWP's en de praktijk vergeleken worden, blijkt dat de meer algemeen geldende principes gemeengoed zijn. Het gaat dan om principes zoals 'aansluiten bij de ervaring', 'nadruk leggen op inzicht' en 'het bieden van een kader voor de les'. Voor de overige didactische principes, waaronder het voor natuuronderwijs essentiële 'ontdekken' en 'onderzoeken', geldt dat minder. Op dit

laatste punt lijken de SWP's wat 'idealistischer' te zijn: ontdekkende en onderzoekende activiteiten worden in de SWP's vaker genoemd dan in de praktijk gerealiseerd. Niettemin werden in 33,4% van de lessen een of beide principes toegepast en dat is in vergelijking met indicaties uit het verleden een hoopgevende score (zie Akker 1988). Gesteld mag worden dat de meer traditionele kenmerken (behalve lesevaluatie) goed uit de verf komen en dat de didactische vernieuwing langzaam doordringt.

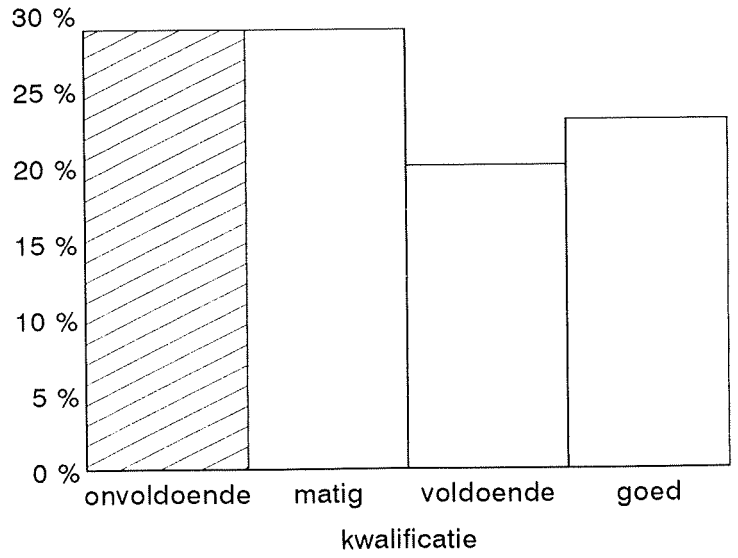
Er zijn enkele verschillen tussen de 'bouwen' in de toepassing van deze didactische principes, maar die passen goed in het didactische patroon voor de betreffende leeftijdsgroep. Zo neemt het onderzoeken naar de bovenbouw wat toe, verschuift de waardenvorming van directe overdracht naar discussie over waarden, en doet men in de bovenbouw wat meer aan lesevaluatie.

Beoordeling

Voor de beoordeling is aan elk didactisch principe een gewogen score toegekend. De beoordeling van de kwaliteit is hieronder gedefinieerd.

Onvoldoende:	in de lessen worden niet meer dan twee van de meest elementaire didactische principes toegepast.
Matig:	in de lessen worden drie didactische principes toegepast.
Voldoende:	in de lessen worden vier didactische principes toegepast, waarbij soms 'ontdekken' en 'onderzoeken' voorkomen.
Goed:	in de lessen worden meer dan vier didactische principes toegepast, waaronder minstens een van de twee concrete activiteiten 'ontdekken' en 'onderzoeken'.

Afbeelding 4 geeft het totale oordeel over de didactische vormgeving. Aangegeven is de verdeling van alle lessen over de vier kwaliteitsklassen.



Afb. 4: Totale kwaliteit van de lesuitvoering

Onvoldoende:	29% van de lessen haalde het absolute minimum niet;
Matig:	29% van de lessen haalde het minimum, maar de didactische kwaliteit moet daar nog verhoogd worden;
Voldoende:	20% van de lessen kreeg het oordeel voldoende;
Goed:	22% van de lessen werd goed beoordeeld.

Gemiddeld over alle vier bijgewoonde lessen waren in bijna de helft van alle scholen de lesprestaties voldoende of goed. In 18% van de scholen bleef het gemiddelde onder de norm.

4.3 Schoolorganisatie

Bij de beoordeling van de kwaliteit van de schoolorganisatie zijn de substandaarden 'planning', 'praktische organisatie', 'schoolgebonden milieuzorg', 'evaluatie' en 'vernieuwing' gehanteerd, zoals ze in hoofdstuk 3 getypeerd zijn. Hieronder volgen per substandaard de bevindingen en een oordeel. Daarna volgt het totaaloordeel voor de standaard 'schoolorganisatie'.

Bevindingen en oordeel per substandaard

Planning
Voor natuuronderwijs is de planmatigheid niet erg sterk ontwikkeld; op hooguit de helft van de scholen is de planmatigheid acceptabel. In 40% van de SWP's is een zekere opbouw over de leerjaren te herkennen. Een kleinere minderheid beschrijft een verdeling van de leerstof over de domeinen. Niet meer dan 20% van de teams zegt een longitudinale leerstofplanning te hebben.
Wat betreft het gebruik van methodes zijn er behoorlijke verschillen tussen praktijk en SWP (zie bijlage 2). De meer traditionele methodes worden veel minder gebruikt dan het SWP aangeeft; in de praktijk hebben de vernieuwende methodes de overhand en dat lijkt erop te wijzen dat een proces van inhoudelijke vernieuwing op gang is gekomen. Kanttekening daarbij is, dat de methodetrouw niet zo erg groot is: de helft van de leerkrachten zegt op belangrijke punten af te wijken en dat ligt voor de verschillende methodecategorieën praktisch gelijk.
Met een aandeel van ruim 40% in het totale lesprogramma vormt de onderwijstelevisie de belangrijkste bron voor planning, vooral in de onder- en middenbouw, maar dan wel in hoofdzaak voor de levende natuur. Scholen die een traditionele methode in het SWP vermelden, gebruiken de televisie het meeste.

Als apart element in de planning heeft de inspectie ook gekeken naar de aandacht voor natuur- en milieueducatie (NME). Veel scholen zeggen daar aandacht aan te besteden. Dat gebeurt deels via lessen (de vakgebonden lijn), deels buiten de lessen (de schoolgebonden lijn). Voornamelijk binnen de vakgebieden natuuronderwijs en bevordering gezond gedrag zegt ruim 90% van de teams milieuonderwerpen te behandelen. Alle vijf doelen uit het Concept Deelleerplan NME in het basisonderwijs (SLO 1991) worden daarbij genoemd, maar de meeste aandacht gaat uit naar 'inzicht in enkele milieuproblemen'. Dat spoort met de bevinding dat het kerndoel 'voorbeelden kunnen noemen van vervuiling van bodem, water en lucht' in de praktijk tweemaal zoveel aandacht krijgt dan in het SLO-leerplan (zie bijlage 1). Er is dus sprake van een zekere eenzijdigheid in de invulling van NME.

Praktische organisatie
De tijd die men volgens het Activiteitenplan (AP) aan natuuronderwijs besteedt, loopt op van drie kwartier bij de groepen 1 en 2 tot één uur in de bovenbouw. Bij de groepen 1 en 2 is de spreiding groot en ook geven veel AP's voor deze groepen geen informatie, bijvoorbeeld omdat men alleen voor 'wereldoriëntatie' een tijdsindicatie geeft. Volgens opgave van de leerkrachten is de praktijk in alle groepen hiermee in overeenstemming: drie kwartier bij de groepen 1 en 2 en één uur in onder-, midden- en bovenbouw. Dat is voor de midden- en bovenbouw volgens het SLO leerplan voor natuuronderwijs (SLO 1991) te weinig. Slechts enkele scholen realiseren de tijdsinvestering waar dit SLO-voorstel van uitgaat. Indien de norm wordt gelegd bij de bovenstaande gemiddelden, dan blijkt een derde van de scholen daaraan te voldoen.

Praktisch-organisatorische afspraken, bijvoorbeeld over het beheer of verzorging van materialen en organismen, worden in de SWP's nauwelijks vermeld. Slechts 10% van de scholen voldeed aan de norm op dit punt. In het SWP worden hooguit enkele bronnen voor lessen of materialen aangegeven. Desgevraagd meldde een derde van de scholen organismen te houden voor educatieve doeleinden, meestal in de vorm van een schooltuin. Het Londostelsel bevat overigens een component voor het aanleggen en onderhouden van een biologietuin, die blijkbaar niet door alle scholen aan dat doel wordt besteed. Hulpmiddelen op het gebied van de niet-levende natuur zijn in principe op twee derde van de scholen aanwezig. Als het gaat om papieren informatiemateriaal, is er voor de kinderen voldoende beschikbaar: veruit de meeste documentatiecentra bevatten naslagwerken omtrent natuur en milieu.

Schoolgebonden milieuzorg
Driekwart van de scholen besteedt aandacht aan NME: zij gaven aan afspraken te hebben gemaakt over milieuzorg, zoals afvalscheiding en energiebesparing (de schoolgebonden lijn). Dergelijke afspraken staan echter nauwelijks op papier. Vanwege de voorbeeldwerking hebben inspecteurs ook gekeken of de planten in de klas en bij de les gebruikte organismen met zorg werden behandeld. Dat bleek in twee derde van alle klassen het geval.
Bij elkaar genomen mag de schoolgebonden milieuzorg op ongeveer de helft van de scholen bevredigend genoemd worden.

Evaluatie
Bij 'evaluatie' is gekeken naar de evaluatie op leerlingniveau en op schoolniveau. Voor de evaluatie van het onderwijs op leerlingniveau is een redelijke aandacht. Er wordt gebruik gemaakt van (zelfgemaakte) proefwerkjes, tijdens de les in te vullen werkbladen of opdrachten en werkstukken. Dat gebeurt uiteraard voornamelijk in de bovenbouwgroepen: in drie van de vier groepsadministraties heeft de inspectie beoordelingen in de vorm van cijferlijsten aangetroffen. In één op de acht kleuter-groepen zijn gegevens over houding, vaardigheid of begrip voor natuuronderwijs vastgelegd.
SWP's zijn over de wijze van evalueren weinig specifiek. Ze vermelden soms in het deel over natuuronderwijs, maar meestal in een algemene evaluatieparagraaf, dat men vorderingen zal vastleggen zonder verdere toelichting over middelen of werkwijze.

Evaluatie op schoolniveau is bescheidener van omvang. Ruim een kwart van de directies zegt de planning en organisatie van het natuuronderwijs te bewaken en op een derde van de scholen is recentelijk over natuuronderwijs gesproken. De SWP's geven weinig informatie over aard en opzet van deze klasoverstijgende evaluatie.

Als de bevindingen over evaluatie op leerlingniveau en op schoolniveau bij elkaar genomen worden, voldoet slechts 10% van de scholen aan de norm.

Vernieuwing
Aan directe deskundigheidsbevordering van leerkrachten wordt weinig gedaan. Een op de tien leerkrachten volgde een cursus, een op de zes specialiseerde zich tijdens de opleiding in natuuronderwijs. Wel zijn op veel scholen vakbladen aanwezig. Directe deskundigheidsbevordering kan ook op teamniveau plaatsvinden: bij één op de drie scholen is natuuronderwijs ooit veranderingsonderwerp geweest. Onderlinge contacten over natuuronderwijs komen weinig voor, maar op de helft van de scholen stimuleert de directie de discussie en een kwart van de leerkrachten zegt wel eens gebruik te maken van de deskundigheid van een collega. Soms is het onderlinge contact meer geformaliseerd: op een vijfde van de scholen heeft een leerkracht een voortrekkersrol, met als voornaamste taken het volgen van ontwikkelingen, het functioneren als vraagbaak en het regelen van materiaal. Wat voortrekkers weinig doen is het opstellen en bewaken van een longitudinaal leerstofaanbod voor natuuronderwijs.
Samenvattend is het geheel aan vernieuwingsinspanningen op ongeveer een kwart van de scholen bevredigend; de helft van de scholen doet er hoegenaamd niets aan.

Totaaloordeel

Het oordeel per school op de totale school- en klasseorganisatie is gebaseerd op gewogen scores per substandaard. De beoordeling voor de kwaliteit is hieronder gedefinieerd.

Onvoldoende:	de school voldoet voor een of twee factoren uit één substandaard en dat is meestal die voor planning.
Matig:	de school voldoet voor drie factoren uit hoogstens de substandaarden voor planning en schoolgebonden milieuzorg.
Voldoende:	de school voldoet voor vier à vijf factoren op minstens drie substandaarden, realiseert de minimum tijdsbesteding en laat enige vernieuwingsactiviteiten zien.
Goed:	de school voldoet voor zes of meer factoren op vier of vijf substandaarden, waaronder ook die voor evaluatie en vernieuwing.

In afbeelding 5 is de verdeling weergegeven van alle scholen over vier kwaliteitsklassen voor deze standaard.

Matig:	26% van de leerkrachten maakt geen inhoudelijke fouten maar komt nauwelijks aan andere bekwaamheidsaspecten toe.
Voldoende:	32% van de leerkrachten weet naast het vermijden van fouten, lessen ook nog goed te organiseren en/of te plannen.
Goed:	35% van de leerkrachten voldoet aan alle bekwaamheidsaspecten uit de standaard.

Op schoolniveau is de gemiddelde vakbekwaamheid op 70% van de scholen net acceptabel tot goed.

4.5 Ondersteuningsaanbod

De laatste contextvariabele die in de evaluatie is betrokken, betreft de externe ondersteuning. Voor dit aspect is oorspronkelijk wel een standaard geformuleerd, maar er deden zich bij de schoolbezoeken onvoldoende situaties voor waarin daadwerkelijk gebruik werd gemaakt van externe ondersteuning om over de kwaliteit ervan iets te kunnen zeggen. Daarom beperkt deze paragraaf zich tot een beschrijving van de situatie.

Vanuit diverse instellingen krijgen de scholen een inhoudelijk aanbod in de vorm van gastlessen, materiaaluitleen of excursies. Van deze mogelijkheden wordt in de praktijk door respectievelijk een vijfde, een kwart en de helft van alle groepen gebruik gemaakt. In de meeste gevallen leidt dat tot 'consumptie': zodra externen het onderwijs verzorgen blijven de meeste leerkrachten passief. De keuze uit het aanbod is meestal willekeurig: men handelt naar bevind van zaken en baseert de keuze niet op weloverwogen beslissingen. De meerderheid van de SWP's maakt dan ook geen melding van deze activiteiten en ook het AP vermeldt minder excursies dan in de praktijk gehouden worden. Vormen van ondersteuning waar scholen al lange tijd ervaring mee hebben, zoals het schooltuinwerk in de grote steden, zijn meestal wel in de schooldocumenten opgenomen.
Ook vanuit de schoolbegeleidingsdiensten wordt een schooloverstijgend aanbod verzorgd. Twee van de drie diensten organiseren voorlichtingsbijeenkomsten, workshops of cursussen. Daarnaast meldt de helft van de diensten aan enkele scholen uit hun regio vormen van schoolspecifiek aanbod. Vaak is dit aanbod gekoppeld aan projecten, die de Schoolbegeleidingsdiensten (SBD's) samen met NME-instellingen opzetten. Blijkbaar is de vraag vanuit de scholen voor begeleiding op het gebied van natuur en milieu niet zo groot. Immers, het schoolspecifieke aanbod is meestal het gevolg van een externe prikkel, zoals een regionaal project.

5 CONCLUSIE

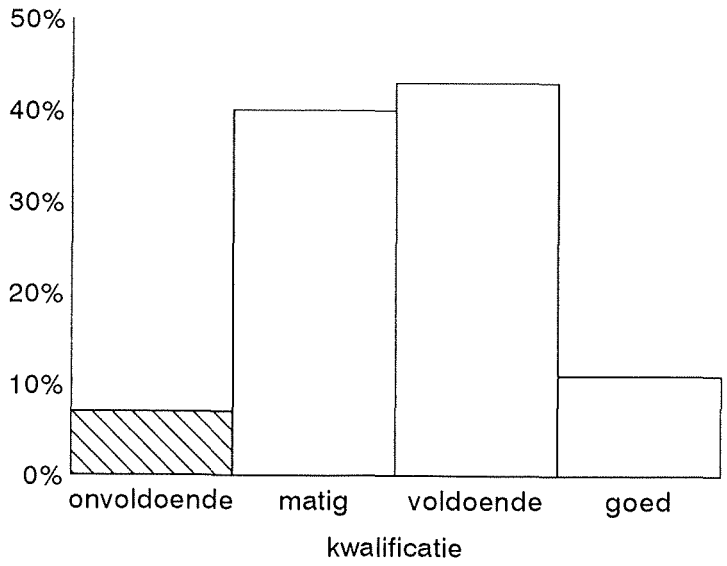
In het vorige hoofdstuk is het natuuronderwijs op de afzonderlijke standaarden besproken en beoordeeld. In dit hoofdstuk wordt een totaaloordeel gegeven over de kwaliteit van het aanbod van natuuronderwijs in de klas. Daarna wordt ingegaan op de zwakke en sterke punten van de praktijk van het natuuronderwijs.

5.1 Totaaloordeel

Het totaaloordeel is gebaseerd op twee standaarden: het leerstofaanbod en de didactische vormgeving. Deze twee standaarden zijn op het niveau van de klas direct van invloed op de output, de leerlingresultaten. De andere standaarden vormen de context voor de praktijk in de klas en zijn vanuit de klas niet direct te beïnvloeden. De beoordeling van de kwaliteit is hieronder gedefinieerd.

Onvoldoende:	het leerstofaanbod is te schraal en in de meeste lessen worden hooguit twee van de elementaire didactische principes toegepast.
Matig:	het leerstofaanbod en de didactische praktijk voldoen aan de minimumnorm maar verdienen verbreding.
Voldoende:	het leerstofaanbod is acceptabel en slechte lessen worden ruimschoots gecompenseerd door goede lessen.
Goed:	het leerstofaanbod is breed en er worden diverse didactische principes toegepast, waaronder ook nieuwere actieve werkvormen.

In figuur 7 is het totaaloordeel weergegeven.



Afb. 7: Totale schoolscore op inhoud en lesuitvoering

Onvoldoende: 7% van de scholen voldoet niet aan de minimumnorm voor inhoud en lesuitvoering;

Matig:	38% van de scholen haalt gemiddeld wel de minimumnorm; maar de praktijk dient ten minste bij enkele leerkrachten verbeterd te worden;
Voldoende:	44% van de scholen voldoet ruim aan beide normen door een acceptabel aanbod en voldoende lesuitvoering;
Goed:	11% van de scholen heeft een breed aanbod en er worden bij de meeste lessen diverse didactische principes toegepast, waaronder ook de nieuwere actieve werkvormen.

Op basis van deze resultaten is het totaaloordeel over de kwaliteit van het natuuronderwijs als volgt. Op een ruime helft van de scholen is het natuuronderwijs voldoende tot goed. Op ruim een derde van de scholen is verbetering gewenst en één op de veertien scholen blijft te ver onder de maat.

5.2 Sterke en zwakke punten in het natuuronderwijs

Op basis van de bevindingen uit hoofdstuk 3 zijn er sterke en zwakke punten aan te wijzen in de praktijk van het natuuronderwijs.

Sterke punten:
- er is veel belangstelling voor natuur- en milieu-educatie;
- het gebruik van modernere methodes neemt toe, waardoor er in principe kansen liggen voor inhoudelijke vernieuwing;
- de aandacht voor actieve vormen van didactiek is groeiend;
- er wordt veel gebruik gemaakt van ondersteuning voor excursies;
- het belang van de eigen schoolomgeving als bron voor activiteiten bij natuuronderwijs wordt geaccepteerd;
- leerkrachten zijn voldoende algemeen bekwaam.

Zwakke punten:
- het leerstofaanbod is eenzijdig, waardoor met name de kerndoelen op het gebied van de niet-levende natuur te weinig aandacht krijgen;
- er is te weinig aandacht voor evaluatie op les- en schoolniveau;
- de traditionele 'plaat-en-praat' didactiek overheerst;
- er is onvoldoende zicht op een continue leerlijn vanaf groep 1 tot en met 8;
- er is een geringe methodetrouw;
- regelingen op schoolniveau voor materiaalgebruik en -beheer zijn weinig uitgewerkt;
- de tijdsbesteding is, vooral in de hogere leerjaren, te krap;
- schoolwerkplannen vertonen op het gebied van natuuronderwijs een gebrek aan actualiteit en functionaliteit;
- leerkrachten blijven achter in hun vakspecifieke deskundigheid op het gebied van de niet-levende natuur, basisvaardigheden en actieve werkvormen;
- er is weinig vraagsturing vanuit de scholen.

6 KWALITEITSBEINVLOEDENDE FACTOREN

Om uiteindelijk adviezen te kunnen geven die een bijdrage leveren aan de verbetering van de kwaliteit van het natuuronderwijs, is het nodig te weten welke factoren op school- en groepsniveau invloed hebben op die kwaliteit. In dit hoofdstuk wordt allereerst aangegeven welke factoren onderzocht zijn. Vervolgens wordt de invloed van de factoren besproken voor de substandaarden 'leerstofaanbod' en 'didactische vormgeving', waarna een samenvatting volgt van de factoren die de kwaliteit beïnvloeden.

6.1 Mogelijke beïnvloedende factoren

De standaarden 'leerstofaanbod' en 'didactische vormgeving' zijn bepalend voor de kwaliteit van het natuuronderwijs in de klas. Onderzocht is in hoeverre de contextvariabelen 'schoolorganisatie', 'vakmanschap' en 'ondersteuning' van invloed zijn op deze beide standaarden. Daarnaast is de invloed van enkele andere variabelen onderzocht. Deze zijn hieronder opgesomd.

Op schoolniveau zijn mogelijke beïnvloedende variabelen:
- recentelijke bespreking van natuuronderwijs in het team;
- het volgen van cursussen door leerkrachten;
- het stimuleren van de discussie door de directeur;
- het kiezen van natuur als veranderingsonderwerp;
- het hebben van afspraken met onderwijsverzorgende instellingen;
- de aanwezigheid van voortrekkers;
- de gemiddelde vakbekwaamheid van de leerkrachten.

Op groepsniveau zijn mogelijke beïnvloedende variabelen:
- de gebruikte methode;
- het gebruik van ondersteuning;
- het planningsgedrag van de groepsleerkracht;
- natuur als specialisatie in de opleiding;
- het afwijken van het onderwijsleerpakket;
- de tijdsbesteding;
- het behouden van een aanwijsbare rol bij gastlessen en excursies;
- het vastleggen van vorderingen;

Hieronder volgen per standaard de bevindingen van de inspectie.

6.2 Leerstofaanbod

Voor het leerstofaanbod volgen hierna eerst de bevindingen op schoolniveau, daarna wordt de invloed van factoren op groepsniveau besproken.

Invloed van factoren op schoolniveau
Aspecten van de standaarden 'schoolorganisatie', 'vakmanschap' en 'ondersteuning' blijken nauwelijks van invloed te zijn op de breedte van het leerstofaanbod. Planning, organisatie, evaluatie, gebruik van ondersteuning en aandacht voor vernieuwing correleren hoegenaamd niet met een breder leerstofaanbod. De correlatie met het SWP is zelfs opvallend afwezig; een breed beschreven

aanbod in het SWP is dus niet gekoppeld aan een breed aanbod in de praktijk en vice versa. Dat spoort met eerdere bevindingen van de inspectie over de relatie tussen SWP en praktijk.
Ook alle overige deelaspecten op schoolniveau, die hierboven genoemd zijn, blijken geen invloed te hebben op het leerstofaanbod. Dus ook bijvoorbeeld de aanwezigheid van een voortrekker of het kiezen van natuuronderwijs als veranderingsonderwerp leidt er niet toe, dat domeinen als de niet-levende natuur of basisvaardigheden beter aan bod komen. Vermoedelijk is de voortrekker meestal een natuurliefhebber, die wel veel van de levende natuur weet, maar minder van de andere domeinen in dit vakgebied. Zo krijgen de onderbelichte domeinen, zoals niet-levende natuur, nog steeds weinig aandacht.

Invloed van factoren op groepsniveau
Op groepsniveau blijken maar drie van de onderzochte factoren van invloed te zijn op de kwaliteit van het leerstofaanbod.
- Statistisch blijkt dat leerkrachten die vorderingen bijhouden, meer aandacht hebben voor niet-levende natuur. Dat kan verklaard worden uit het feit dat vorderingen vooral in de hogere leerjaren worden bijgehouden en dat daar ook de meeste aandacht is voor de onderwerpen uit de 'fysica'.
- Leerkrachten die zelf een aanwijsbare rol houden wanneer externen gastonderwijs verzorgen, besteden meer aandacht aan 'niet-levende natuur' en basisvaardigheden.
- Leerkrachten die stil staan bij de resultaten van de les besteden meer aandacht aan 'niet-levende natuur' en basisvaardigheden.

Andere factoren op groepsniveau spelen geen rol. Zelfs bij leerkrachten met de specialisatie natuuronderwijs is geen breder aanbod te zien.

6.3 Didactische vormgeving

Ook voor de didactische vormgeving zijn de beïnvloedende factoren op school- en groepsniveau bestudeerd.

Invloed van factoren op schoolniveau

Op schoolniveau is onderzocht of aspecten van de standaarden 'schoolorganisatie', 'vakmanschap' en 'ondersteuning' van invloed zijn op de kwaliteit van de didactische vormgeving. De enige factor die er duidelijk en statistisch betrouwbaar uitspringt, is de gemiddelde vakbekwaamheid van de leerkrachten, zoals besproken in paragraaf 4.4. De overige aspecten op schoolniveau (planning, organisatie, evaluatie, gebruik van ondersteuning, aandacht voor vernieuwing) hebben geen invloed op de kwaliteit van de lesuitvoering. Evenmin is de invloed gebleken van de overige specifieke variabelen op schoolniveau zoals genoemd aan het begin van dit hoofdstuk.

Invloed van factoren op groepsniveau

Op groepsniveau blijken vier van de onderzochte factoren van invloed te zijn op de kwaliteit van de didactische vormgeving.
- De vakbekwaamheid van de leerkracht op het gebied van planning, inhoud en organisatie is een goede voorspeller van de kwaliteit van de lesuitvoering.
- Evaluatiegedrag heeft invloed op de kwaliteit. Leerkrachten die vorderingen

vastleggen en leerkrachten die lesresultaten verzamelen. bijvoorbeeld via een werkblad, scoren beter op enkele substandaarden. Opvallend is, dat leerkrachten die de resultaten van de les met de kinderen nabespreken, op bijna alle substandaarden twee maal zo hoog scoren, maar vooral op de deelcategorieën 'ontdekken' en 'onderzoeken'. De verklaring daarvoor ligt voor de hand: leerkrachten, die kinderen gelegenheid geven tot dergelijke eigen activiteiten met materialen, zullen de kinderen graag ervaringen met elkaar laten uitwisselen. Dat spoort met het gegeven uit de vorige paragraaf, dat deze leerkrachten meer doen aan niet-levende natuur en basisvaardigheden, omdat deze domeinen het meest oproepen tot ontdekken en onderzoeken.
- Leerkrachten die zeggen belangrijk af te wijken van hun methode, scoren op drie van de vijf traditionele principes beter dan leraren die dat niet doen. Het zijn de principes: kaderstelling, aansluiten bij ervaring en waardenvorming. Het lijkt aannemelijk te veronderstellen, dat leerkrachten die vooral de laatste twee aspecten belangrijk vinden, een methode gauw als te beperkend zullen ervaren.
- Leerkrachten die een eigen rol houden wanneer externen het onderwijs verzorgen, scoren beter op bijna alle substandaarden van de lesaanpak. In de vorige paragraaf is al aangegeven dat deze factor ook een rol speelt bij het leerstofaanbod. Het ziet ernaar uit dat het hier om een aparte groep van leerkrachten gaat. Zij hebben zelf blijkbaar een duidelijke opvatting over de gewenste vorm en inhoud van hun natuuronderwijs, zodat zij dat bij excursies of gastlessen zeker niet geheel uit handen willen geven, maar zelf daarin een rol willen behouden.

De soort methode is niet van invloed op de leskwaliteit. Ook de overige factoren als tijdsbesteding en de specialisatie natuur tijdens de opleiding blijken er voor de leskwaliteit niets toe te doen.

6.4 Kwaliteitsbevorderende factoren

Alle relevante kwaliteitsbepalende factoren laten zich samenvatten tot een profiel van de goede leerkracht: een goede leerkracht is vakbekwaam, heeft aandacht voor evaluatie en behoudt bij excursies of gastlessen zelf een aanwijsbare rol.
Vakbekwaamheid wil zeggen dat de leerkracht:
- geen foutieve informatie verschaft en onderzoeksactiviteiten goed kan uitvoeren;
- activiteiten van kinderen goed kan organiseren;
- een planning hanteert en ook weet wat voorheen behandeld is;
- vormen van ondersteuning in de omgeving weet te vinden.

Aandacht voor evaluatie wil zeggen dat de leerkracht:
- vorderingen bijhoudt;
- met de kinderen stilstaat bij de resultaten van de les;
- werk van kinderen inzamelt;

Op schoolniveau zijn geen beïnvloedende factoren te vinden. Daarom kan over het profiel van een goede school alleen gezegd worden dat op scholen waar goed natuuronderwijs wordt gegeven, veel goede leraren werken.

7 UITKOMSTEN PPON

In dit hoofdstuk wordt een kort overzicht gegeven van de PPON-resultaten op het gebied van natuuronderwijs. Eerst volgt een overzicht van de relevante peilingen, daarna worden per peiling de belangrijktste uitkomsten beschreven.

7.1 Peilingen

PPON heeft binnen de peiling voor wereldoriëntatie aandacht besteed aan de vakgebieden biologie, natuurkunde en natuurkundige aardrijkskunde. Voor elk vakgebied zijn de volgende peilingen verricht:
- een peiling van het leerstofaanbod onder leerkrachten uit de hoogste drie groepen;
- een peiling van de kennis en vaardigheden van de leerlingen;
- een enquête onder ouders, basisschoolleerkrachten en leraren LBO, MAVO en HAVO/VWO, waarbij gevraagd is welk niveau zij van de gemiddelde leerling verwachten en welk niveau zij wenselijk vinden.

Om tot een goede spreiding van test-items te komen en de peiling van het leerstofaanbod te kunnen structureren is voor elk vakgebied een domeinbeschrijving gemaakt bestaande uit vier of vijf onderdelen. Deze onderdelen zijn weer verder verdeeld in onderwerpen en deelonderwerpen (zie bijlage 3 voor de domeinindeling).

7.2 Leerstofaanbod

Het aanbod voor biologie in de hoogste drie groepen mag ruim genoemd worden. De meeste onderwerpen binnen de vier onderdelen uit de domeinbeschrijving komen in 80% of meer van de scholen aan de orde. Onderwerpen als 'de mens' en 'dierenrijk' halen zelfs 100%. Op het niveau van deelonderwerpen kunnen de verschillen vrij groot zijn, maar de meeste deelonderwerpen halen meer dan 70%. Het aanbod voor natuurkunde ligt duidelijk lager. Drie van de zes onderdelen uit de domeinbeschrijving halen de 80%. De drie overige scoren 70%. Dat lijkt nog vrij hoog, maar op het niveau van de deelonderwerpen blijven de meeste scores onder de 60%. Van de meeste onderdelen worden dus maar enkele onderwerpen behandeld.
De vijf onderdelen voor natuurkundige aardrijkskunde komen over het algemeen behoorlijk breed aan de orde. Opgeteld bestrijken deze onderdelen veertien onderwerpen, waarvan er tien door 90% van de scholen worden behandeld. Ook hier zijn de verschillen op het niveau van deelonderwerpen groter, maar de meeste deelonderwerpen halen een score van 70%.

Bij de getallen in deze paragraaf past enige relativering: ze zeggen iets over de mate waarin (deel)onderwerpen voorkomen (kwantiteit), maar nog niets over de uitgebreidheid of volledigheid waarmee domeinen of onderdelen daarvan worden behandeld (kwaliteit).

7.3 Kennis en vaardigheden van leerlingen

Hieronder zijn de resultaten van de leerlingpeiling in sterk vereenvoudigde vorm

weergegeven. In de tabel is af te lezen welk percentage vragen de gemiddelde leerling over het betreffende vakgebied goed beantwoordt. In bijlage 3 is een verdere uitsplitsing naar de diverse domeinen te vinden.

Vakgebied:	Percentage goed:
Biologie	62%
Natuurkunde	56%
Natuurkundige aardrijkskunde	56%

Aangenomen, dat de PPON-items een goede afspiegeling zijn van het gewenste niveau aan kennis en vaardigheden, zou op statistische gronden een gemiddelde leerling 70% van de opgaven goed moeten kunnen maken. Duidelijk is dat op die norm de prestaties van de leerlingen voor alle vakken onvoldoende zijn. Ook op domeinniveau wordt deze norm nergens gehaald. De verschillen tussen de prestaties van jongens en meisjes (ten nadele van de meisjes) variëren per vakgebied: voor biologie zijn ze klein tot verwaarloosbaar, bij natuurkundige aardrijkskunde zijn ze matig en bij natuurkunde matig tot groot.

7.4 Verwachtingen over leerlingniveau

De wensen en verwachtingen over het niveau van de gemiddelde leerling lopen voor de verschillende vakonderdelen en respondentengroepen nogal uiteen. Over het algemeen stellen ouders en leraren basisschool hun verwachtingen op het niveau van de gemiddelde leerling, en hun wensen iets hoger, namelijk tot het niveau van de goede leerling. Er zijn wat betreft de verwachtingen een paar uitschieters naar boven (hemellichamen, bouw en fysiologie) en naar beneden (gedrag). De inschattingen voor het vak 'natuurkunde' liggen gemiddeld iets lager dan voor biologie en natuurkundige aardrijkskunde.
Ten opzichte van ouders en leraren-BaO schatten VO-leraren het verwachte en gewenste niveau beduidend lager in. Voor een goed begrip is het echter zinvoller de inschattingen van de VO-leraren uit de verschillende schoolsoorten te vergelijken met het niveau van de instroom, zoals gemeten door de Eindtoets Basisonderwijs. Dan blijkt dat LBO-leraren het niveau voor de meeste onderdelen hoger inschatten, dan het niveau dat de leerlingen feitelijk hebben. MAVO-leraren schatten soms hoger, soms lager dan de instroom en HAVO\VWO leraren onderschatten het niveau en formuleren hun wensen ook lager dan het niveau dat hun instroom feitelijk heeft. Een enkel onderdeel wijkt af van dit patroon: opvallend is het hoge niveau dat HAVO/VWO leraren wensen en verwachten op het onderdeel 'energie'.

8 INSPECTIE-EVALUATIE IN HET LICHT VAN DE PPON-UITKOMSTEN

In dit hoofdstuk worden de uitkomsten van de evaluatie van het natuuronderwijs besproken in het licht van de PPON-resultaten. Samen met de kwaliteitsbeïnvloedende factoren uit hoofdstuk 6, en informatie uit de literatuur, vormt dit hoofdstuk de basis voor de adviezen ter verbetering van de kwaliteit van het natuuronderwijs in hoofdstuk 9. Allereerst wordt de situatie voor het domein 'niet-levende natuur' besproken, daarna de situatie voor 'levende natuur' en ten slotte de externe prikkels ter verbetering van het natuuronderwijs.

8.1 Niet-levende natuur

De lage PPON-scores voor niet-levende natuur mogen nauwelijks een verrassing genoemd worden. Uit de evaluatie van de inspectie blijkt immers dat dit domein in de scholen de minste aandacht krijgt. Bovendien is voor dit domein het percentage leerkrachten dat zich onvoldoende vakbekwaam voelt, het grootst. Externe ondersteuning biedt daarbij geen soelaas, omdat die praktisch alleen biologische onderwerpen betreft en dat geldt ook voor de onderwijstelevisie. Het spreekt vanzelf dat kinderen niet kunnen leren wat niet wordt aangeboden.

Ook de wijze waarop het onderwijs wordt aangeboden draagt niet bij aan een verhoogde kans op betere uitkomsten voor niet-levende natuur. Omdat de 'papieren' didactiek overheerst, krijgen de kinderen in school niet zo veel kans concrete ervaringen op te doen met materialen en verschijnselen. De items uit het onderdeel 'natuurkunde' van PPON doen juist vaak een beroep op een dergelijke ervaringskennis.

De situatie voor het domein 'niet-levende natuur' is extra nadelig voor meisjes, die door gebrek aan aanbod op dit domein extra laag presteren. Jongens krijgen of nemen buiten school kennelijk meer mogelijkheden om zich technische en fysische inzichten eigen te maken. Bevestiging van deze opvatting is te vinden in een leerplan-evaluatieonderzoek, waaruit bleek dat meisjes hun achterstand op jongens praktisch inliepen, na deelname aan een gestructureerd onderwijsaanbod met veel concrete activiteiten (Aert en van den Akker, 1990). Meisjes profiteerden dus meer dan jongens van het onderwijsaanbod, dat zij buiten de school niet kregen.

8.2 Levende natuur

De PPON-resultaten voor de levende natuur zijn iets beter dan bij de andere domeinen. Niettemin vallen ze erg tegen gezien het veel ruimere leerstofaanbod voor dit domein. Andere factoren moeten hier dus invloed hebben. Mogelijk spelen de volgende factoren een rol.
Ten eerste heeft het domein levende natuur in de basisschoolpraktijk nog sterk het karakter van de vroegere 'natuurlijke historie'. Men beschikt niet over een duidelijke, overzichtelijke en systematische begrippenstructuur als basis voor een verantwoorde leerstofkeuze en -ordening. Dat leidt tot een vrij willekeurige behandeling van diverse onderwerpen en organismen uit een breed terrein van mogelijkheden.
Ten tweede is voor natuuronderwijs het planningsgedrag niet sterk ontwikkeld;

men heeft weinig zicht op een heldere longitudinale lijn voor de hele basisschoolperiode. Ook het aanbod van ondersteuningsinstellingen en van de onderwijstelevisie is niet op een dergelijke opbouw gebaseerd. Voeg daarbij de vrij lage methodetrouw en het wordt duidelijk dat het daadwerkelijke aanbod hoofdzakelijk door toeval wordt bepaald. De kans dat een leerling in staat is een PPON-item goed te beantwoorden, is dan meer van het toeval dan van een ruim aanbod afhankelijk.
Aansluitend op het voorafgaande doen leerkrachten weinig aan systematische evaluatie. Vorderingen worden hooguit in de hogere leerjaren globaal bijgehouden, lesevaluatie komt weinig voor en krijgt van leerkrachten als didactisch principe ook het laagste gewicht. Leerkrachten hebben dus weinig zicht op de resultaten van hun onderwijs, sturen er niet op bij en bieden kinderen weinig kans op verankering van het geleerde.

8.3 Externe prikkels ter verbetering van het natuuronderwijs

Leerkrachten ervaren weinig externe druk om de situatie voor natuuronderwijs te verbeteren. Van directies gaan voor dit vakgebied weinig stimulansen uit, maar ook van buiten de school is er weinig aandrang op verbetering. Opvallend is dat bijvoorbeeld leraren in het voortgezet onderwijs (vooral HAVO/VWO) een hogere score op PPON niet verwachten en zelfs niet wenselijk vinden. Zij gaan er blijkbaar van uit dat de natuurwetenschappelijke vorming pas in het voortgezet onderwijs begint en rekenen niet op een bijdrage vanuit het basisonderwijs daaraan. De basisschoolleerkracht zal dan de prioriteit graag leggen bij een van de vele andere verwachtingen waaraan de basisschool moet voldoen.

Vanuit de samenleving en het lopende onderwijsbeleid is er wel externe druk op het gebied van natuur- en milieu-educatie (NME). Om twee redenen kan dat nadelig zijn voor de verbetering van het natuuronderwijs. Ten eerste zijn NME en natuuronderwijs niet synoniem. Natuuronderwijs is een van de peilers onder milieueducatie. Het kan met andere kennisgebieden op sociaal-economisch terrein een belangrijke cognitieve basis leggen, van waaruit beredeneerd verantwoorde keuzes voor milieuvriendelijk handelen mogelijk zijn. Dat pleit voor een goed doordachte en met andere vakgebieden afgestemde invulling van natuuronderwijs en niet voor de ontwikkeling van een nieuw terrein. Ten tweede is de inhoudelijke structuur van NME nog onvoldoende duidelijk (zie ook Stokking 1993). Selectie van inhouden en activiteiten wordt dan erg moeilijk. Al met al moet worden gevreesd moet worden dat toegeven aan de externe druk op NME zal leiden tot een eenzijdige milieukundige invulling van het vak natuuronderwijs, waardoor aandacht voor niet-levende natuur, techniek en basisvaardigheden zo mogelijk nog verder naar de achtergrond verschuift.

9 AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden aanbevelingen geformuleerd die een bijdrage kunnen leveren aan de verbetering van de kwaliteit van het natuuronderwijs. Het is om verschillende redenen niet goed mogelijk in dit stadium enkele eenvoudige aanbevelingen te formuleren, die tot snelle successen zullen leiden. Een eerste reden daarvoor is dat het probleem al oud is. Zoals in de inleiding al is geschetst is de kwaliteit van de natuurwetenschappelijke vorming op het niveau van de basisschool al lange tijd onderwerp van discussie. Ook in de andere westerse landen worstelt men met deze hardnekkige problematiek.
Daarnaast is er de laatste decennia al veel gedaan aan vernieuwing via de ontwikkeling van leerplannen met bijbehorende materialen en het beschikbaar stellen van ondersteuning. De kerndoelen en de nieuwere methodes die uit deze ontwikkelingen zijn voortgekomen, hebben nog onvoldoende tijd gehad om effect te sorteren.
Verder is uit hoofdstuk 6 gebleken dat er nauwelijks kwaliteitsbevorderende kenmerken te vinden zijn waaruit aanbevelingen afgeleid kunnen worden. Duidelijk is wel dat voor verdere verbetering van de kwaliteit van het natuuronderwijs een complex geheel van inspanningen nodig is (Van den Akker, 1988).
Al met al zal een blijvende gecoördineerde inspanning van velen nodig zijn om de gewenste vernieuwingen te realiseren. Hieronder worden voor de verschillende betrokkenen de inspanningen besproken waarvan de inspectie meent dat ze zullen bijdragen aan de vernieuwingen. Deze inspanningen zijn geformuleerd op basis van de bevindingen uit dit rapport en ervaringen die eerder en elders zijn opgedaan.

9.1 De verzorgingsinstellingen

De verzorgingsinstellingen wordt geadviseerd een basisleerlijn te ontwikkelen die scholen de gelegenheid biedt het aanbod beter te structureren. Daarnaast is het raadzaam dat ondersteunende instellingen hun aanbod op die basisleerlijn afstemmen. Verder is een advies om nieuw lesmateriaal zodanig te produceren dat het uitnodigt tot het oefenen van basisvaardigheden, zodat scholen meer systematisch aandacht kunnen besteden aan basisvaardigheden. Daarnaast is het raadzaam dat nascholingsinstellingen zich voorbereiden op nascholing over de invoering en realisering van de kerndoelen. Blijvende aandacht zal ook nodig zijn voor de peiling van het uitstroomniveau. Om daarvoor PPON-uitkomsten te kunnen gebruiken zal voor het PPON-instrumentarium een vertaling naar de kerndoelen nodig zijn. Ten slotte vraagt de evaluatie van het onderwijs op schoolniveau om een aanpassing van het Cito-instrumentarium aan de kerndoelen. Hieronder worden deze adviezen toegelicht.

Basisleerlijn

Voor de verzorgingsinstellingen is de belangrijkste inspanning die verricht moet worden een betere structurering van het aanbod. Het gaat er daarbij om dat het aanbod een systematische opbouw krijgt, gericht op de kerndoelen. Scholen hebben behoefte aan meer duidelijkheid over structurering, actualisering en selectie van inhouden bij wereldoriënterende vakken in het algemeen en voor natuuronderwijs in het bijzonder (Stokking, 1993). Om dat te kunnen realiseren hebben scholen hulp nodig in de vorm van een basisleerlijn. Een dergelijke

basisleerlijn bevat voorstellen voor tussendoelen per domein in een goede opbouw over alle acht jaren van het basisonderwijs. Door een basisleerlijn wordt ook duidelijk welke onderwerpen uit het huidige aanbod kunnen vervallen, zodat aandacht die sommige domeinen nu te veel krijgen, aan andere domeinen besteed kan worden. Het is aan de scholen om de tussendoelen uit de basisleerlijn te vertalen naar een concreet onderwijsaanbod, dat past in hun situatie. De basisleerlijn moet dus voldoende ruimte laten voor de eigen vertaling en daarmee rekening houden met de vraagzijde vanuit de scholen. Hopelijk kunnen de zogenoemde Handreikingen bij de Kerndoelen, die de SLO in ontwikkeling heeft, de functie van basisleerlijn vervullen.

Aanbod van ondersteunende instellingen

Het aanbod van ondersteunende instellingen, inclusief dat van de Nederlandse Onderwijs Televisie (NOT), zou direct aan de bovengenoemde basisleerlijn gerelateerd moeten worden en tegelijk beter aan moeten sluiten bij de vraag van scholen. Het is ongewenst dat nog meer los lesmateriaal de scholen bereikt. Nieuw lesmateriaal moet passen in de basisleerlijn op een manier die voor scholen duidelijk is. In dit verband mag enige zorg worden uitgesproken over de uitvoering van het NME-projectplan, waarbij een diversiteit aan projecten is uitgezet die weinig inhoudelijk zijn aangestuurd.

Afgestemd lesmateriaal

Het voorafgaande wil niet zeggen dat produktie van nieuw lesmateriaal geheel uit den boze zou zijn. Integendeel, scholen zullen graag gebruik maken van een veelheid aan concrete suggesties. Het moet alleen niet leiden tot meer toeval en stuurloosheid, maar tot een beter systematisch aanbod op alle domeinen uit de kerndoelen. Met name is uitbreiding naar onderwerpen uit de niet-levende natuur en techniek hard nodig. Nieuw lesmateriaal kan ook leiden tot meer concrete activiteiten met materialen en organismen en daarmee tot een meer systematische aandacht voor het oefenen van basisvaardigheden, zoals bedoeld in de Kerndoelen. Om dit te kunnen bereiken moet lesmateriaal aan bepaalde vormkenmerken voldoen, zoals in recent onderzoek is gebleken (van den Akker, 1988).

Nascholingsbeleid

Het nascholingsbeleid is gericht op versterking van de vraagkant vanuit de scholen door toekenning van een budget voor nascholing. Als de kerndoelen zijn vastgesteld, zullen scholen behoefte hebben aan nascholing op de invoering en realisering van kerndoelen, ook voor natuuronderwijs. Instellingen doen er verstandig aan om nascholingsactiviteiten voor te bereiden op het terrein van de invoering en realisering van kerndoelen.

Peiling uitstroom

Afgewacht moet worden in hoeverre de invoering van de kerndoelen tot een volledíger en beter gestructureerd aanbod gaat leiden, gelet op de gevoelige balans die bij de opstelling is gezocht tussen duidelijkheid en vrijheid van onderwijs. Daarom zal blijvende aandacht nodig zijn voor de peiling van het niveau van de

uitstroom. Natuuronderwijs maakt tot nu toe geen deel uit van de Eindtoets Basisonderwijs, maar dat zal veranderen als te zijner tijd het huidige facultatieve deel voor wereldoriëntatie permanent wordt opgenomen. De testitems moeten dan wel in verband te brengen zijn met de kerndoelen. Het is jammer dat dat voor de domeinbeschrijvingen van PPON voor natuuronderwijs niet goed mogelijk is. Op grond van de recente PPON uitkomsten is dan ook moeilijk te zeggen in hoeverre kinderen de kerndoelen zullen bereiken. Om dat mogelijk te maken zal ook voor het PPON instrumentarium voor natuuronderwijs een vertaling naar de kerndoelen nodig zijn.

Evaluatie op schoolniveau

De evaluatie van het onderwijs op schoolniveau vraagt om een instrumentarium voor het volgen en vastleggen van vorderingen voor natuuronderwijs, overeenkomstig de basisleerlijn. Leerkrachten moeten kunnen beschikken over een toetsbatterij die gebaseerd is op de kerndoelen en dus ook geschikt is voor het peilen van basisvaardigheden. Het Cito is bezig met de ontwikkeling van een leerlingvolgsysteem waarin in de loop van 1995 ook onderdelen voor de kennisgebieden zullen worden opgenomen. Dit instrumentarium zal aan deze eisen (aansluiten bij basisleerlijn en kerndoelen, aandacht voor basisvaardigheden) moeten voldoen.

9.2 Het scholenveld

Een advies aan het scholenveld is om gebruik te maken van de mogelijkheid om invloed uit te oefenen op het werk van verzorgingsinstellingen. Een ander advies is om de aansluiting tussen basisonderwijs en voortgezet onderwijs te verbeteren. Ten slotte is het raadzaam dat schoolbesturen de implementatie en continue ontwikkeling van het natuuronderwijs op de eigen school bevorderen. Hieronder worden deze adviezen toegelicht.

Invloed op verzorgingsinstellingen

Schoolorganisaties kunnen invloed uitoefenen op het werk van verzorgingsinstellingen door aanvragen in te dienen. Op die manier kunnen zij zelf de ontwikkeling bevorderen van een geschikte basisleerlijn, een leerlingvolgsysteem, adequate nascholingscursussen en passend ondersteuningsaanbod.

Aansluiting basisonderwijs en voortgezet onderwijs

Het basisonderwijs moet de grondslag leggen voor het bereiken van de Kerndoelen in de Basisvorming. Omgekeerd moet het voortgezet onderwijs de Kerndoelen Basisonderwijs als beginsituatie serieus nemen. Als leraren in het voortgezet onderwijs niet meer geheel vanaf nul beginnen met natuuronderwijs, dan zal dat zijn schaduw vooruit werpen en verliest het vak op de basisschool veel van zijn vrijblijvendheid. Basisscholen kunnen in het overleg met het vervolgonderwijs en bij de overdracht van leerlinggegevens aandacht vragen voor het niveau dat men voor natuuronderwijs heeft bereikt.

Ontwikkeling van natuuronderwijs

Aan schoolbesturen kan gevraagd worden, mede in het kader van de functiedifferentiatie onder het Formatie Budget Systeem (FBS), niet-lesgebonden taken verder uit te werken gericht op de implementatie en continue ontwikkeling van het natuuronderwijs op de eigen school. Te denken valt aan:
- het uitwerken van de basisleerlijn in een concreet lessenplan voor de school;
- het verzamelen en op orde houden van de materialen en organismen voor de basisleerlijn;
- het zoeken en coördineren van externe ondersteuning die past bij het lessenplan;
- het bewaken van de uitvoering van het afgesproken lessenplan;
- het geven van goede voorbeeldlessen.

9.3 Opleidingen

Ook voor de opleidingen is het belangrijk zich op de genoemde basisleerlijn te richten. Daarnaast kunnen opleidingen een bijdrage leveren om de aansluiting tussen basis- en voortgezet onderwijs te verbeteren. Hieronder worden deze adviezen toegelicht.

Basisleerlijn

De opleiding zou zich vooral op de genoemde basisleerlijn moeten richten en met name meer moeten investeren in onderwerpen uit het domein 'niet-levende natuur'. In dit verband is de inspectie bezorgd over de uitkomsten van het rapport 'De praktijk zal het leren' van drs. Th. D. Jansen. De typering van het vak 'natuuronderwijs' die daarin opgenomen is, toont onvoldoende structuur en systematiek. Graag sluit de inspectie zich dan ook aan bij de adviezen uit het rapport 'Bekwaamheid aan de Basis' van de Cie De Wilde om ook voor natuuronderwijs meer vernieuwend te werk te gaan ten aanzien van inhoud, vaardigheden en didactiek. Voor natuuronderwijs zijn via de SLO voorstellen voor een gestructureerd opleidingsplan beschikbaar.

Aansluiting basisonderwijs en voortgezet onderwijs

De aansluiting tussen basisonderwijs en voortgezet onderwijs kan ook vanuit de opleiding worden verbeterd. Hogescholen kunnen bijvoorbeeld via de educatieve faculteiten bevorderen dat de nu nog gescheiden opleidingen voor leraren basisonderwijs en VO in een gemeenschappelijk inhoudelijk perspectief worden geplaatst, waarbij de kerndoelen voor basisonderwijs en basisvorming een leidende rol kunnen spelen.

LITERATUUR

Aert, L.C.M. van en Akker, J.J.H. van den (1990)
Natuuronderwijs in de lespraktijk. Enschede: Universiteit Twente.

Akker, J.J.H. van den (1988).
Ontwerp en implementatie van natuuronderwijs. Lisse: Swets en Zeitlinger.

Commissie herziening eindtermen (1990)
Kerndoelen voor de basisvorming in basisonderwijs en voortgezet onderwijs. Den Haag: Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen.

Hameyer, U e.a. (1993)
Portraits of productive schools. New York: SUNY Press.

Janssens, F.J.G. (1991)
Schoolevaluatie. Zoetermeer: Ministerie van O&W.

Pilgram, P.M. (1987)
De natuurwetenschappelijke vorming op de basisschool. In: 10 jaar leerplanontwikkeling, het natuurwetenschappelijk onderwijs. Enschede: SLO

Project Natuuronderwijs voor de Basisschool (1991)
Natuuronderwijs in grote lijnen. Enschede: SLO

SLO (1984)
Wat krijgen ze op de Basisschool? Enschede: SLO

Stokking, K.M. (1993)
Over de inhoud van natuur- en milieu-educatie in het basisonderwijs. Utrecht: ISOR

UNESCO (1990)
New trends in integrated science teaching, vol. VI. Parijs: Unesco

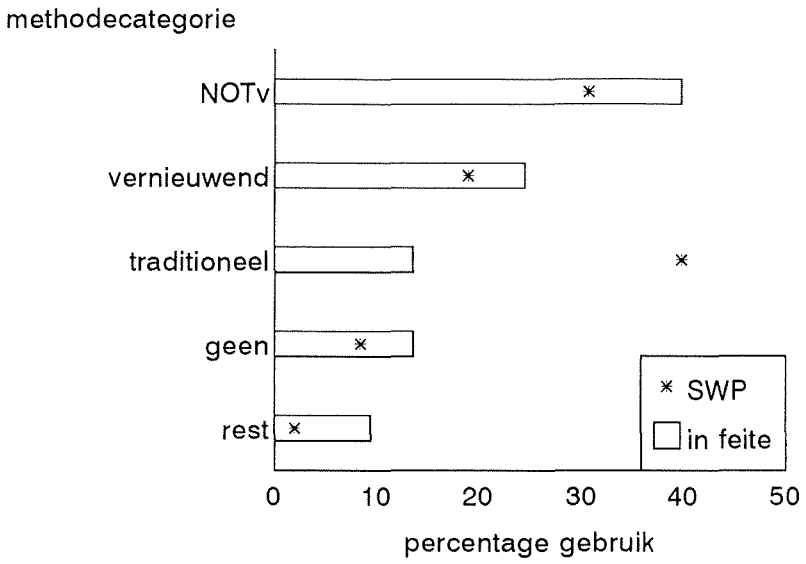
BIJLAGE 1

Percentage lessen in de praktijk en in het NOB-leerplan, waarin een kerndoel aan de orde is gekomen.

domein kerndoel	in feite	NOB
levende natuur		
manieren van voortplanten illustreren	34	15
voorbeelden geven van aanpassing	29	14
planten en dieren indelen	28	17
relaties van concurrentie kennen	23	27
primaire behoeften beschrijven	19	19
rol en verzorging typeren	16	8
lichaamsbouw beschrijven	14	23
bouw van zaadplanten beschrijven	13	11
voorbeelden van correctie noemen	7	3
planten indelen naar biotoop	6	2
lichaamsverschillen verklaren	4	12
niet-levende natuur		
materialen onderscheiden	7	20
relaties leggen tussen vorm en functie	7	22
voorbeelden noemen van inwerking	7	23
energiebronnen herkennen	4	15
veilig omgaan met gevaarlijke stoffen	3	8
electrische schakelingen maken	1	2
omgeving		
gezond omgaan met natuurlijk leefmilieu	5	8
vervuiling lucht typeren	7	3
invloed mens herkennen	6	6
weer beschrijven a.d.h.v aspecten	4	6
klimaten typeren	4	5
ritme in dag/nacht verklaren	3	3
het ontstaan van grondsoorten uitlegeen	2	2
landschapselementen herkennen	2	5
basisvaardigheden		
waarnemen/meten	49	100
verwerken	42	100
experimenteren	13	60

aantal groepen per bouw 101

BIJLAGE 2



Het gebruik van methodes in de praktijk en volgens het SWP

BIJLAGE 3

Ter toelichting op onderstaande tabel: het geheel aan testitems voor een bepaald onderdeel wordt 'schaal' genoemd. Deze term verwijst naar de door PPON ontwikkelde schaalmethode, waarmee items naar opklimmende moeilijkheidsgraad kunnen worden geordend, maar waarmee ook de prestaties van leerlingen kunnen worden afgebeeld.

Gemiddelde prestaties van leerlingen volgens PPON, uitgesplitst naar domeinen per vakgebied

Biologie:	**Percentage goed:**
Systematiek	61%
Bouw en fysiologie	62%
Gedrag	65%
Oecologie	58%
Gemiddeld over alle schalen:	62%

Natuurkunde	**Percentage goed**
Krachten, constructies en beweging	58%
Elektriciteit en magnetisme	50%
Licht en geluid	57%
Warmte en aggregatie	55%
Gemiddeld over alle schalen:	56%

Natuurkundige aardrijkskunde	**Percentage goed**
Aardkorst	61%
Water	52%
Dampkring	55%
Energie	57%
Hemellichamen	50%
Gemiddeld over alle schalen:	55%

BIJLAGE 4

Samenstelling inspectieprojectgroep Natuur, waaronder biologie

P. M. Pilgram	Insp BaO, redactie
H. Plomp	Wetenschappelijk medewerker
J. H. J. Schreuder	CI/BaO - SO/VSO, projectleider
J. Wijsman	Insp BaO
M. Zwarts	Stafinspecteur
B. Bosman	medewerker CI/BaO, secretaris

Publikatie
Inspectie van het Onderwijs

Produktie
Afdeling Voorlichting en Documentatie

Vormgeving
Studio Dumbar, Den Haag

Druk
Sdu, Den Haag

Uitgave
november 1993

Verkoopprijs f 25,–
Exemplaren van deze publikatie
zijn schriftelijk of telefonisch
te bestellen bij het Distributiecentrum DOP,
onder vermelding van het ISB-nummer

Distributiecentrum DOP
Postbus 1366
2302 BJ Leiden
Tel. 071-35 25 00

ISBN 90346 28 787