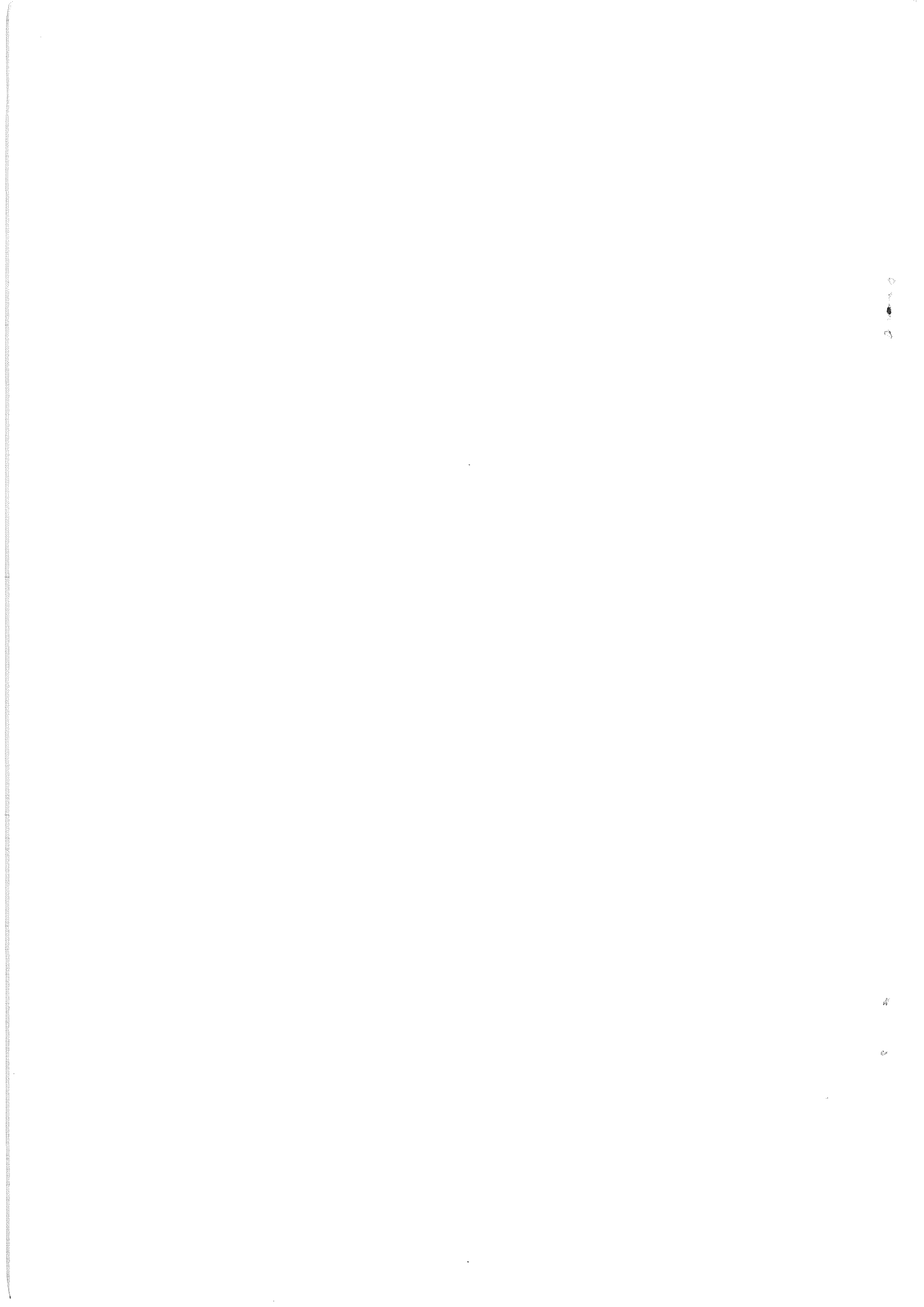


VERSCHIL MOET ER WEZEN

Een verkenning van de meerwaarde van biodiversiteit voor natuur- en milieu-educatie

Marcel Ham

Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer
Wageningen, november 1997



Voorwoord

In dit document worden de mogelijkheden van het begrip 'biodiversiteit' voor natuur- en milieu-educatie (nme) verkend. Het is geen uitputtende behandeling, wel een doordachte oriëntatie op de beleids- en praktische mogelijkheden voor nme-professionals.

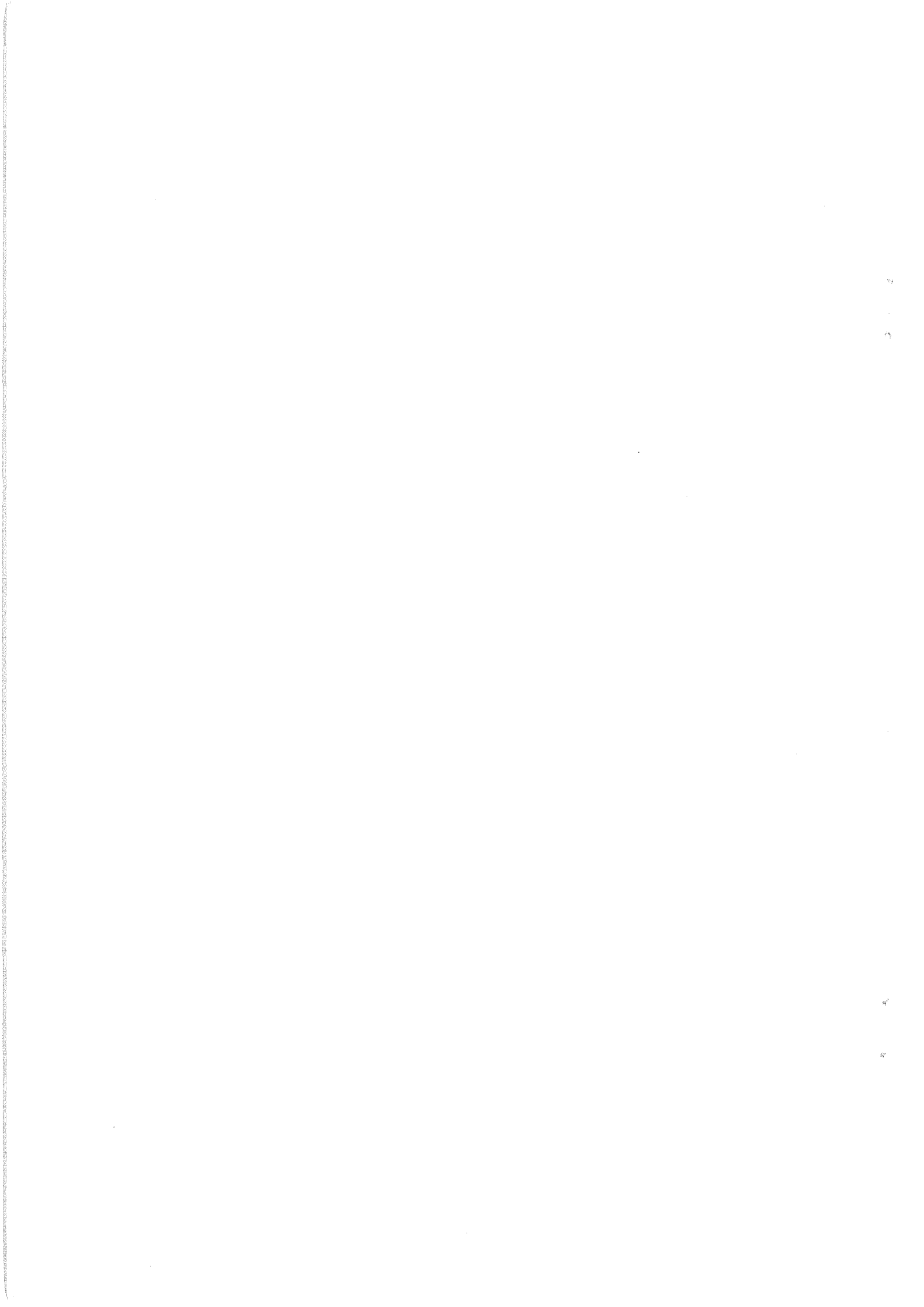
De inhoud van dit document werd geleverd door tal van nme-ers die beroepshalve te maken hebben met onderwijs, nme-centra, de Lokale Agenda 21 en publieksinstellingen en bezoekerscentra als musea, dieren- en plantentuinen. Zij kwamen daarvoor in twee studiedagen bijeen om zich in de nme-perspectieven van biodiversiteit te verdiepen.

Het Informatie- en KennisCentrum (IKC) Natuurbeheer, het IVN en de NCDO hebben deze studiedagen georganiseerd om grotere duidelijkheid te krijgen over het begrip 'biodiversiteit' en om de toepassingsmogelijkheden voor nme te verkennen.

Er wordt momenteel nog op enkele andere manieren gewerkt aan het toepasbaar maken van biodiversiteit voor nme. Met steun van de 'Extra Impuls' worden twee proefprojecten uitgevoerd die meer duidelijkheid over de praktische mogelijkheden van biodiversiteit moeten geven. Ook op wetenschappelijk gebied wordt er onderzoek gedaan naar de perspectieven van biodiversiteit als leergebied voor nme, uitgevoerd door de Landbouw Universiteit Wageningen en de Universiteit Utrecht (zie bijlage 3). Internationaal zoeken de IUCN en het Worldwide Fund for Nature naar een methodische basis voor een educatieve strategie van hun organisaties. Tot slot worden er momenteel talloze kleinere, veelal lokale activiteiten uitgevoerd die meer zicht op de educatieve perspectieven van biodiversiteit moeten geven. Beschrijvingen daarvan zijn te vinden in een tweetal IUCN-rapporten ('Report of the Workshop on Biodiversity Education and Communication', Valsaín, Spain, 1995 en 'Education and Communication for Biodiversity; key concepts, strategies and case studies in Europe', 1996). Beide rapporten zijn via ondergetekende te verkrijgen.

Dit document heeft de intentie om nme te verrijken met het begrip 'biodiversiteit'. Dat daar reden toe is, wordt in het volgende uiteengezet. Het kan ertoe bijdragen dat biodiversiteit op de nme-agenda blijft prijken, en, omgekeerd, dat educatieve projecten een substantiëler deel gaan uitmaken van strategieën die bescherming en rationeel gebruik van biodiversiteit als onderwerp hebben.

Chr. Maas Geesteranus
IKC Natuurbeheer



1. Inleiding

Een formaliteit, zo moet staatssecretaris Gabor van Natuurbeheer hebben gedacht toen hij in 1992 namens de Nederlandse regering het Biodiversiteitsverdrag ondertekende. Degenen die die dag zijn persconferentie in Rio de Janeiro bijwoonden, herinneren zich ook dat de staatssecretaris voor Nederland geen extra verplichtingen zag voortvloeien uit het 'Verdrag inzake Biologische Diversiteit'.

Maar daarmee was de kous niet af. Of, zoals Anneke Don van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij het in 1996 formuleerde: 'Dat werd toch als een beetje mager ervaren.' Om te beginnen kan een verdrag behalve naar de letter ook naar de geest gelezen worden. Wie dat doet, en daarbij bedenkt dat het niet zo goed gaat met de (Nederlandse) biodiversiteit, komt al snel tot de conclusie dat er nog heel wat gedaan kan worden. Zes ministeries kwamen eveneens tot die slotsom toen zij de beleidsmogelijkheden inventariseerden. In het *Strategisch Plan van Aanpak Biologische Diversiteit (Nederlandse uitwerking van het Verdrag inzake Biologische Diversiteit)* komen zij tot maar liefst zes hoofdthema's waarop nog actie kan worden ondernomen. In het hoofdstuk 'Maatschappelijke betrokkenheid en participatie' is er speciale aandacht voor natuur- en milieu-educatie. Biodiversiteit moet daarin 'een expliciete rol krijgen', zo staat er.

Daar is inmiddels een begin mee gemaakt. Het *Kaderplan Natuur- en Milieu-educatie 1993-1999; Extra impuls* stelt dat er 'een integraal programma' opgezet wordt 'om te komen tot een samenhangend doel- en doelgroepgericht activiteitenprogramma'.¹ Sindsdien zijn er met steun van de 'Extra Impuls NME', waarmee de zes ministeries² natuur- en milieu-educatie willen stimuleren, enkele activiteiten uitgevoerd. Daaruit is gebleken dat het niet meevalt het begrip biodiversiteit in te vullen. Het is een vaag begrip waarover het moeilijk communiceren is, zo luidt kort gezegd de klacht van veel praktijkmensen. Tegelijkertijd leeft bij velen het idee dat biodiversiteit voor natuur- en milieu-educatie veel meer potenties heeft dan nu lijkt. Omgekeerd kan ook een goed biodiversiteitsbeleid niet zonder communicatieve instrumenten als natuur- en milieu-educatie. Er is dus alle reden om de mogelijkheden van biodiversiteit te verkennen.

¹ Inleiding uitgesproken tijdens de studiedag 'Diversiteit in biodiversiteit', 19 september 1996, Wageningen (bijlage 2)

² De zes ministeries zijn: Landbouw, Natuurbeheer en Visserij; VROM; BuZa/Ontwikkelingssamenwerking; Onderwijs en Cultuur; Verkeer en Waterstaat; Volksgezondheid, Welzijn en Sport.

2. Biodiversiteit: een begrip met veel gezichten

Het gebruik van het begrip biodiversiteit heeft de laatste jaren een grote vlucht genomen. De onderzoekers Wals en Van Weelie schrijven in hun onderzoeksproject 'Biodiversiteit als leergebied van NME' dat Internet halverwege 1996 maar liefst 60.000 biodiversiteits 'hits' telde. Wat er onder biodiversiteit wordt verstaan is daarmee nog niet veel duidelijker geworden. De Leidse hoogleraar theoretische biologie Diedel Kornet stelde zelfs in haar lezing voor de eerste studiedag: 'Met deze toename steeg ook de verwarring over de betekenis van het begrip biodiversiteit' (zie bijlage 1).

In veel publicaties wordt ervan uitgegaan dat biodiversiteit een welomschreven en onomstreden natuurwetenschappelijk begrip is³. Ten onrechte, stelt Kornet. Van biodiversiteit bestaan verschillende interpretaties. Het laat zich volgens haar goed vergelijken met een begrip als 'schoonheid': we weten wat we er mee bedoelen, maar iedereen verstaat er weer wat anders onder. Begrippen als 'planeten' of 'gewicht' zijn wat dat betreft een stuk eenduidiger. Niemand zal het in z'n hoofd halen het gewicht van een eenmaal gewogen persoon ter discussie te stellen.

Over de definitie van biodiversiteit barst de discussie los zodra het woord valt. In het begrip zitten wel *onderdelen* die zonder twijfel vast te stellen zijn. Het begrip biodiversiteit is volgens Kornet te vergelijken met de eenhoorn: we kennen wel het lichaam van een paard of de tand van een narwal, maar het samengestelde dier eenhoorn komt uit het rijk der fabelen. Of zoals de hoogleraar het uitdrukt: 'Biologen zullen niet licht een expeditie uitrusten om de welomschreven eenhoorn te gaan zoeken.' Met biodiversiteit is het net zo. Er kan wel onderzoek worden gedaan naar soortendiversiteit of naar ecosystemen, maar 'de' biodiversiteit laat zich niet in kaart brengen.

Het Biodiversiteitsverdrag verandert daar niets aan. Daarin wordt biodiversiteit omschreven als 'diversiteit binnen soorten, tussen soorten en van ecosystemen'. Een opsomming die de verwarring vooral groter maakt. De elementen kunnen namelijk ook nog eens onderling strijdig worden. Een sterke genetische diversiteit van een soort kan voor die soort wel van nut zijn, het kan ook regelrecht bedreigend worden voor het ecosysteem waarin die soort leeft. Een grote genetische diversiteit van griepvirussen kan voor bacteriën wel goed zijn, maar voor de mens desastreus.

Dat biodiversiteit een ingewikkeld begrip is wordt ook door de 'duurzaamheidsdeskundigen' van een viertal toonaangevende adviesraden onderkend. In het advies *Omgevingskwaliteit voor biodiversiteit: Onderzoeksprogrammering en Hanteren van Onzekerheid* (december 1995)⁴ wordt biodiversiteit een complex, alomvattend en onbepaald begrip genoemd. De onzekerheden over de achteruitgang zijn groot (welk deel of soort gaat achteruit? waardoor? wat moet er worden gedaan?). Maar, vervolgt het advies beslist: 'Onzekerheden zijn geen alibi om niets te doen.' Bovendien zijn er

³ Dat is bijvoorbeeld het geval in het boek *Biodiversity, science and development* van Francesco di Castri en Talal Younès. Daarin wordt biodiversiteit omschreven als 'the ensemble and the interactions of the genetic, the species and the ecological diversity, in a given place and at a given time'. Er word een hiërarchisch verband tussen diversiteit van genen, soorten en ecosystemen verondersteld.

⁴ Het advies werd opgesteld door de Raad voor het Milieu- en Natuuronderzoek (RMNO), de Nationale Raad voor het Landbouwkundig Onderzoek (NRLO), de Raad voor het Milieubeheer (RMB) en de Raad voor het Natuurbeheer (RNB). Dit gebeurde op verzoek van de ministeries van VROM LNV en V&W.

ook zekerheden, zoals: 'dat de biodiversiteit afneemt in een tempo dat zijn weerga in de wereldgeschiedenis niet kent'.

En dus is er alle reden om in actie te komen voor de bescherming van de biodiversiteit. Op de UNCED-conferentie van Rio de Janeiro uit 1992, waar onder meer het Biodiversiteitsverdrag werd opgesteld, werd dit ook erkend met de aanvaarding van het voorzorgprincipe. Het Biodiversiteitsverdrag zelf stelt dat 'het ontbreken van volledig wetenschappelijke zekerheid niet mag dienen als grond voor uitstel van maatregelen ter voorkoming van de dreiging'.

Maar, wie wil weten wélke biodiversiteit beschermd moet worden, klopt tevergeefs aan bij wetenschappers. Over zulke normatieve vragen spreken zij zich niet uit, althans niet als wetenschapper. Het woord is dan aan de samenleving of de politiek. Die kunnen een commissie van wetenschappers aan het werk zetten. Maar uiteindelijk komt het begrip weer op het bordje van samenleving en politiek terecht als er in de praktijk van alledag keuzen gemaakt moeten worden. Bijvoorbeeld: biologen kunnen, met veel onzekerheden omgeven, vertellen hoeveel haring er in de Noordzee zit en op welk niveau de situatie kritiek wordt. Politici stellen uiteindelijk vast hoeveel er nog gevestigd mag worden en welke risico's er daarbij worden genomen. Zij wegen economische belangen af tegen ecologische risico's.

3. Het nut van biodiversiteit

Het begrip biodiversiteit lijkt zich moeilijk te laten vangen in woorden. Is het daarmee ongeschikt voor natuur- en milieu-educatie? Immers, nme streeft toch naar helderheid en eenduidigheid. Je moet mensen die nauwelijks weten wat er in de natuur gebeurt, toch niet lastig vallen met zoiets onduidelijks als biodiversiteit? Is het niet beter eerst eens wat meer te leren over de werking van ecosystemen? Biodiversiteit exit?

Nee, is het antwoord dat de 75 deelnemers aan de twee studiebijeenkomsten in meerderheid gaven. Zij voeren daarvoor vier redenen aan.

a. Maatschappelijk nut van de natuur

Om te beginnen kan het begrip biodiversiteit de horizon van nme verbreden doordat aandacht voor de samenhang tussen maatschappelijke waarden en (natuur)wetenschappelijke feiten wordt gestimuleerd. 'Maatschappelijk nut' kan zo een grotere rol spelen in de discussie over het belang van de natuur voor de mens. Moet bijvoorbeeld het tropisch regenwoud - behalve vanwege de 'intrinsieke' waarde - ook in stand gehouden worden omdat er ooit nog eens een medicijn tegen kanker kan worden gevonden?

Gebruik van het begrip biodiversiteit kan een extra stimulans zijn om nog eens goed te kijken naar de gevolgen van allerhande maatschappelijke activiteiten voor de soortenrijkdom in de natuur. Het kan bijvoorbeeld aandacht voor de rol van de landbouw in natuurbeheer stimuleren. Of het besef van de noodzaak tot natuurbescherming versterken doordat duidelijk wordt dat bepaald wild genetisch materiaal waardevol is voor de landbouw. Biodiversiteit, kortom, kan de maatschappelijke kant van nme meer naar voren halen.

Dat betekent zeker niet dat nme momenteel geen oog zou hebben voor die maatschappelijke omgeving van de natuur. De aandacht voor het verband tussen soortenrijkdom en boeren natuur is niet van vandaag of gisteren. Wel kan hantering van het begrip biodiversiteit de trend van 'vermaatschappelijking' versterken en het verband tussen natuur en samenleving in de dagelijkse nme-praktijk nadrukkelijker aan de orde stellen.

b. Naar een hoger niveau

Het begrip biodiversiteit kan ook het denken over de natuur naar een hoger niveau tillen. Bij biodiversiteit wordt veelal uitgegaan van een hiërarchie: genen, soorten en ecosystemen. Met de belangstelling voor een soort kan de interesse van de doelgroep voor 'het grotere geheel' gewekt worden. Of, zoals een deelnemer aan de eerste studiedag het verwoordde: 'Ik leid mensen binnen op de soort, en via een omweg komen ze dan bij het ecosysteem uit.'

c. Symbool voor een zorgzame omgang

Het begrip biodiversiteit heeft ook een symbolische waarde. Het appelleert aan het wijdverbreide geloof dat een grote biologische diversiteit de natuurlijke stabiliteit bevordert. Dat is weliswaar geen algemeen geldende regel - in de Sahara is weinig biologische rijkdom en is het ecosysteem juist om die reden stabiel - het sluit wel aan bij wat mensen aan verschraving van natuur om zich heen zien. De emoties die die

verschraling losmaakt zijn belangrijk voor nme. Het biedt goede aanknopingspunten voor educatieve activiteiten. Het versterkt de mogelijkheid dat ethische vragen over zorg voor de natuur op de agenda van individuen en de samenleving komen te staan.

d. Een aantrekkelijke onduidelijkheid

Tot slot kan de beschreven onduidelijkheid van het begrip biodiversiteit juist een voordeel voor nme zijn. Dat klinkt op het eerste gezicht wat paradoxaal. Maar een begrip waarvan verschillende betekenissen in omloop zijn - wetenschappers noemen dat een *ill-defined-concept* - kan bijdragen aan het ontwikkelen van een kritische en onderzoekende houding.

Er zijn overigens meer begrippen die dit voordeel van een *ill-defined-concept* hebben, zoals 'duurzame ontwikkeling' en 'milieu'.

Biodiversiteit heeft veel gezichten. Het zijn deze verschillende kanten die het begrip zo waardevol maken. Hierboven kwamen aan de orde: de politiek-maatschappelijke kant (zie a), de natuurwetenschappelijke (zie b en d) en de didactische (zie c en d). Maar hoe praktisch is die waarde nu eigenlijk? In de volgende hoofdstukken gaan we daar op in.

4. Praktische wenken

Het begrip biodiversiteit heeft dus nut voor nme. Dat betekent echter niet dat het het nieuwe modewoord voor nme-ers kan worden. Daarvoor communiceert het te moeilijk, zoals voorlichters plegen te zeggen. Of, zoals iemand op de eerste studiedag het uitdrukte: 'Het bekt niet erg lekker. Je kunt niet tegen iemand zeggen: zet je afval netjes buiten, want dat is goed voor de biodiversiteit.'

Biodiversiteit is ook geen nieuw totaalconcept voor natuur- en milieu-educatie. Het zet niets op zijn kop, maar voegt wel een begrip toe. Een begrip dat nieuwe invalshoeken opent en het mogelijk maakt thema's te bundelen. Je zou het een 'containerbegrip' kunnen noemen. Samenwerking tussen verschillende soorten instellingen (bijvoorbeeld een natuurhistorisch museum en een IVN-afdeling) wordt aantrekkelijker.

Dat is allemaal interessant voor het aanspreken van oude en nieuwe doelgroepen. Bovendien kunnen nme-ers met de biodiverse invalshoek de verbreding van hun activiteiten evenzeer in de eigen organisatie en tegenover beleidsmakers met meer kracht uitdragen. Een deelnemer aan de eerste studiedag zei dat zo: 'Uitgaande van het begrip biodiversiteit kan ik naar mijn bestuur toe makkelijker verdedigen dat ik meer moet doen dan er tot nog toe gedaan is.'

Hoe kunnen nme-ers van verschillende huize nu praktisch gebruik maken van biodiversiteit?

Die vraag wordt vooral beantwoord in de voorbeelden van projecten die in de volgende hoofdstukken worden uitgewerkt en waarvan de inhoud door de deelnemers aan de tweede studiedag werd geleverd. Vooraf kunnen per werkveld enkele algemene wenken worden gegeven. Deze zijn nauw verwant en soms zelfs een directe uitwerking van de vier hiervoor genoemde waarden van biodiversiteit voor nme.

In *publieksinstellingen* kan biodiversiteit:

- samenhang brengen in de activiteiten. Dit is vooral van belang voor de eigen organisatie. Het publiek zal niet direct met die samenhang geconfronteerd worden.
- bevorderen dat een milieuprobleem bekeken wordt vanuit de gevolgen voor natuurlijk leven. In plaats van te kijken naar de hoeveelheid afval wordt dan bijvoorbeeld de aandacht gericht op de gevolgen van vervuiling voor vissen.
- stimuleren dat de enge natuuropvatting wordt losgelaten. Het publiek zal daardoor vaker met onzekerheden worden geconfronteerd, zoals bijvoorbeeld over de meerwaarde van agrarisch natuurbeheer. Dit bevordert kritisch denken.
- door de bredere benadering perspectieven geven voor samenwerking met andere groepen. Dit sluit aan bij de privatisering en verzelfstandiging die toch al aan de gang is bij veel publieksinstellingen. Hierdoor wordt het bijvoorbeeld noodzakelijk recreatieve activiteiten te organiseren die ook geld opleveren.

Bij het opstellen van een *Lokale Agenda 21* kan biodiversiteit:

- de aandacht voor de soortenrijkdom in de bebouwde omgeving, met name in de stad, bevorderen. Het begrip kan bijvoorbeeld helpen duidelijk te maken dat eco-

gisch natuurbeheer niet alleen betekent dat het straatbeeld 'lelijker' wordt omdat er brandnetels gaan groeien, maar ook dat deze brandnetels veel waard zijn voor vlinders.

- de waardering voor soortenrijkdom in de stad vergroten.
- de landbouw als doelgroep en gemeentelijke partner in beeld brengen. Dat is wezenlijk omdat de landbouw een steeds grotere rol krijgt in natuurbehoud.
- de aandacht voor de internationale component (in veel gemeenten die werken aan een Lokale Agenda 21 een onderbelicht onderdeel) van de agenda versterken doordat inzichtelijk gemaakt wordt dat Nederlandse activiteiten (zoals houtgebruik) effect hebben op de biodiversiteit in de rest van de wereld (ontbossing).
- het belang van behoud van de soortenrijkdom op lokaal niveau benadrukken in de context van wereldwijde vraagstukken van biodiversiteit. Dit geeft lokale inspanningen extra waarde.
- gemeentelijke afdelingen die niet direct over milieu gaan meer bij de Lokale Agenda 21 betrekken. Dit omdat het maatschappelijke nut van natuur meer in beeld komt.
- bijdrage aan het duurzame toekomstbeeld dat mensen zich van hun gemeente vormen (denk aan zalm in de rivier, de terugkeer van ooievaar in de stad).

In het voortgezet onderwijs:

- zou biodiversiteit met name voor de nieuwe bovenbouwprofielen geschikt kunnen zijn.
- biedt vooral het nieuwe vak Algemene Natuurwetenschappen (ANW) aanknopingspunten voor het begrip biodiversiteit.
- kan een goede uitwerking van het onderwerp biodiversiteit bevorderlijk zijn voor de opname van nme in verschillende examenprogramma's. De eindtermen voor natuurwetenschappelijke en maatschappelijke kennis bieden daarvoor aanknopingspunten.
- is biodiversiteit een unieke gelegenheid om de complexe relatie tussen samenleving en natuur inzichtelijk te maken.

In het voortgezet onderwijs moeten de volgende vormen van kennis aan bod komen:

- . natuurwetenschappelijke kennis over diversiteit binnen en tussen soorten en variatie in ecosystemen;
- . maatschappelijke kennis over de betekenis van biodiversiteit en de gevolgen van menselijk handelen voor die biodiversiteit;
- . de culturele en historische context van kennis (tijdgebonden geldigheid van kennis).

In het volgende hoofdstuk zullen de mogelijkheden van het begrip biodiversiteit voor nme praktisch worden uitgewerkt. Dat gebeurt aan de hand van een drietal projectbeschrijvingen. Daarbij moet bedacht worden dat de uitwerkingen het resultaat zijn van een studiedag en niet van een uitvoerig onderzoek.

5. Projectvoorbeelden

In dit hoofdstuk wordt een drietal voorbeelden van projecten beschreven waarin biodiversiteit een rol speelt. Het zijn projecten die werkgroepen op de tweede studiedag over biodiversiteit en nme hebben uitgewerkt. Ze zijn niet in de praktijk uitgevoerd, maar wel opgesteld door mensen die veel praktijkervaring hebben met nme.

Projectvoorbeeld 1: Leven zonder haring

De Europese haring wordt bedreigd, zeggen milieuorganisaties als Greenpeace. Welnee, stellen vissers daar tegenover, er is haring zat. 'We zien ze toch zelf zwemmen', beweren ze in Urk en IJmuiden. Maar biologen weten wel beter. Hoewel, ook zij moeten een grote onzekerheidsmarge laten als ze de hoeveelheid haring in de Noordzee moeten berekenen.

Als daar geen spannende film over gemaakt kan worden... Dat is dan ook het doel van dit eerste projectvoorbeeld. Het nieuwe vak Algemene Natuurwetenschappen (ANW), dat volgens plan in augustus 1998 voor het eerst gegeven gaat worden vanaf de vierde klas van havo en vwo, biedt daarvoor een prachtige gelegenheid.

De haringproblematiek is een zeer geschikt onderwerp voor ANW, dat onderwezen zal worden door biologie-, scheikunde- of natuurkundeleraren. Het vak moet leerlingen niet alleen algemene natuurwetenschappelijke kennis en vaardigheden bijbrengen, maar ook, in aanvulling op de 'gewone' beta-vakken, enig inzicht geven in de toepassingen van de natuurwetenschappen en hun maatschappelijke consequenties. Helemaal nieuw is de aandacht voor 'kennistheoretische reflectie' op wetenschap en voor de normen en waarden die een rol spelen in de verhouding tussen wetenschap en samenleving.

Zulke leerdoelen stellen hoge eisen aan de leraren. De meesten zullen niet gewend zijn discussies te organiseren over de ethische aspecten van overbevissing of genetische manipulatie. Nieuw lesmateriaal is in deze situatie zeer welkom. Het maakt nieuwe werkvormen toegankelijk en bespaart de leraren veel voorbereidingstijd.

De te maken film zal kort zijn, hooguit een kwartier, en worden begeleid door een lerarenhandleiding en een leerlingenpakket, waardoor de film moeiteloos in het lespakket zal zijn in te passen. Het lespakket moet praktische handvatten bieden, met onder meer opdrachten, teksten, feiten en een literatuurlijst.

Het materiaal moet verder goed aansluiten bij de eindtermen en het behandelde onderwerp moet interessant en herkenbaar voor de leerlingen worden gepresenteerd.

Het vak ANW valt uiteen in vier deel terreinen, namelijk 'mens en gezondheid', 'biosfeer', 'materie' en 'heelal'. Biodiversiteitsthema's als het haringvoorbeeld passen het beste in de eerste twee deelgebieden. Aansluitend op het vak komen in de film en bijbehorend lespakket behalve biologie ook techniek, economie, gezondheid, cultuur en ethiek aan de orde. Thematisch zijn er de volgende mogelijkheden:

- haringpopulatie: huidige omvang, dynamiek en biologisch acceptabele minimale omvang,
- rol van de haring in het ecosysteem van de Noordzee,
- metingen en monitoring van de haringpopulatie,
- haringvisserij: technieken voor lokalisering en vangst (hoe schadelijk is de 'boomkor-methode'),
- internationaal juridische aspecten van territoriale wateren,
- economische kanten: afslag, tussenhandel, productie, en consumptie.
- culinaire cultuur: nieuwe haring, rolmops en kipper,
- welke rol kan haring spelen in de gezondheidsindustrie?
- de laatste haring, en wat dan nog?

Aan de hand van de vraag 'Kunnen we zonder haring?' komen deze items aan de orde. Aan die vraag zit een ecologische kant, een economische, een ethische en een culturele. In de film komen natuurbeschermers, vissers, biologen, politici en haringeters aan het woord.

Doel van het project is dat leerlingen zich na afloop een oordeel kunnen vormen over de haringproblematiek, als voorbeeld van het denken over biodiversiteit. Leerlingen zullen kennis kunnen opdoen over de haring: wat doet hij, hoe leeft hij, hoe plant hij zich voort en hoe vang je hem? Ze zullen zich ook moeten afvragen wat zij er zelf mee te maken hebben.

Het project is zinnig omdat het materiaal biedt voor het nieuwe vak Algemene Natuurwetenschappen. Daaraan is behoefte, vooral wanneer er verschillende standpunten tegenover elkaar aan bod komen. Uitvoerders kunnen uiteenlopende partijen zijn: bijvoorbeeld een milieu-educatie centrum, bijvoorbeeld in samenspraak met een schoolbegeleidingsdienst en een vishandel.

Met behulp van het begrip biodiversiteit kunnen in dit project verschillende doelen worden gediend:

- *het maatschappelijke nut van de 'biologische' haringpopulatie komt in beeld.*
- *aandacht voor 'de soort' haring kan belangstelling voor het ecosysteem in de Noordzee bevorderen.*
- *kennisvergroting over de teruglopende haringstand kan een zorgzame omgang stimuleren. De tegenstrijdige meningen over de ernst van de haringproblematiek waar de leerling mee geconfronteerd wordt komt een kritische en onderzoekende houding ten goede.*

Projectvoorbeeld 2: Fietstocht voor campinggasten

De camping nabij Hartenveld is ruim opgezet. Elk veldje biedt plaats aan ongeveer twintig caravans. Het gras van de dertig veldjes is wat kaal en vertrapt, zo'n beetje als dat van de Ajax-Arena in de eerste maanden na de opening. In- en uit-rijdende auto's hebben hun tol geëist. Anders dan Ajax heeft de campingbaas geen kans gezien om van het sta-geld dat hij ontvangt voor de zeshonderd caravans grasmatten over te laten vliegen uit Engeland.

Het maakt de campinggasten ook niet zoveel uit. Voor hun vertier gaan ze naar de bingo-avond van de campingkantine en als ze van de natuur willen genieten, pakken ze de auto om in het hun omringende Groene Hart te gaan toeren. Voor dat laatste hebben de meeste vakantiegangers ook hun fiets meegenomen, maar die is weer zo onhandig als je meteen even boodschappen wilt doen in de supermarkt zo'n vijftien kilometer verderop.

De campinggasten zijn kortom geen fanatieke natuurliefhebbers. Eigenlijk zijn ze zelfs nog wat milieuvriendelijker in hun gedrag dan de gemiddelde inwoner van Hartenveld. Op vakantie 'mag' het allemaal wat minder streng, zo vindt men op de camping.

Dat is ook precies de reden waarom het Bezoekerscentrum in Hartenveld zich heeft voorgenomen de campinggasten wat meer inzicht te geven in de rijke biodiversiteit rondom hun camping. Niet alleen in de hoop dat ze zich met meer zorg in hun vakantie-omgeving zullen gedragen, maar ook opdat ze wat meer tijd nemen voor het boodschappen doen. Tijd bijvoorbeeld om naar groenten en zuivelproducten te zoeken met het Eko-keurmerk. De plaatselijke winkelier heeft namelijk onlangs besloten het assortiment van zulke natuurvriendelijke producten aanzienlijk te verruimen.

Bestuur en vrijwilligers van het bezoekerscentrum hebben zich lang het hoofd gebroken over de manier waarop de vakantiegangers binnen hun muren gelokt zouden kunnen worden. Totdat iemand opmerkte dat het verband tussen biodiversiteit en landbouw het beste duidelijk gemaakt kan worden door die twee in werkelijkheid te aanschouwen. Buiten dus. En hoe kan dat beter dan door een fietstocht te maken door het Groene Hart?

Het idee voor de activiteit is geboren. De organisatoren storten zich met enthousiasme op de uitwerking. Met grote precisie wordt een route uitgestippeld. Er wordt goed op gelet dat uiteenlopende bezienswaardigheden in de tocht worden opgenomen, zoals: een moderne, gemechaniseerde boer, een biologische collega, slootkanten rijk aan dotterbloemen en salamanders, grutto's in het weiland en natuurlijk de winkelier met zijn biologische producten. De tocht zal beginnen op de camping en na twee uur fietsen eindigen bij het bezoekerscentrum. Daar wacht de fietsers behalve een ecologisch verantwoorde maaltijd een tentoonstelling waarin de biodiversiteit van het Groene Hart doorwrocht wordt behandeld. Niet dat de organisatoren zo naïef zijn te veronderstellen dat *iedereen* daar nog zin in heeft na twee uur fietsen. Maar de helft is al heel mooi. Onderweg hebben de organisatoren nog een afspraak gemaakt met een koffiehuis waar een biologisch kopje Max Havelaar-koffie genuttigd kan worden.

Het plan vereist dat een breed scala aan derden betrokken wordt bij de uitvoering. Behalve de te passeren boeren en het koffiehuis, ook de plaatselijke fietsenmaker, de campingwinkel en lokale IVN-groepen.

Biodiversiteit kan in dit project verschillende verbanden tussen maatschappij en natuur duidelijk maken:

- landbouw-natuurlijke omgeving (de fietstocht gaat door een gebied waar landbouw en natuur met elkaar verweven zijn).

- consument-natuur/diversiteit (via de biologische landbouwproducten).
 - gedrag van de burger (automobilist)-natuur en milieu.
- De waargenomen verschraving kan de aandacht voor persoonlijke mogelijkheden en het bewustzijn voor een zorgzame omgang met de natuur vergroten.*

Projectvoorbeeld 3: Manipulaties met maïs

Maïs heeft de afgelopen decennia Nederland veroverd. Grote lappen grond worden tegenwoordig met dit veevoedergewas verbouwd. In heel Nederland gaat het om zo'n 200.000 hectaren. Vooral het zuiden en oosten van ons land worden met dit gewas overwoekerd. De snel groeiende productie noopt de boeren tot een royaal gebruik van de gifspuit. Helaas hebben gewasziekten de neiging zich steeds beter te wapenen tegen hun chemische belagers. Sterkere bestrijdingsmiddelen worden nodig. Of een geheel nieuwe landbouwmethode.

Om ziekten en plagen definitief te overwinnen kijken maïsverbouwers verleid naar genetisch gemanipuleerde gewassen. Door het DNA van maïsplanten een tikkeltje te veranderen kan de weerstand ongekend verhoogd worden. De boer slaat daarmee twee vliegen in één klap: door niet meer te hoeven spuiten bespaart hij geld en zweet.

Er is ook een andere vorm van manipulatie mogelijk: de maïsplant kan resistent gemaakt worden tegen bepaalde bestrijdingsmiddelen, zodat gewoon doorgedaan kan worden met het spuiten van verdelgingsmiddelen. Dat maakt in elk geval de bedrijfsvoering een stuk eenvoudiger.

Maar wat voor gezondheidsrisico's zitten er aan het gebruik van gemanipuleerde maïs? En wat is precies het verschil tussen de ene vorm van manipulatie (tegen ziekten) en de andere (tegen bestrijdingsmiddelen)? En wat betekent zo'n aanpak voor de bedrijfsvoering? Is het niet beter over te stappen op een biologische bedrijfsvoering, waarbij gebruik gemaakt wordt van de diversiteit van gewassen?

Een samenwerkingsverband van lokale organisaties in het oosten van het land - het Milieu Educatie Centrum, de LTO-afdeling, de boerengroep, etc - wil voor de plaatselijke agrariërs licht brengen in de duisternis. Veel boeren ontberen kennis over manipulatie en hebben geen al te hoge pet op van het alternatief van de biologische landbouw.

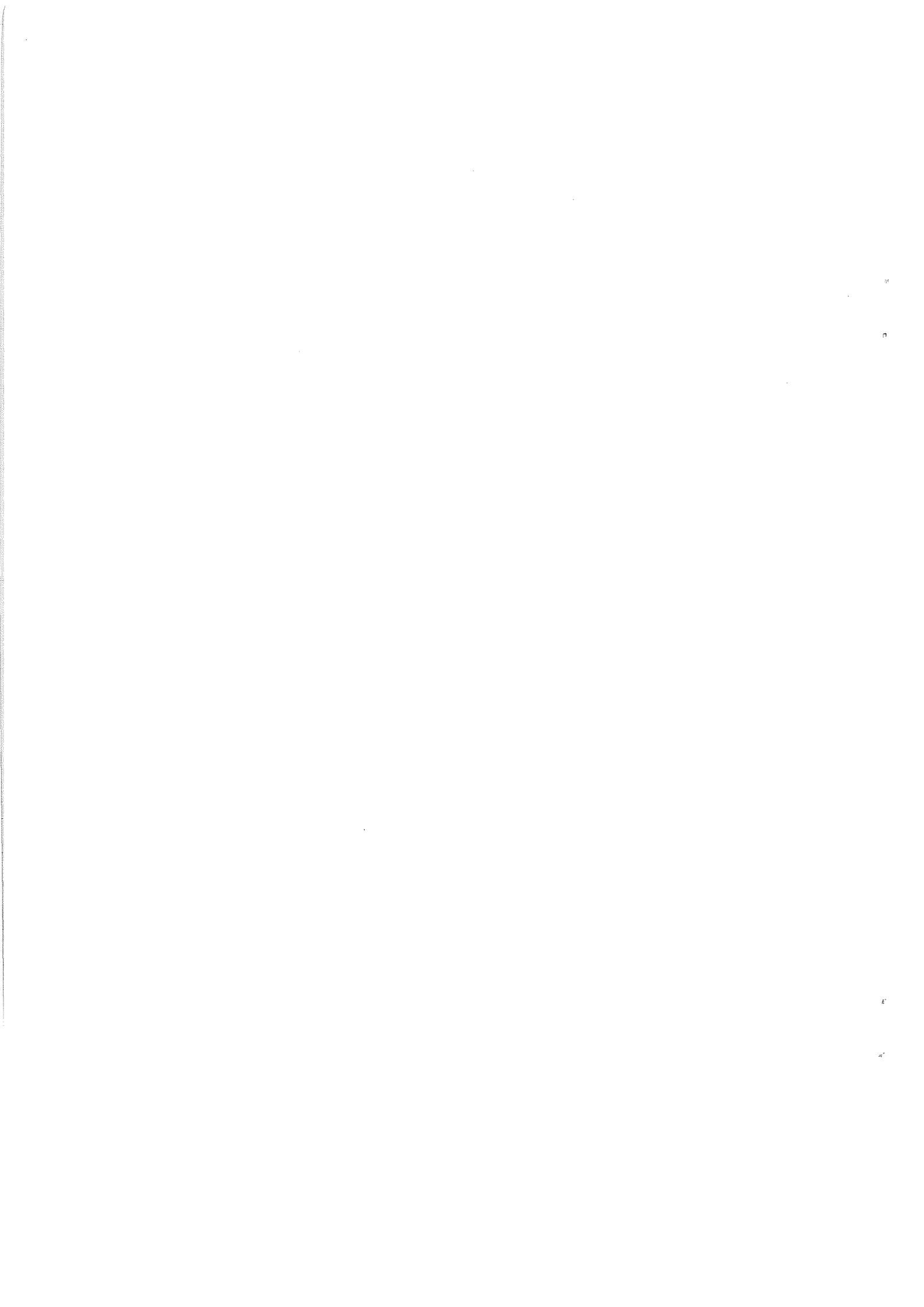
Een educatief programma moet dat veranderen. Dat programma begint met een bijeenkomst in het dorpshuis. Een deskundige zet de voors en tegens van de verschillende vormen van manipulatie op een rijtje. Vervolgens is het woord aan een biologische boer, die vertelt hoe hij met behulp van vruchtwisseling en houtwallen ziekten en plagen bestrijdt. Ter verlevendiging wordt dan een bezoek gebracht aan een biologisch boerenbedrijf en aan een gangbare boer. Na deze excursie staat er nog moraalwetenschapper op het programma die in het café de ethische kanten van de zaak belicht. Een afsluitende discussie is daarna mogelijk.

De deelnemers bekijken of ze na hun bezoeken een gezamenlijke les kunnen trekken die zich leent voor een persbericht voor de plaatselijke media.

Het educatieve programma beoogt behalve kennis te vergroten en vooroordelen weg te nemen ook de aanzet te geven tot een demonstratieproject waarin aan de hand van kennis uit de biologische landbouw ervaring wordt opgedaan met het bestrijden van ziekten en plagen. Daarvoor zal de hulp van de Landbouw Universiteit Wageningen worden ingeroepen.

Aan de hand van het concept biodiversiteit wordt:

- *over de verscheidenheid aan landbouwgewassen verteld en de kennis daarover vergroot.*
- *besproken welke rol die biodiversiteit kan spelen bij het voorkomen van ziekten en plagen bij landbouwgewassen.*
- *het begrip vergroot tussen gangbare en biologische boeren. Een herwaardering van de laatste groep valt te verwachten.*
- *het risico van het gebruik van gemanipuleerde maïs in kaart gebracht.*



Bijlagen

Lezingen van de studiedag 'Diversiteit in biodiversiteit', 19 september 1996

D.J. Kornet: Biodiversiteit als natuurwetenschappelijk begrip

A. Don: Biodiversiteit als thema voor overheidszorg

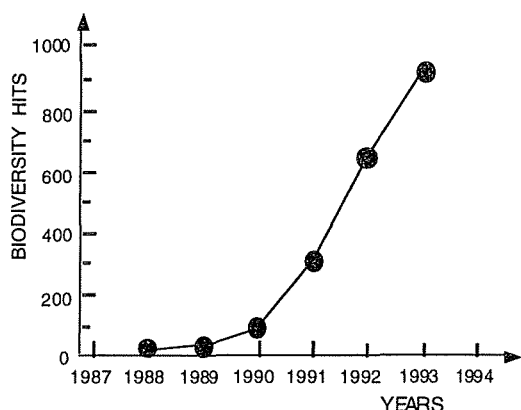
A.E.J. Wals en D. Van Weelie: Biodiversiteit als inhoudelijk concept voor natuur- en milieu-educatie

BIODIVERSITEIT ALS NATUURWETENSCHAPPELIJK BEGRIP

D. J. KORNET

INSTITUUT VOOR EVOLUTIONAIRE EN ECOLOGISCHE WETENSCHAPPEN,
SECTIE THEORETISCHE BIOLOGIE, RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

In de wetenschappelijke literatuur is het gebruik van de term 'biodiversiteit' binnen een decennium explosief gestegen.



Growth of the number of hits for the term 'biodiversity' in scientific literature. (Harper & Hawksworth, 1995)

Met deze toename steeg ook de verwarring over de betekenis van het begrip biodiversiteit. Wat wordt er nu precies met dit begrip bedoeld? Anders gezegd, wat is de referent waarnaar het begrip verwijst? Het gebruik van het begrip biodiversiteit blijkt meerduidig; er worden verschillende zaken onder verstaan. Een descriptieve definitie geeft een opsomming van alle referenten waarvoor de term biodiversiteit wordt gebruikt. Een prescriptieve definitie legt de gewenste referent van het begrip vast. Tijdens de *United Nations Conference on the Environment and Development* te Rio de Janeiro (1992), werd de "Convention on Biological Diversity" aangenomen waarin artikel 2 omschrijft wat onder het begrip biodiversiteit moet worden verstaan:

"Biological diversity" means the variability among living organisms from all sources including, *inter alia*, terrestrial, marine and other aquatic systems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems.

De vraag is in hoeverre het aldus gedefinieerde begrip biodiversiteit een natuurwetenschappelijk begrip is.

Het object van natuurwetenschappelijk onderzoek is de materiële werkelijkheid. Begrippen met een materiële referent, welke onafhankelijk van het menselijk bewustzijn (planeten, gewicht, koningin Beatrix) bestaat, kunnen wel een natuurwetenschappelijke betekenis hebben, maar begrippen met een door de mens bedachte, conventionele, referent

(onkruiden, schoonheid, Sinterklaas) niet. Een begrip kan als geheel conventioneel van aard zijn, maar wel materiële aspecten tonen. Een illustratief voorbeeld hiervan is het begrip eenhoorn. Biologen zullen niet licht een expeditie uitrusten om de welomschreven eenhoorn te gaan zoeken. Maar afbeeldingen van het mythische dier tonen het lichaam van een paard en de tand van een narwal; beide afgebeelde delen kennen wel degelijk een materiële referent.

De definitie van biodiversiteit benoemt eveneens een aantal deelelementen. De frase 'diversity within species' verwijst naar een eigenschap van soorten, welke bijvoorbeeld uit te drukken is als het aantal genotypen per soort (Biodiversiteit I). De frase 'diversity ... of ecosystems' verwijst naar een eigenschap van ecosystemen, welke bijvoorbeeld uit te drukken is als het aantal soorten per ecosysteem (Biodiversiteit II) of als het aantal genotypen per ecosysteem (Biodiversiteit III). Elementen I, II, en III van het begrip biodiversiteit mogen aanspraak maken op de status van materiële referent en zijn door hun meetbaarheid uitstekend toegankelijk voor natuurwetenschappelijk onderzoek.

Anders is het gesteld met het begrip biodiversiteit als geheel. Er is geen overkoepelende materiële referent waarvan bijvoorbeeld biodiversiteit I en III twee verenigbare elementen vormen. Zo kan het voor soorten wenselijk zijn te streven naar een zo groot mogelijke genetische diversiteit die hen in staat stelt zich snel aan veranderingen in de omgeving aan te passen. Maar diezelfde plasticiteit van soorten kunnen voor ecosystemen een bedreiging vormen; de complexe samenhang van het systeem is eerder afhankelijk van de stabiliteit van haar samenstellende soorten. De optima van genetische diversiteit voor soorten en ecosystemen kunnen verschillen, en zijn derhalve logisch onverenigbaar. Het begrip biodiversiteit zoals bovenstaand gedefinieerd, is een conventioneel begrip waarvoor in de natuurwetenschap geen plaats is. In dit opzicht is biodiversiteit vergelijkbaar met het begrip eenhoorn. Binnen de natuurwetenschap kunnen de tegenovergestelde behoeftes van paarden aan meer land, en van narwallen aan meer zee worden onderzocht. De behoeftes van eenhoorns zijn daarentegen niet toegankelijk voor natuurwetenschappelijk onderzoek.

De entiteiten waarvan men in de diversiteit geïnteresseerd kan zijn, omvatten tenminste populaties, soorten, ecosystemen en het leven op aarde. Elke van deze entiteiten kennen verschillende vormen van diversiteit, elk weer met een eigen optimum voor de betreffende entiteit. De genoemde elementen van het begrip biodiversiteit vormen slechts enkele voorbeelden uit een grote verzameling elementen (I, II, III, ..., N) die onderling allemaal in meer of mindere mate onverenigbaar met elkaar kunnen zijn.

Welke biodiversiteit willen wij nu beschermen, dan wel bevorderen, en waarom? Dit is een normatieve vraag waarop het antwoord niet kan komen vanuit de natuurwetenschap. De relevante normen en waarden moeten tot stand komen in een maatschappelijke discussie en daartoe is de beschikbaarheid van symbolische begrippen waarvan de inhoud nog niet precies vastligt, van belang. Het begrip biodiversiteit heeft precies deze functie. Zoals het begrip

eenhoorn ooit het morele symbool vormde voor kuisheid, staat op dit moment het begrip biodiversiteit symbool voor onze zorg om de levende natuur. In de maatschappelijke discussie raken dergelijke begrippen tenslotte uitgekristalliseerd en kunnen de implicaties van de verkozen betekenis in wet- en regelgeving worden vastgelegd.

Met de ratificatie van het 'verdrag van Rio' heeft de politiek recht gedaan aan de maatschappelijke zorg om de levende natuur. De daarop beschikbaar gestelde financiële middelen hebben een onvermijdelijk opportunisme doen ontstaan van waaruit velen claimen zich met (de enige echte) biodiversiteit bezig te houden. Biodiversiteit ontwikkelt zich zo tot een 'hype', met een groeiende groep belanghebbenden die gezamenlijk de betekenis van het begrip zoveel mogelijk oprekken. Dit proces vertroebelt de morele discussie over wat we precies met dit begrip willen bedoelen, en verbruikt geld dat geen enkele vorm van biodiversiteit ten goede komt.

Om welke zorg voor de levende natuur zal het ons uiteindelijk blijken te gaan? Is dit de bescherming van intrinsieke waarden van entiteiten zoals soorten en ecosystemen? En wat is dan belangrijker, de rijkdom aan soorten of de rijkdom aan ecosystemen? Of gaat het eerder om het bevorderen van de welvaart van de mens, middels het verhogen van de gebruikswaarde van de levende natuur? Wat geldt dan als welvaart, en met welke typen diversiteit zijn we dan het meest gebaat? Of wordt het misschien meer de zorg om het kale voortbestaan van de mens, en krijgt met name het vermijden van risico's daarvoor de prioriteit?

Tot de doelgroep van onderwijs in biodiversiteit behoren alle potentiële deelnemers aan de maatschappelijke discussie waarin de inhoud van het begrip biodiversiteit uiteindelijk zal worden vastgelegd. Inhoudelijk behoort onderwijs in biodiversiteit aandacht te besteden aan het normatieve karakter van dit begrip en de daarmee samenhangende onderscheiden rol van maatschappij en natuurwetenschap. Het is aan de maatschappij om morele keuzes te maken inzake intrinsieke waarden, gebruikswaarden en risicovermijding. De natuurwetenschap kan haar bijdrage leveren door voor de als belangrijk aangewezen biodiversiteiten, meetmethodes te ontwikkelen en optima te bepalen.

LITERATUUR

Harper, J.L. & D.L. Hawskworth, 1995. Preface. In: D.L. Hawskworth (ed.), *Biodiversity. Measurement and Estimation*. The Royal Society. London: Chapman & Hall.

HET BEGRIP BIODIVERSITEIT

BEGRIP

REFERENT
datgene waarnaar
wordt verwezen

CONVENTIONEEL
door mens bedacht

MATERIEEL
in fysische werkelijkheid;
onafhankelijk van mens

CONVENTIONELE OF MATERIËLE REFERENT ?

personen :
Koningin Beatrix
Sinterklaas

eigenschappen :
Gewicht
Schoonheid

categorieën :
Planeten
Onkruiden

DEFINITIE
omschrijving
van de referent

DESCRIPTIEF
omschrijft referenten
in alledaags gebruik

PRESCRIPTIEF
legt de gewenste
referent vast

BIODIVERSITEIT

DESCRIPTIEVE DEFINITIE IS VEELDUIDIG.

als object :

- levende natuur
- mondiale soortenrijkdom

als eigenschap :

- verscheidenheid groep organismen
- genetische variabiliteit van soort

CONVENTION ON BIODIVERSITY

'THE EARTH SUMMIT' RIO DE JANEIRO, 1992

"Biological diversity" means the variability among living organisms from all sources including, *inter alia*, terrestrial, marine and other aquatic systems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems.

ONDERZOEKSOBJECTEN WETENSCHAP

SOCIALE WETENSCHAPPEN

mens en maatschappij

Psychologie, Sociologie, Economie

CULTUURWETENSCHAPPEN

cultuur en haar
historische ontwikkeling

Kunstgeschiedenis, Letteren, Wijsbegeerte

NATUURWETENSCHAPPEN

materiële werkelijkheid

Natuurkunde elementaire fysische deeltjes
Astronomie sterrenstelsels, planeten
Scheikunde chemische elementen, atomen
Biologie genen, organismen, soorten
 (levende materiële werkelijkheid)

**ONDERZOEK AAN OBJECTEN, CATEGORIEËN EN
EIGENSCHAPPEN MET MATERIËLE REFERENTIE!**

BIODIVERSITEIT ALS NATUURWETENSCHAPPELIJK BEGRIP

BIODIVERSITEIT MATERIËLE REFERENTIE ?

“Biological diversity” means the variability among living organisms ... and the ecological complexes of which they are part; this includes **diversity within species, between species and of ecosystems** .

ENTITEITEN

OP TENMINSTE TWEE NIVEAUS: SOORTEN EN ECOSYSTEMEN

EIGENSCHAPPEN VAN ENTITEITEN:

DIVERSITEIT I BINNEN SOORTEN:

AANTAL GENOTYPEN PER SOORT

DIVERSITEIT II VAN ECOSYSTEMEN:

AANTAL SOORTEN PER ECOSYSTEEM

DIVERSITEIT III BINNEN ECOSYSTEMEN:

AANTAL GENOTYPEN PER ECOSYSTEEM

Het optimum van Biodiversiteit I kan anders zijn dan het optimum van Biodiversiteit III: bescherming van ecosystemen kan nadelig zijn voor soorten, en *vice versa*

**HET BEGRIP BIODIVERSITEIT ALS ZODANIG
HEEFT GEEN MATERIËLE REFERENTIE;
IS GEEN NATUURWETENSCHAPPELIJK BEGRIP!**

BIODIVERSITEIT ALS CONVENTIONEEL BEGRIP

BIODIVERSITEIT EVENALS EENHOORN
CONVENTIONEEL BEGRIP;
MORELE SYMBOLEN



© Réunion des musées nationaux
10, rue de l'Abbaye, 75006 Paris

<u>EENHOORN</u> :	SYMBOOL	KUISHEID
<u>BIODIVERSITEIT</u> :	SYMBOOL	ZORG OM LEVENDE NATUUR

SOCIALE EN CULTUUR WETENSCHAPPEN

Psychologie Waarom behoefte aan symbolen ?
Ontwikkelen normen en waarden.
Sociologie Hoe ontstaan deze 'hypes' ?
Maatschappelijke belangstelling :
geld en opportunisme.
Cultuurhistorisch Esthetische uitdrukking symbolen.

NATUURWETENSCHAPPEN

Biologie

Eenhoorn : afbeelding van paard + tand narwal.
Onderzoek : naar paarden en narwallen.

Biodiversiteit : genetische variabiliteit soorten
+ soortenrijkdom oecosystemen.

Onderzoek : naar aantal genotypen per soort
naar aantal soorten per ecosysteem.

BIODIVERSITEIT ALS SYMBOOL

WELKE ZORG OM LEVENDE NATUUR?

INTRINSIEKE WAARDE

verantwoordelijkheid levende natuur
Belangrijker : Ecosystemen of **soorten** ?

GEBRUIKSWAARDE

verantwoordelijkheid welvaart mens
Belangrijker : Aantal **genotypen** of soorten ?

VERMIJDEN RISICO

verantwoordelijkheid voortbestaan mens
evt. mens + levende natuur
Belangrijker : Aantal soorten of **ecosystemen** ?

MAATSCHAPPIJ :

Maken morele keuzen.

Welke zorg telt het zwaarst ?
Waarom intrinsieke waarde toekennen ?
Wat geldt als welvaart ?

WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK :

Gegeven de gemaakte keuzen :

- afleiden gewenste maten biodiversiteit
- ontwikkelen van goede meetmethoden.

CONCLUSIE

BIODIVERSITEIT EN ONDERWIJS

ONDERWIJS AAN WIE?

Het begrip biodiversiteit :
symbool voor zorg om levende natuur .
Indien symbolen dienen ter ontwikkeling
van normen en waarden in maatschappij,
en normen en waarden ontstaan in
een maatschappelijke discussie :

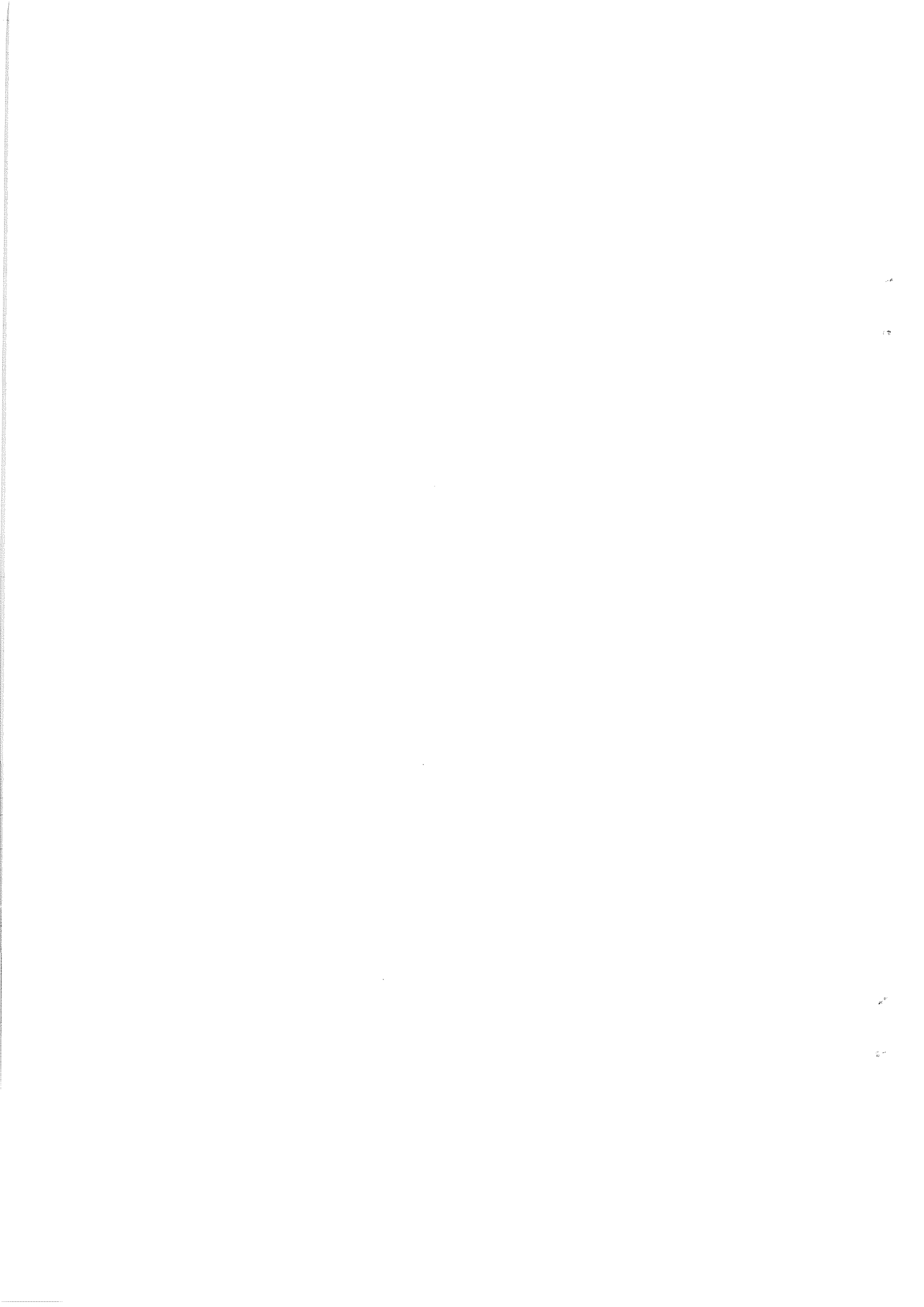
**aan alle potentiële deelnemers aan
de maatschappelijke discussie inzake
de onvermijdelijke keuzen in biodiversiteit .**

ONDERWIJS IN WAT?

Rol maatschappij
Morele keuzen ten opzichte levende natuur :
Intrinsieke of Gebruikswaarde, Risicovermijding

Rol wetenschap
Op grond van de morele keuzen :
Afleiden geschikte maten biodiversiteit ;
Ontwikkelen adequate meetmethoden

Normatief karakter begrip biodiversiteit .



Biodiversiteit als thema voor overheidszorg

Anneke Don, ministerie van LNV, directie Natuurbeheer (afd. Beleidsontwikkeling)

Waarom is biodiversiteit een thema voor overheidszorg?

Sinds de ondertekening (1992, Rio de Janeiro) en ratificatie (1994) door Nederland van het Verdrag inzake biologische diversiteit, is niet alleen in de onderzoekswereld, maar ook in (rijks)ambtenarenland biodiversiteit in korte tijd een 'hype' geworden. Blijkbaar hecht het rijk er veel waarde aan dat het thema in alle relevante beleidsvelden doorwerking vindt. Daarvoor zijn vele redenen aan te voeren, zoals:

- het belang voor het internationale natuurbeleid: het verdrag van Rio is een sterk wapen in de strijd tegen verdere teloorgang en voor herstel van de nog aanwezige grote, ongerepte natuurgebieden, zoals het tropische regenwoud
- de verplichtingen die ook voor Nederland voortvloeien uit de ondertekening van het verdrag. Ook al bevinden wij ons internationaal in de voorhoede op het gebied van natuurbescherming, toch kunnen wij niet volstaan met de vinger opheffen richting andere landen. Om geloofwaardig te blijven moeten we ook zelf serieus werk maken van de verdragsverplichtingen
- de waarde van biodiversiteit voor de samenleving. Het verdrag van Rio noemt naast de intrinsieke waarde de ecologische, genetische, sociale, economische, wetenschappelijke, educatieve, culturele, recreatieve en esthetische waarde. Deze waarden worden vaak niet onderkend of tenminste onderschat, mede omdat ze niet altijd in geld zijn uitgedrukt (of uit te drukken)
- de kansen die biodiversiteit biedt als integratiekader voor verschillende belangen. De doelstelling van het verdrag van Rio luidt: "Behoud en duurzaam gebruik van biodiversiteit". Beide begrippen hangen nauw samen; we behouden de biodiversiteit juist óm deze -duurzaam - te kunnen gebruiken. Dat betekent: afspraken maken tussen 'gebruikers' en daarbij waar mogelijk win-win situaties benutten (bijvoorbeeld: begrazing van natuurterreinen door zeldzame landbouwhuisdierrassen).

Er is daarmee vanuit **internationale, formele, inhoudelijke** en **strategische** optiek sprake van een evidente meerwaarde; redenen genoeg voor de overheid om inderdaad ruime aandacht te geven aan en te vragen voor het thema biodiversiteit!

Hoe wordt aan deze zorg vormgegeven?

Het verdrag van Rio verplicht - kort samengevat - de betrokken landen tot:

1. Het opstellen van een nationale strategie ter behoud en duurzaam gebruik van de biodiversiteit (of bestaande plannen daarop aanpassen).
2. Het nemen van maatregelen op het gebied van behoud, duurzaam gebruik, onderzoek en opleiding, voorlichting en bewustmaking, effectrapportage en beperking van nadelige gevolgen van ingrepen, toegang tot genetische rijkdommen, toegang tot en overdracht van technologie, uitwisseling van informatie, technische en wetenschappelijke samenwerking, beheer van de biotechnologie en financiële middelen.

Na Rio is het Nederlandse beleid geanalyseerd om te bezien of dat aan alle onder 2 genoemde verdragsverplichtingen voldeed. Uit deze analyse van zo'n twintig nota's van 5 ministeries (LNV, VROM, V&W, EZ, Buiza/OS) bleek dat dat weliswaar wel naar de letter, maar nog niet echt naar de geest van het verdrag het geval was; op sommige gebieden werd intensivering

van of aanvulling op lopende acties wenselijk geacht. Deze constatering heeft geleid tot de opstelling van het Strategisch Plan van Aanpak Biodiversiteit (SPA), waarmee meteen aan de onder 1 genoemde verplichting werd voldaan.

Dit SPA, opgesteld door 6 ministeries (naast de eerdergenoemde werd ook OC&W betrokken, vanwege de grote aandacht in het verdrag voor onderwijs en onderzoek), is in oktober 1995 aan de Tweede Kamer aangeboden. Toegezegd is dat jaarlijks gerapporteerd wordt over de voortgang van de acties en dat na 3 jaar (in 1998 dus) een evaluatie plaatsvindt. De minister van LNV treedt daarbij als coördinerend bewindsman op.

Wat staat er nu in grote lijnen in dit SPA? Het gaat om 30 acties, verdeeld over 6 thema's, die het geheel van de aandachtsgebieden van het verdrag bestrijken:

1. biodiversiteit in natuur-, milieu-, ruimtelijk en waterbeleid
2. biodiversiteit in agrarische productieprocessen
3. beleid op het internationale veld
4. kennisbeleid en monitoring
5. technologie en informatie-uitwisseling
6. maatschappelijke betrokkenheid en participatie.

Per actie is onder meer aangegeven wie verantwoordelijk zijn en wie betrokken worden bij de uitvoering. Hiermee wordt al snel duidelijk dat biodiversiteit **niet alleen de zorg van de overheid kan en mag zijn!** Het rijk ziet zichzelf hier als initiator (vanuit het internationale circuit), maar verder vooral in de regierol. Anderen (overheden, bedrijfsleven, particuliere organisaties e.d.) zullen hun eigen verantwoordelijkheid moeten nemen en waarmaken. Dat geldt dus ook voor de acties op nme-gebied, die onder thema 6 vallen, te weten:

- de betekenis van het begrip biodiversiteit op kernachtige en herkenbare wijze voor het voetlicht brengen
- biodiversiteit in het Kaderplan NME
- voorlichting aan consumenten en biodiversiteit in productenbeleid
- stimulering van lokale initiatieven.

Hoe staan we er nu voor?

De eerste voortgangsrapportage wordt één dezer dagen naar de Tweede Kamer gestuurd. In het algemeen blijken de meeste acties naar wens te verlopen. Toch moeten we ons kritisch de vraag blijven stellen of daarmee de achterliggende doelen bij onze inspanningen voor het thema biodiversiteit ook werkelijk worden gerealiseerd. Teruggrijpend op de in het begin genoemde redenen voor overheidszorg, zou je kunnen zeggen dat de internationale en formele voldoende worden belicht, maar dat de inhoudelijke en strategische, ofwel het (economische) belang van biodiversiteit voor vele maatschappelijke sectoren en het belang ervan als integratiekader voor de betreffende gebruikers nog niet breed in de samenleving worden onderkend.

Daarop zal de komende jaren meer energie moeten worden ingezet, willen we de meerwaarde van het thema biodiversiteit echt kunnen benutten.

Juist op deze terreinen kan nme een cruciale rol vervullen. Het gaat dan niet alleen over onderwijs aan kinderen, maar om onderwijs en voorlichting aan álle directe of indirecte gebruikers van biodiversiteit zoals boeren, recreanten, consumenten en producenten en - niet te vergeten - beleidsambtenaren en besluitvormers. Kortom; aan bijna iedereen. Er is dus nog veel werk aan de winkel!

Biodiversiteit als inhoudelijk concept voor natuur- en milieu-educatie

Arjen E.J. Wals (Vakgroep Agrarische Onderwijskunde, LUW) en
Daan van Weelie (Vakgroep Didactiek van de Biologie, Universiteit Utrecht)

In deze bijdrage schetsen wij kort de achtergronden, uitgangspunten, doelstellingen en tussentijdse resultaten van het onderzoeksproject "Biodiversiteit als leergebied van natuur- en milieu-educatie (nme)".

Achtergrond en inbedding van het onderzoek

Biodiversiteit als leergebied van nme is een onderzoek dat in opdracht van het Ministerie van Landbouw en Visserij wordt uitgevoerd door de vakgroep Didactiek van de Biologie van de Universiteit Utrecht en de vakgroep Agrarische Onderwijskunde van de Landbouwuniversiteit. De opdracht kan gezien worden als een uitvloeisel van de ondertekening en ratificatie van het Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro door de Nederlandse overheid. In het strategisch plan van aanpak biodiversiteit wordt de integratie van 'biodiversiteit' in het Nederlandse onderwijs gezien als één van de instrumenten om een draagvlak te creëren onder de bevolking voor het in stand houden van biodiversiteit. Een onderwijskundige doordenking van het fenomeen biodiversiteit is hierbij een belangrijke voorwaarde. Dit onderzoek tracht hier een bijdrage aan te leveren.

Aangezien het onderzoek zich richt op biodiversiteit als leergebied van *nme* is het belangrijk om een werkdefinitie van nme op te stellen. In het onderzoek gaan we voornamelijk uit van de volgende omschrijving: Natuur- en milieu-educatie is educatie gericht op het vergroten van kennis, betrokkenheid en verantwoordelijkheid t.a.v. natuur en milieu om de lerende in staat te stellen vanuit deze kennis, betrokkenheid en verantwoordelijkheid de kwaliteit van het leefmilieu positief te beïnvloeden. Wanneer biodiversiteit een plek gaat krijgen in nme gaat het in feite om het vergroten van kennis, betrokkenheid en verantwoordelijkheid t.a.v. biodiversiteit om de lerende in staat te stellen vanuit deze kennis, betrokkenheid en verantwoordelijkheid biodiversiteit positief te beïnvloeden. Uiteraard betekent deze bewering weinig zonder nader aan te geven wat nu bedoeld wordt met 'biodiversiteit'. Een aantal fundamentele vragen kunnen gesteld worden welke corresponderen met de verschillende leerdoelgebieden van nme (kennis/begrip, betrokkenheid/waardering, verantwoordelijkheid/morele ontwikkeling en, tot slot, gedragsverandering/ontwikkeling van handelingsperspectieven. Deze vragen zijn: Wat is biodiversiteit?, Wat is ermee aan de hand?, Wat zijn daarvan de oorzaken?, Wat zijn daarvan de gevolgen?, Wat

vind je daarvan?, Wat zouden organisaties eraan kunnen doen?, Wat zou jij als individu eraan kunnen doen?, Wat zouden we wel en niet mogen nalaten?

Op al deze vragen is niet eenvoudig een antwoord te geven daar de betekenis en waarde van het begrip niet altijd dezelfde is in het dagelijks taalgebruik, beleidsdocumenten en wetenschappelijke literatuur. Hiermee komen we tot twee belangrijke uitgangspunten of veronderstellingen van het onderzoek:

- Doordat de politiek en de wetenschap veelal verschillende referentie- en begrippenkaders hanteren en vaak uiteenlopende doelen nastreven bij het gebruiken van het begrip biodiversiteit, dreigt het begrip aan waarde en betekenis te verliezen.
- Om het leren *over* en *voor* biodiversiteit in de context van NME mogelijk te maken is een onderwijskundige doordenking en operationalisering van het begrip een vereiste.

Uit de definiëring van NME en de bovenstaande uitgangspunten kunnen in eerste instantie de volgende doelstellingen van het onderzoek worden afgeleid:

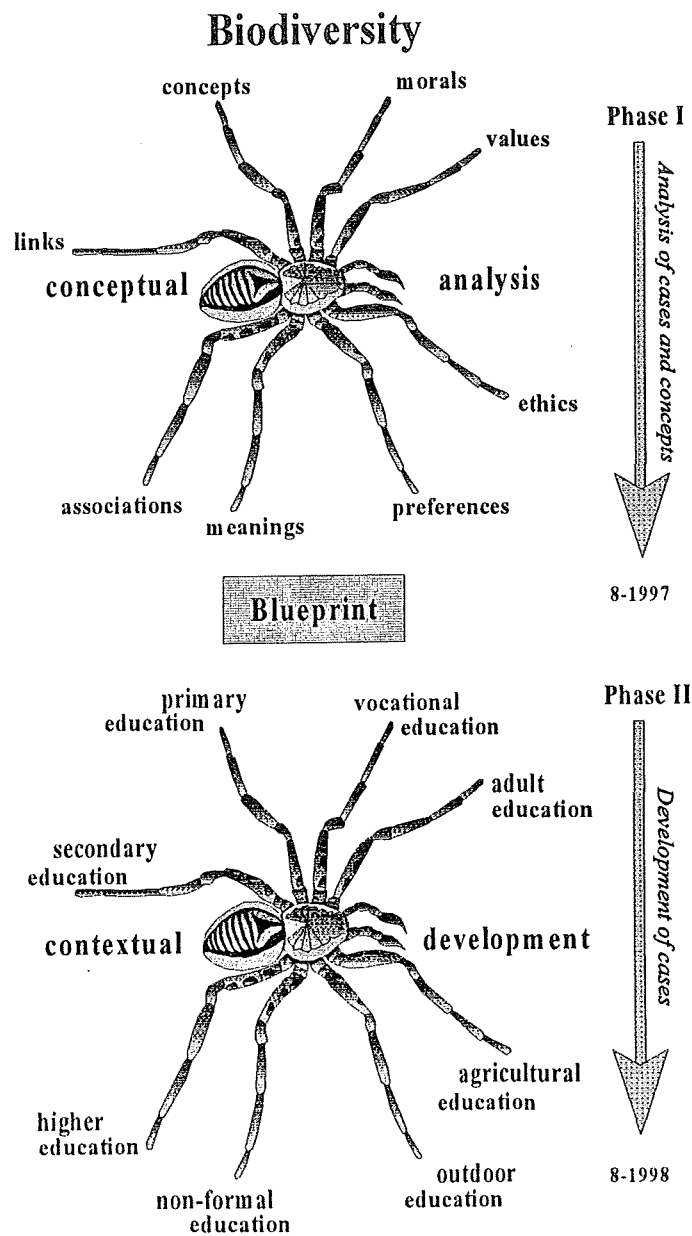
- Het analyseren van betekenissen en waarden van biodiversiteit om te komen tot een onderwijskundige operationalisering.
- Het aangeven van de minimum voorwaarden waaraan de leeromgeving en leerprocessen moeten voldoen om de lerende in staat te stellen:
 - 1) biodiversiteit zinvol te integreren in de eigen kennis- en waardenstructuur
 - 2) deze kennis en waardering toe te passen en/of verder te ontwikkelen in het dagelijks leven

Voor het analyseren van betekenissen en waarden van biodiversiteit in de context van nme en het aangeven van minimum voorwaarden waaraan de leeromgeving en leerprocessen moeten voldoen is twee jaar uitgetrokken (1,2 fte). De resultaten van deze eerste fase (zie figuur 1) moeten uitmonden in een blauwdruk voor de integratie van biodiversiteitsconcepten in NME. In de tweede fase van het onderzoek welke eind 1997, begin 1998 van start moet gaan worden aan de hand van de blauwdruk in samenwerking met gebruikersgroepen concrete leertrajecten en leeractiviteiten ontwikkeld in verschillende, nog nader aan te duiden, contexten. De tweede fase heeft dan ook de volgende doelstelling:

- Het ontwerpen en toetsen van leertrajecten/activiteiten waarin de lerende leert denken vanuit een rond biodiversiteit georiënteerd begrippenkader dat ingezet kan worden bij het beoordelen, begrijpen, bediscussiëren en oplossen van landinrichting-, landgebruik- en natuur- en milieuvraagstukken.

Huidige stand van zaken

Thans is het onderzoek 1 jaar gaande en kan een tussenbalans worden opgemaakt. Op basis van literatuurstudie en diepte-interviews met negen deskundigen op het gebied van relevante wetenschapsgebieden (ecologie, taxonomie, systematiek,



Figuur 1: Fasering van het onderzoek "Biodiversiteit als leergebied van nme

filosofie, leerplanontwikkeling, ethiek, NME, leerpsychologie) en NME-beleid, kunnen we een aantal invalshoeken onderscheiden waar vanuit biodiversiteit kan worden benaderd: natuurwetenschappelijk, politiek-maatschappelijk en didactisch. We illustreren dit aan de hand van een vissoort die nog wel eens in het nieuws is: de haring.

β-Wetenschappelijke invalshoek

<i>Wat?</i>	Kwalitatief
<i>Hoeveel?</i>	Kwantitatief
<i>(Wanneer?)</i>	Verloop in de tijd)
<i>Waar?</i>	Geografische plaatsbepaling
<i>Hoe?</i>	Proces, verklaring, voorspelling

Dat biodiversiteit ook in de natuurwetenschappen aan belang heeft gewonnen blijkt onder andere uit de exponentiële groei gedurende de laatste tien jaar aan wetenschappelijke publikaties waarin 'biodiversity' genoemd wordt en aan het feit dat we in Nederland een KNAW-erkende onderzoekschool biodiversiteit hebben.

Zo gebruiken biologen het begrip om er allerlei standen van zaken en veranderingen in de samenstelling en structuur van de levende natuur mee te beschrijven. Daarbij hebben zij keuze uit een grote verscheidenheid aan statistische modellen, die elk op hun beurt weer andere facetten laten zien van in werkelijkheid veel complexere patronen. Afhankelijk van de vraagstelling is nu eens het ene model het meest informatief, dan weer het andere. Meestal wordt de grootste betrouwbaarheid bereikt met een combinatie van modellen en meetmethoden.

Dat het meten van biodiversiteit nog niet zo eenvoudig is, mag blijken uit het voorbeeld van de haringstand. Zelfs al zijn we bereid "de" biodiversiteit van de Noordzee af te leiden uit een aantal zogenaamde "indicatorsoorten" - ofwel, soorten die een signaalfunctie hebben voor de toestand van alle andere soorten in de Noordzee - dan nog stuiten we op praktische en methodologische problemen. WAT willen we immers weten en meten? Hoe we biodiversiteit of soortenrijkdom ook definiëren, zeker is dat de haringstand in de Noordzee op één of andere manier een belangrijk onderdeel is van de soortenrijkdom in de Noordzee, net als die van bijvoorbeeld andere consumptie-vissen zoals de schol, de sprot, en de tong. Om bijvoorbeeld de Simpson's index,

$$D = \sum(n_i(n_i - 1)) / (N(N - 1))$$

te bepalen voor vis in de Noordzee heb je een tabel nodig met een lijstje van vissoorten (ruim 100) die in de Noordzee voorkomen, of op z'n minst een lijstje met indicatorsoorten, en de aantallen individuen per soort (Magurran, 1988). De Simpson-index is overigens omgekeerd evenredig met de toe- of afname van diversiteit. Vandaar dat meestal de reciproque $1/D$ wordt gebruikt, zodat de index groter wordt wanneer de diversiteit toeneemt.

HOEVEEL haringen zwemmen er nu rond in de Noordzee? Marcel aan de Brugh in *BioNieuws*: "Het meten van visbestanden is onnauwkeurig werk. Er zijn afwijkingen mogelijk van 30 tot 40 procent. Als de International Council for the Exploration of the Sea (ICES) dus stelt dat er nog maar 500.000 ton haring in de Noordzee zit, kan het in werkelijkheid nog zo'n 700.000 ton zijn. Maar het kan net zo goed 300.000 ton zijn" (aan de Brugh, 1996). Metingen baseren zich op een combinatie van een aantal technieken: steekproeven met visnetten, steekproeven met planktonnetten op de plek waar haring paait, echolood-peilingen om de dichtheid van visscholen te bepalen (sinds begin jaren negentig toegepast). A. Corten, bioloog bij het RIVO en haringexpert, stelt dat "ondanks de integratie van dergelijke gegevens blijft haring een moeilijke soort... De vis zit erg verspreid, verplaatst zich snel en komt op verschillende hoogtes voor, al naar gelang de plek waar hij plankton kan vinden" (Corten, 1996).

Het maakt dus nogal wat uit WAAR de leden van de haringclub zich bevinden, hoe de individuele verdeling is. Maar het wordt pas echt ingewikkeld als de bioloog wil gaan verklaren HOE de haringstand wordt beïnvloed. Want, volgens wederom Corten "...vanwege bezuinigingen de laatste jaren [hebben we] minder larve-opnames ... kunnen doen" (Corten, 1996). Willen we de factoren in kaart brengen die de haringstand beïnvloeden, dan komt onvermijdelijk de politiek om de hoek kijken.

Politiek-maatschappelijke invalshoek

<i>wat?</i>	object, probleem, doel
<i>hoeveel?</i>	financieel-economisch
<i>waarom?</i>	morele verantwoording, ethiek
<i>hoe?</i>	oplossingen: praktisch, beleidsmatig
<i>wie?</i>	verantwoordelijke instanties, doelgroepen

Dat biodiversiteit politiek-maatschappelijk aan belang heeft gewonnen de laatste jaren blijkt onder andere uit de toegenomen aandacht ervoor in de media, de ondertekening van het biodiversiteitsverdrag van Rio door meer dan 160 landen en het gigantische aantal homepages op het internet waarin 'biodiversity' voorkomt (\pm 60.000 volgens een peiling in juni 1996 via AltaVista.digital.com).

Soms adviseren biologen beleidmakers, bestuurders en beslissers. Dat doen bij voorbeeld biologen in dienst van het Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek (RIVO-DLO), of de International Council for the Exploration of the Sea (ICES). Waarover informeren zij de politici? WAT is biodiversiteit eigenlijk voor beleidsmensen? Voor hen is biodiversiteit geen index met een daaraan verbonden getal, maar een (algemeen) belang waaraan een prijskaartje hangt. Dat mag triviaal lijken, maar dat is het beslist niet.

Wanneer het gaat om de vraag HOEVEEL haring, dan bedoelt men: hoeveel kunnen we (nog) opvissen voordat we de kip met de gouden eieren geslacht hebben? Een

beleidsmaker denkt veelal in quota, die niet te laag mogen zijn, want dat is slecht voor de visserij en daarmee voor de economie. Daarom kiest de overheid voor een biologische norm, de MBAL (Minimum Biologically Acceptable Level), of wel 'veilig biologisch minimum'. Quota houden rekening met de meest optimistische schatting van de haringovervloed, gemeten vanaf de MBAL. De wetenschappers moeten maar aan de bel trekken als de MBAL wordt overschreden (Corten, 1996).

De vraag WAAROM een bepaalde hoeveelheid haring acceptabel is wordt gereduceerd tot een wetenschappelijk becijferd antwoord, waarbij de haring zelf buiten beschouwing wordt gelaten. Ook de vraag WAAR de haring zich ophoudt krijgt een andere betekenis als we gaan nadenken over territoriale wateren en internationale verdragen.

HOE de haringstand te beheren? Dit is geen wetenschappelijke vraag, maar meer een vraag van politieke wil. De wetenschap mag informeren in zoverre de politiek om informatie vraagt, want ook het onderzoek van het RIVO-DLO en het ICES wordt door overheden betaald. Het meten van aantallen haringen stelt de bioloog dus voor niet voor twee, maar voor *drie* soorten problemen, praktische, methodologische *en* politieke. Marcel aan de Brugh in BioNieuws formuleert het zo: "De vissers verzetten zich tegen een mogelijke inkrimping van de quota. Ze begrijpen de maatregel niet; hun netten zitten immers boordevol. De overheid beschuldigt de onderzoekers van onnauwkeurige metingen en komt de visserij tegemoet met te hoge quota. De onderzoekers klagen dat ze te weinig overheidsgeld krijgen om hun werk goed uit te voeren en zien met lede ogen aan hoe de haringstand langzaam maar zeker daalt. En de haring? Die is willoos slachtoffer" (aan de Brugh, 1996).

Terug naar biodiversiteit en de Simpson's index. De haringstand blijkt een ingewikkelder onderwerp dan een soortnaam met een getal voor het aantal individuen erachter. Dat geldt ook voor de schol, de sprout en de tong. En dan is de Simpson's index nog maar *een* voorbeeld van *een* operationele definitie van "biodiversiteit". Bij het bepalen *welke* "biodiversiteit" we willen meten en beschermen speelt opnieuw de politiek een rol. Is biodiversiteit zo bezien dan wel een geschikt onderwerp voor natuur- en milieu-educatie? Juist vanwege deze eigenschappen stellen wij dat dit wel degelijk het geval is.

Didactische invalshoek

wat? inhoud: begrippen en leerervaringen
wie? educatoren en ontvangers
hoe? methode, werkvormen, programmering
waarom? doelstellingen, leerdoelen

Wat bedoelen we wanneer we zeggen dat we ons zorgen maken over de diversiteit van de natuur? "De diversiteit van de natuur wordt langs verschillende wegen negatief beïnvloed," zegt het Natuurbeleidsplan op pagina 16 (Ministerie van

LN&V, 1990). Zin of onzin? Dat is moeilijk te bepalen, omdat het begrip 'diversiteit'- of biologische diversiteit, of biodiversiteit - van betekenis verandert wanneer we wat specifiekere worden over de vraag langs welke 'wegen' die diversiteit dan wel beïnvloed wordt. Er is niet zoiets als *de* diversiteit van de natuur. Deze veranderlijkheid, of context-afhankelijkheid van het begrip diversiteit heeft verschillende aspecten, die we grofweg vanuit de twee eerder besproken invalshoeken kunnen belichten. Enerzijds krijgt het begrip diversiteit betekenis in een wetenschappelijk verband. Anderzijds krijgt het begrip inhoud in een politiek-maatschappelijk verband.

WAT kan NME nu met het onderwerp biodiversiteit? Een dergelijk begrip kan toch alleen verwarring veroorzaken? Verwarring kan inderdaad ontstaan wanneer het begrip biodiversiteit wordt behandeld alsof het een natuurwetenschappelijk begrip is, met een duidelijke definitie. Beschouwen we biodiversiteit echter als een "ill-defined" begrip, dan biedt het interessante mogelijkheden.

WAAROM is biodiversiteit interessant voor NME? Binnen constructivistische leerpsychologie komt leren over "ill-defined concepts" - ofwel concepten die moeilijk zijn af te bakenen, multi-interpretabel en normatief van aard zijn - steeds meer in de belangstelling. Het leren over dit soort begrippen moet samengaan met de ontwikkeling van de begripsanalytische vaardigheden, een kritisch onderzoekende houding, het kunnen omgaan met onzekerheid en het kunnen maken van gefundeerde keuzen. De begrippen duurzaamheid, duurzame ontwikkeling, maar ook natuur en milieu worden allen gekenmerkt door een hoge mate van "ill-definedness". In ons onderzoek zal dan ook aandacht besteed worden aan onderwijskundige literatuur die zich richt op het leren van "ill-defined concepts".

HOE kunnen educatoren hiermee omgaan? Een taak voor de didactiek van NME is een manier te vinden waarop niet alleen beide invalshoeken, namelijk die van wetenschap en samenleving, maar ook de relatie daartussen uitgelegd kunnen worden aan een breed publiek. De *case-studie* lijkt daarvoor de aangewezen weg, mits we case-studies kunnen ontwerpen die voldoen aan de didactische criteria voor NME en zolang het aan de hand van de casus geleerde overdraagbaar (transferabel) is naar andere situaties. In tabel 1 worden de zestien didactische criteria zoals onderscheiden door Alblas en collega's (1993) nog eens op een rijtje gezet.

Tabel 1 Didactische criteria voor NME (Alblas et al, 1993; Alblas en Wals, 1995; Wals en Alblas, 1996)

Hoofdcategorie	Criterium
<i>Belevingsnabij</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Herkenbaarheid (1) • Bruikbaarheid (2) • Primaire ervaring (3) • Aansluiten bij eerder opgedane ervaring (4) • Reflectie op ervaring (5) • Individuele verschillen (6)
<i>Cognitief appellerend</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cognitief conflict (7) • Probleem genererend (8) • Ontdekkend (9) • Theoretisch verdiepend (10) • Zone van naaste ontwikkeling (11)
<i>Sociaal controversieel</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sociaal conflict (12) • Maatschappelijke houdbaarheid (13)
<i>Gerichtheid op de ander/ het andere</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Nauwkeurige waarneming (14) • Zorgactiviteiten (15) • Voldoende tijd (16)

Deze criteria zullen op twee manieren een rol spelen in het vervolg van het onderzoek. Allereerst zullen zij gebruikt worden om bestaande leeractiviteiten waarin biodiversiteit een rol speelt te analyseren. Thans beschikken we over een groot aantal lesactiviteiten en opdrachten uit verschillende landen waarin dit reeds het geval is. Deze leeractiviteiten zullen daarnaast geanalyseerd worden op de waarden en betekenissen die aan biodiversiteit worden toegekend en op de leerdoelen die ermee worden nagestreefd. De tweede manier waarop de criteria gebruikt zullen worden is om een aantal proef-leeractiviteiten te ontwikkelen die kunnen worden voorgelegd aan mensen uit de praktijk van nme. Deze proef-leeractiviteiten zullen worden opgenomen in de Delhi-studie die dit najaar van start gaat.

Voortzetting van de eerste fase van het onderzoek: de Delphi

De Delphi-methode is een onderzoeksmethode die veelal gebruikt wordt om in korte tijd systematisch (groepen van) deskundigen te ondervragen. De deskundigen worden in een aantal ronden anoniem en individueel ondervraagd. Na ieder ronde worden de antwoorden geanalyseerd en geïnterpreteerd. De deelnemers krijgen vervolgens de samengestelde resultaten onder ogen en geven aan in hoeverre zij zich zelf daarin herkennen. Op basis van deze feedback stellen

de onderzoekers hun analyses en interpretaties bij. Dit proces kan in principe net zolang doorgaan totdat een soort consensus onder alle (of zoveel mogelijk) deelnemers ontstaat. In ons onderzoek zal de eerste vragenronde bestaan uit, op basis van de voorstudie, uitgewerkte concepten en ideeën t.a.v. biodiversiteit als leergebied van nme. Deze concepten en ideeën worden ter becommentariëring aan verschillende belangen- en/of gebruikersgroepen voorgelegd. Eerder heeft Mayer (1995) de Delphi-methode gebruikt om de plek en betekenis van biodiversiteit in het Duitse biologie-onderwijs te bepalen. Het doel van de Delphi hier is drieledig:

- ◆ Voorleggen en laten beoordelen van verschillende didactische operationalisering van biodiversiteit (leerdoelen, leercontexten, begrippenkaders, waardegebieden en leeractiviteiten)
- ◆ Maken van een behoefte-inventarisatie onder deelnemers
- ◆ Verhogen van de praktische waarde van de blauwdruk

De volgende, nog nader aan te duiden, groepen mensen zullen worden betrokken bij de studie: NME-educatoren, NME-specialisten/uitvoerders/ondersteuners, beleidsmedewerkers op het gebied van NME en op het gebied van biodiversiteit. De resultaten van de Delhi moeten voor de zomer van 1997 beschikbaar zijn om in dat najaar in de blauwdruk opgenomen te kunnen worden.

Voorlopige conclusies

Zonder een onderwijskundige doordinking van het fenomeen biodiversiteit biedt het geen enkele meerwaarde voor nme en is de kans groot dat leren over en voor biodiversiteit niet meer zal zijn dan het naar voren schuiven van al oude nme-activiteiten maar nu onder de vlag van biodiversiteit. Biodiversiteit kan, al naar gelang de invalshoek die met kiest, verschillende wetenschappelijke en/of politieke waarden en betekenissen hebben. Als containerbegrip heeft biodiversiteit verschillende betekenissen en waarden afhankelijk van gebruik, gebruiker en context. Dit is zowel het geval in een 'puur' wetenschappelijke context als in een politiek-maatschappelijke context. In onderwijskundige literatuur worden begrippen met dergelijke kenmerken 'ill-defined' genoemd. Biodiversiteit deelt deze eigenschap met begrippen als duurzaamheid, duurzame ontwikkeling, natuur, etc. Educatief gezien kunnen we hier op twee manieren mee omgaan. We kunnen met elkaar een afspraak maken over een te hanteren definitie van biodiversiteit en een bepaald biodiversiteitsbegrip en vervolgens leeractiviteiten ontwerpen die er uiteindelijk toe moeten leiden dat leerlingen zich de afgesproken definitie en het afgesproken begrip eigen maken en eventueel kunnen toepassen. Óf we kunnen juist het feit dat biodiversiteit 'ill-defined' is tot uitgangspunt maken van ons onderwijs.

In het laatste geval is het leren omgaan met 'ill-defined concepts' minstens zo belangrijk als leren over en voor Biodiversiteit. In onze samenleving en zeker binnen de natuur-en milieu-educatie hebben we immers regelmatig te maken met gebruik en misbruik van waardegeladen begrippen die niet eenduidig zijn maar

waar wel belangrijke beslissingen aan gekoppeld worden. Het kunnen herkennen, analyseren, interpreteren, toetsen en toepassen van dergelijke begrippen in specifieke contexten is dan het educatieve doel (van Weelie, 1996a).

Het feit dat biodiversiteit 'ill-defined' te noemen, betekent uiteraard niet dat het nergens over gaat. Er zijn verschillende contexten aanwijsbaar waarbinnen een specifiek biodiversiteitsbegrip gehanteerd wordt. Een belangrijke stap in het onderzoek is nagaan welke contexten van belang zijn voor natuur- en milieu-educatie en op welke manier het begrip wordt toegepast. Dit laatste geeft aanwijzingen over de contextuele betekenissen en waarden. Om deze stap goed te kunnen zetten is een gedegen empirische fundering onontbeerlijk. Gekozen is voor een Delphi-studie welke in een aantal ronden zal plaatsvinden onder de volgende belangen- en gebruikersgroepen: Natuur- en milieu-educatie- en biodiversiteit beleidsmedewerkers, Natuur- en milieu-educatie-onderwijsontwikkelaars en Natuur- en milieu-educatie-educatoren (van Weelie, 1996b).

Met de resultaten van de Delphi, didactische criteria voor NME én de vele leeractiviteiten die we reeds hebben verzameld uit diverse landen beschikken we over voldoende contexten, inhouden en corresponderende betekenissen, waarden en toepassingsdomeinen m.b.t. biodiversiteit om experimenteel lesmateriaal en leeractiviteiten te ontwikkelen. Vervolgens wordt de volgende vraag actueel: Hoe kun je lesmateriaal en leeractiviteiten ontwikkelen die recht doet aan het 'ill-defined' zijn van biodiversiteit? Met andere woorden: hoe voorkomen we nu dat we een te eenzijdig beeld van biodiversiteit aanbieden waardoor leerlingen belemmerd worden zelf betekenis en waarde toe te kennen aan biodiversiteit binnen hun eigen context. In de tweede fase van het onderzoek zullen in samenwerking met het veld verschillende leeractiviteiten ontwikkeld worden waarin biodiversiteit of in elk geval aspecten daarvan, centraal zullen staan. Voor de toetsing van dit materiaal zal een evaluatiemodel ontwikkeld moeten worden.

Literatuurverwijzingen

- Aan de Brugh, M. (1996). Haring maakt het hart grauw. *BioNieuws* 12, 15 juni 1996.
- Aan de Brugh, Marcel (1996). Haring op zijn vroegst pas over vijf jaar hersteld. *BioNieuws* 12, 15 juni 1996.
- Alblas, A.H., J.J.S. Broertjes, F.J.J.M. Janssen & A.J. Waarlo (1993). Begrip en betrokkenheid. *Bouwstenen voor leerbare thema's in natuur- en milieu-educatie*. Wageningen, Landbouwuniversiteit, Vakgroep Agrarische Onderwijskunde en Utrecht, Universiteit, Vakgroep Didactiek van de Biologie.
- Alblas, A.H. & A.E.J. Wals (1995). Naar een didactiek voor natuur- en milieu-educatie. In: J. van Bergeijk, A.H. Alblas and M.I. Visser-Reyneveld (Eds), *Natuur- en milieu-educatie didactisch beschouwd*. p. 121-143. Wageningen, Wageningen Press.
- Alblas, A.H. & A.E.J. Wals (1995). Biodiversiteit vanuit natuur- en milieu-educatief perspectief. In: R. van Haarlem & A. van Eldijk (Eds.) *Biodiversiteit een natuurlijke hulpbron in de landbouw: de betekenis voor het landbouw- en milieuonderwijs*. Landbouwuniversiteit, Wageningen.
- Corten, A. (1996). Haringvisserij na 20 jaar weer helemaal terug bij af. *BioNieuws* 12, 15 juni 1996.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Mayer, J. (1995). *Teaching Biodiversity. Results of a Delphi-study in Germany*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for research in Science Teaching. April 1995, San

Francisco, CA.

- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (1990). *Natuurbeleidsplan*. Regeringsbeslissing. SDU uitgeverij, Den Haag.
- Wals, A.E.J. & A.H. Alblas, (1996). *Stront aan de knikker. Didactiekontwikkeling in het spanningsveld landbouw-natuur-milieu*. Department of Agricultural Education, Wageningen Agricultural University, Wageningen.
- Weelie, D. van (1996b). *Environmental Education and Biodiversity: towards a method for developing a research-based biodiversity curriculum*. European Summer School "Theory and Methodology of research in Science Education" ESERA, Barcelona, Spain.
- Weelie, D. van (1996a). *Environmental Education and Biodiversity: a research project to analyse possibilities and constraints of learning about and for biodiversity*. Paper presented at the IUCN-Commission on Education and Communication. Gland, Switzerland.

