

## VARIA

### EEN CHEMIEHISTORISCHE AANPAK VAN 'MATERIE'.

Leo Molenaar

Op 17 juni 1999 gaf de historicus Leo Molenaar in de Aula van het Boerhaave museum een lezing voor aanstaande docenten Algemene Natuurwetenschappen (ANW), het nieuwe vak in de bovenbouw van het Voortgezet Onderwijs (havo/vwo). De lezing maakte deel uit van de nascholingscursus van het ICLON (RUL). Hier volgt de tekst, zonder de bijlagen en zonder de annotaties bij de literatuurlijst.

Mij is gevraagd een toelichting te geven bij mijn project 'materie', ooit door de uitgever om commerciële redenen veranderd van 'Van Kleurstof tot Kunstmest' in 'Chemie en Samenleving', dat onlangs een Renaissance (1971-'74; 1983-'86; 1997-'98) beleefde als CD-Rom. Ook werd me gevraagd in te gaan op de gangbare manier waarop het domein 'materie' in de ANW-leergangen is aangepakt om die vervolgens te vergelijken met mijn werkwijze, opdat verschillen markant naar voren zouden komen.

Ik heb daarom de zes meest gebruikte leergangen minstens gelezen wat betreft het al dan niet geïntegreerde domein 'materie'. Ik heb de kritieken gelezen op leergangen en praktijken, zoals die van Borst ('Tiernermisleiding'), van Van Lunteren en Theunissen ('Donald Duck-ontdekkingen') en ik heb kennisgenomen van het fundamenteel kritische artikel van Reiding en De Vos over de onderwijspraktijk van ANW op de proefschole. Dit artikel vormde voor mij de *missing link* waardoor ik eigen kritische kanttekeningen in een N&T-artikel ('Natuurwetenschap: het nieuwe prachtvak') in een breder kader kon plaatsen.

#### Materie?

Maar ik wil beginnen met 'materie'. Ik vind die verzamelterm voor dit domein verwarrend. 'Materie' is voor mij in de eerste plaats een filosofisch begrip. Hoe vatten we de 'materie' op? Als een 'objectieve' werkelijkheid die ook zonder ons, zonder de mensheid, los van ons bewustzijn, bestaat? Of is die materie niet bestaanbaar zonder ons eigen bewustzijn, of, zonder de ingreep van een hogere macht (God, 'de wetten van de natuur')? Op basis daarvan vindt er vanouds een

filosofische waterscheiding plaats tussen 'materialisten' zoals ik, die van de eerste aanname uitgaan, en 'idealisten'.

Bij het begrip 'materie' denk ik allereerst aan deze kwestie.

Dat begrip blijkt echter niet bedoeld te worden. Het veranderen van en omgaan met stoffen en *materialen*: dat is bedoeld. 'Materie' wat plat geïnterpreteerd als 'materiaal' en gegeven stoffen, en hoe die te veranderen? En dan treedt uiteraard een traditionele wetenschap naar voren die zich sinds de vroegste menselijke geschiedenis praktisch ontwikkelde: die van de kennis van het veranderen van materialen.

Aan het begin van mijn CD-Rom heb ik nochtans een 'kernvraag' gesteld naar de 'definitie' van chemie. Het is geestig dat de ANW-leergangen het vak chemie centraal stellen bij het domein 'materie' zonder dat ergens wordt gevraagd naar het specifieke 'materiële' object van de chemie?

De 'kernvraag' na tien regels op de eerste computerpagina van 'Hoofdstuk 1' van de CD-Rom 'Chemie en Samenleving' luidt: 'Wat is eigenlijk chemie?'

U kunt mijn antwoord meelesen:

#### Kernvraag: *Wat is nu eigenlijk chemie?*

*Bij het begin van een project over 'chemie en samenleving' mag een definitie van 'chemie' vallen. Het is 'een' wetenschap, akkoord. Maar waarmee houdt zij zich bezig? De eerste zin van de tekst definieert scheikunde als de wetenschap die zich bezighoudt met 'omzettingen'. Als ijzererts met houtskool wordt omgezet in ijzer en een brandbaar gas, dan zijn de stoffen die ontstaan hele andere dan de stoffen die verdwijnen. Dat veranderingsproces heet 'reactie', en het is niet bij voorbaat uitgesloten dat de 'producten' direct of langs een omweg weer terugveranderen in de 'uitgangsstoffen'. Maar voorlopig zijn ze grondig veranderd.*

*Met behulp van de wet van Dalton kan zo'n reactie omschreven worden als een herschikkingsproces van atomen. De atomen van de deelnemende stoffen zijn eeuwig en ondeelbaar, en kunnen tijdens een 'reactie' niet verdwijnen. In dat geval houdt de chemie zich bezig met de voorwaarden waaronder atoomcombinaties van het ene type door herschikking veranderen in combinaties van een ander type. Met die 'herschikking' ligt de introductie van 'affiniteit' voor de hand. De vraag: "Is zo'n herschikking*

in de praktijk moeilijk of gemakkelijk?" kan tautologisch worden veranderd in "Heeft die stof een kleine of grote affiniteit (Wahlverwandtschaft) voor de andere?"

Dat kan 'filosofisch' vertaald worden in een uitspraak als: "De scheikunde houdt zich bezig met het bestuderen van de voorwaarden waaronder stoffen worden omgezet." Het gaat dan om het dialectische begrippenpaar 'behoud' en 'verandering'. De 'chemische eigenschappen' van een stof zijn de voorwaarden voor het kapotmaken ervan. Het lijkt dan alsof de scheikunde gericht is op 'verandering': een intrinsiek 'revolutionaire' wetenschap.

Met een meer fundamentele definitie komen de voorwaarden voor het functioneren van de 'chemische' realiteit naar voren. In het Voortgezet Onderwijs wordt duidelijk dat de chemie zich afspeelt aan de buitenzijde van de atomen, en dat de meeste chemische reacties te maken hebben met de overdracht respectievelijk de wisselwerking van elektronen aan de periferie van het atoom. In dat geval veronderstelt 'chemie' dat atoomkernen en elektronen een relatief stabiel kernelektronensysteem vormen (atoom, molecuul, ion, netwerk), en dat er omstandigheden zijn waarbij zulke systemen enigszins wijzigen door verschuivingen in de positionering van de elektronen. Op het eerste gezicht wijkt zo'n definitie in het geheel niet af van de vorige beschrijvingen en lijkt dit opnieuw een 'tautologie', totdat beseft wordt dat in een weids temperatuurgebied helemaal geen sprake is van stabiele kernelektronensystemen. Boven de 10.000 K is er dan van chemie nauwelijks sprake. Bij de daling van de temperatuur ten opzichte van die processen in de sterren waarin de 'aardse' chemische elementen en hun atomen ontstaan, komt in het heelal langzamerhand een 'chemische bestaansvorm' van materie te voorschijn. Deze definitie van 'chemie' geeft dus meer zicht. Ze voegt bovendien een historische dimensie toe: door afkoelingsprocessen van plasma krijgen in het heelal voortdurend chemische, en onder nauw bepaalde voorwaarden ook biochemische, processen een kans. Ooit heeft zich dat op aarde voorgedaan, en heeft de chemie een kans gekregen! Maar ook het omgekeerde proces zal ooit weer de overhand krijgen.

Deze vraag werpt, kortom, meer vragen op dan een curriculum Algemene Natuurwetenschappen kan beantwoorden.

De chemische 'materie' is intrinsiek historisch, ook al gaat het om miljarden jaren. Het is leuk die historie te kennen, zodat de domeinen 'Heelal' en 'Materie' oorzakelijk verbonden kunnen worden. Geen chemische materie zonder sterexplosies. Sommige filosofen spreken over de 'chemische

bewegingsvorm van de materie'. Dat deed de natuurfilosoof Hegel, hoewel (objectief) idealist, en dat deed de materialist Friedrich Engels, samen met Karl Marx de grondlegger van het socialisme, in zijn 'Dialektik der Natur' (zie de 'vraag' maar vooral het 'antwoord' op de CD-Rom).

De thermodynamicus J.D. Fast, schrijver van een redelijk recent, fundamenteel boek over 'Materie en Leven', dat overigens nergens lijkt te worden gebruikt of vermeld, nam Engels' benadering over in zijn artikelen voor *Natuur&Techniek*. Ik heb met Fast gecorrespondeerd en gesproken over deze zaken, en breng hem met deze definitie een kleine hommage: een *Spielerei*.

Hoe dan ook: over dit soort 'visionaire' onderwerpen, die schoten voor open doel lijken voor Algemene Natuurwetenschappen, gaan de leerzangen niet.

#### 'Science-transcending' of 'science-oriented'?

Ook het vak ANW heeft een geschiedenis. Geen aeonen, maar toch enkele tientallen jaren. Ik loop hier in vogelvlucht via de jaren dertig en de techniekkritiek van Huizinga en Ortega y Gasset, langs Dijksterhuis in 1953 met zijn fulmineren tegen het voortgezet onderwijs dat een alfa- dan wel bèta-dispositie propageert en daarmee bestendigt (zie de biografie van Van Berkel) naar 'onze' beweging van eind jaren zestig tegen beweerde eenzijdigheid in de technologische opleiding ('vakidiotisme'). De bewegingen voor 'Wetenschap en Samenleving', ooit actief op de universiteiten, hebben nu een verlate echo gekregen in het Voortgezet Onderwijs, dat overigens op last van overheid en universiteiten de kloof tussen alfa en bèta groter heeft gemaakt dan ooit tevoren (zie mijn *N&T*-artikel).

De auteurs W. de Vos en J. Reiding gaan in een nog te publiceren artikel in op het staartje van deze geschiedenis. Ze releveren dat het vak ooit 'visionair' begon op een tweetal kantjes van de fysicus Hooymayers, en dat het in de praktijk veranderde. Uiteraard, zult U zeggen. De verandering betrof echter de kern van de conceptie. Bij Hooymayers c.s. ging het om 'de ontwikkeling van de grote ideeën in wetenschap en technologie in een historische, filosofische, economische en maatschappelijke context'. Diens schets van 1994 bevatte slogans als 'Van Quark naar Kosmos', 'Evolutie en Erfelijkheid', 'Materialen op maat', 'Mensheid en Natuur', 'Kenniss is Macht' en 'Globale Verandering'. Dat wat wij als aanstaande ANW-docenten thans 'domein B' noemen, stond centraal. Reflectie, historie, bewustwording, democratie en burgerschap: zo iets dus. Daarvoor was het nodig te expliciteren uit concrete stukken geschiedenis,

dus uit 'Domeinen' van de alledaagse natuurwetenschappen. Het geestige van de praktische gang van zaken is dat de kern in het protoplasma terecht kwam. Niet de reflectie staat thans centraal, maar de domeinen 'Heelal en zonnestelsel', 'Materie', 'Leven' en 'Biosfeer'. En vanuit die domeinen, die in de boeken een eigen dynamiek doormaken aan de hand van wat de schrijvers in huis hebben – en dat verschilt aanzienlijk tussen de schrijvers onderling wat de meeste leergangen onevenwichtig maakt: vooral het domein 'Materie' is daar het slachtoffer van – wordt het domein B nader ingevuld. Het artikel constateert na waarneming van de praktijken in de proefscholen dat het vak van het visionaire 'science-transcending' overging op een pragmatische 'science-oriented'-aanpak. Met onvoorziene consequenties voor de praktijk van de leraar, de positie van het vak in het curriculum en het karakter van deze (na-)schooling.

Ik constateer dat het nieuwe vak een veilige nis zocht naast de bestaande natuurwetenschappelijke disciplines, en dat de kern van de stof (de domeinen C - F) die is geworden van de biologie, de chemie en de aardrijkskunde. Voor de fysica is dat gelukkig in veel mindere mate het geval omdat werd gekozen voor een onderdeel, eigenlijk een zelfstandig vakgebied, dat met de Mammoetwet ('Cosmografie') ten onrechte uit het schoolprogramma was gemikt, terwijl uitgerekend dat vak immense didactische voordelen bood (interesse, gemotiveerdheid, aansprekende items, geschiedenis heelal en mensheid, 'existentiële' vraagstellingen). Het visionaire verhaal, 'From Quark to Cosmos', kan alle ruimte krijgen, want ANW interfereert hier niet met de leerstof. Sommige leergangen hebben die kans gegrepen.

Maar vooral de verhalen over 'materie', 'leven' en 'biosfeer' blijken deels de stof van de klassen 4 en 5 bij de reguliere vakken te bedekken. Dat leidt tot koddige situaties. Terwijl het erfelijkheidsverhaal al wordt verteld bij het vak biologie (dat je moet kiezen) en even later bij het vak chemie (dat je moet kiezen) wordt het in veel ANW-leergangen in extenso opnieuw verteld – weliswaar in vagere formuleringen maar in principe even ingewikkeld – aan leerlingen die biologie en chemie niet langer wilden volgen. Dit leidt vaak tot een verdubbeling, hier een verdrievoudiging, van leerstof. Dan ontstaat wat in het onderwijs 'Science +' heet, maar dan voor leerlingen die eigenlijk niet willen. Voor het vak chemie immers ontwikkelde de SLO in de afgelopen vijftien jaar een dertigtal onderwerpen die zij 'Chemie +' noemden. Ook het project

'Natuurkunde in de Samenleving' zat zo in elkaar. Je kon dan aansluitend op de gewone leerstof een onderwerp in zijn historische, maatschappelijke en zelfs filosofische context behandelen.

Welnu, veel onderdelen van de ANW-leergangen vertonen precies dat karakter.

Sommige onderdelen onttrekken zich daaraan, en dat is goed. En ook zult U misschien opmerken dat het *juist de didactiek* is (de opdrachten; de presentaties, de rollenspellen, enz) die het vak zijn smoel moeten geven. Maar De Vos en Reiding stellen terecht vast dat, met enige vertraging, in de Tweede Fase ook de vakken chemie ('in context') en biologie deze kant op moeten (40, straks – beware – 60% van het schoolcijfer niet 'cognitief'), zodat een salto mortale in de didactiek in het voordeel van ANW slechts een tijdelijk karakter kan hebben.

Aan deze ontwikkeling naar 'Science +' kleven dus tal van ingewikkeldheden. Ik heb er enkele genoemd in mijn artikel voor *N&T*. Het meest contraproductief is wel dat dit zal stimuleren dat de docenten in de reguliere natuurwetenschappen, die toch al een overspannen curriculum zeggen te hebben in de Tweede Fase, zich kunnen afkeren van deze contexten van hun vak: 'ANW als reser vaat', noemde ik dat. Een ander aspect is dat de opleiding van de toekomstige leraren niet die is in de reflectieve bekwaamheden van domein B (wat zijn 'modellen', 'wat is 'materie', hoe breng je de 'wetenschappelijke methode' onder woorden, wat is 'sociaal constructivisme', wat is het karakter van wetenschaps geschiedenis, enz), maar dat in die scholing de didactiek centraal staat alsmede stukken stof uit de verschillende 'vakken'.

Was deze verbijsterend snelle ontmanteling van het vak door de inherente beperkingen van het VWO en HAVO vermijdbaar? Misschien, maar niet als de 'visionaire' ontwerpers van het vak de 'praktijk' maar laten uitzoeken wat voor karakter het vak krijgt. Ze hadden zelf jarenlang 'visionair' moeten werken aan didactisch materiaal, getest op leerscholen, dat aan hun visie beantwoordde. Ze hadden daar andere professionals bij kunnen inschakelen, in plaats hen buiten te sluiten. De schrijvers van de leergangen zijn deskundig op hun vakterrein en kunnen met veel maatschappelijke en historische belangstelling 'Science +' maken. Zij zijn geen geschoolde wetenschapshistorici en filosofen, getuige bijvoorbeeld de terecht geconstateerde hulpeloosheid bij het in kaart brengen van 'de wetenschappelijke methode': wat toch een kernkwestie is....

Er had een grote universitaire en financiële inspanning getroost moeten worden, als men deze voorspelbare ontwikkeling had willen keren. Maar de Tweede Fase heeft vooral haast, haast en nog eens haast. En voor het ministerie van O,CenW had ANW al in 1998 zijn pionierskarakter verloren, wat ik een schandaal vind.

#### Chemie in de Samenleving.

Ons onderwijsproject zit heel anders in elkaar. Wij formuleerden het als een afstudeerproject (1971-'74) aan de toenmalige Delftse Hogeschool. Wij, Peter Kooiman en ik, waren onbevoegd leraar, en wij wilden kunnen afstuderen op de fundamentele vragen van onze maatschappelijke praktijk: net als procestechnologen en biochemici dat konden. Na veel geruzie in de gedemocratiseerde afdelingsraad konden wij eenmalig onze gang gaan.

Nadat we in een publicatie over 'de scheikunde-didactiek in de derde klas van het VWO', soms nogal onheus, onze staf hadden gebroken over 'ontdekkend leren', 'zelfstandig werken' en andere stokpaarden van de huidige Tweede Fase (de Commissie Modernisering Leerplan Scheikunde stuurde indertijd 500 exemplaren van ons pak modern gespelde stencils het land rond), constateerden we dat het gangbare onderwijs werkelijk niets deed met de beweerdde, centrale doelstelling tot het opvoeden van leerlingen in de chemie tot maatschappelijke verantwoordelijkheid. Wij wilden daarin voorgaan. Wij volgden een naar wij dachten onbegane weg. Wij oriënteerden ons eerst op de algemene reflecterende, historiserende en maatschappelijke kant van de geschiedenis van de chemische praktijk: zeg 'domein B'. De conclusies uit ons onderzoek in de internationale literatuur vatten we samen in zeven stellingen (1972-'74). Op de CD-Rom staan er in een historisch overzicht nog twee van de zeven, die U hier kunt lezen:

"De relaties tussen wetenschap en maatschappij zijn wederkerig. Zoals er binnen de wetenschap veranderingen worden teweeggebracht door de invloed van maatschappelijke vraagstukken, zo worden ook maatschappelijke veranderingen geïnduceerd door wetenschappelijke ontwikkelingen. Er zijn veel van deze wederzijdse invloeden, en ze werken direct of indirect in op de maatschappij en op de ideeën waarop de samenleving steunt en die haar ook weer doen veranderen. Pas in de loop van de industriële revolutie vindt een zodanige vooruitgang van de natuurwetenschappen plaats, dat deze een onmisbaar instrument worden om zich te verzekeren van economisch gewin en daardoor ook van politieke macht. Daar-

door worden ze in die tijd een factor van betekenis in het politieke en sociale leven. Zo werd in de loop van de industriële revolutie de wetenschap steeds hechter ingeschakeld bij de productie, en de schaal waarop deze integratie plaatsheeft is sindsdien alleen maar vergroot.

De bottle necks van de industriële productie stimuleerden de fundamentele en toegepaste wetenschapsbeoefening enorm. Allereen brak het besef door van de perspectieven die de wetenschapsbeoefening zou openen voor nieuwe, soms onverwachte, industriële ontwikkelingen."

"Een belangrijke factor voor het begrijpen van deze verbanden tussen wetenschap, techniek en samenleving is dat men ze in historisch perspectief weet te plaatsen. Zo wordt een helder licht geworpen op de relatie tussen chemische wetenschapsbeoefening en industriële productie door de koppeling van de historische groei van de natuurwetenschappen aan die van de industriële productie. Zo neemt ook de staatsbemoeienis toe naarmate de wetenschap een steeds belangrijker economisch-sociale factor wordt.

Wat betreft de chemie is de wetenschap als achtergrond voor technologie een relatief recente zaak, die pas in de tweede helft van de 19e eeuw grotere vormen begint aan te nemen. Vóór die tijd lag het accent in de chemische productie noodgedwongen op het door intuïtie geleide 'proberen'. Dit hangt nauw samen met de stand van de chemische wetenschap in deze beide fasen."

(Passage uit 'Hoe dit project tot stand kwam'.  
 Artikelenarchief CD-Rom.)

Vervolgens zochten we in de internationale literatuur naar die gedeelten uit de geschiedenis van de chemie die *exemplarisch* licht wierpen op deze abstracties. Wij kozen toen voor een periode waarin de chemie zou ontstaan in zijn moderne gedaante: de geschiedenis van de Duitse chemie in de 19e eeuw, die van de ontdekking van kleurstoffen en het industrieel realiseren van de stikstofbinding tot aan het gebruik van de chemische wapens in Wereldoorlog I. Een 'visionair' verhaal met 'niks geen' verdubbeling van de stof voor de leerlingen. Andere stof met de schoolchemie als aanknopingspunt!

Vervolgens schreven we een onderwijstekst die de rust nam om op basis van veel secundaire en sommige primaire bronnen de leerlingen 'een verhaal' te vertellen. In dat verhaal zaten de algemene relaties van domein B (ANW) verstoppt: *die* waren het eigenlijke doel. De taak van de docent was om, voorzien van onze 'Handleiding', de tekst zodanig te (doen) bespreken, dat de leerlingen die relaties

(zelf) konden ontdekken. Daarvoor moest de docent de tijd nemen. In het 'Voorwoord', waarin we, net als vandaaggedag, onze methode afgrensden tegen andere projecten, stelden wij dat het project dertig lessen moest kunnen duren. Ik heb er zelf jaren lang vijf weken in de vijfde klas voor gereserveerd. Nu hebben we *een jaar* ANW in de vierde klas voor dit project: heerlijk! In de volgende leerjaren benutten biologen (klas 5) en fysici (klas 6) die ruimte.

De abstracte leerdoelen van ons project ontwikkelden zich. Eerst hadden we zeven stellingen. De commerciële uitgever, *Natuur & Techniek*, vond het niet mooi dat een tekst voor het onderwijs in 1920 eindigde. Hij wilde een 'actualisering'. Ik heb toen lang geschreven aan een tekst, 'Chemie in de Samenleving', die de 'Stellingen' op een hoger niveau moest tillen op basis van al het concrete dat in de leestekst was verstoppt. Tegelijk moest de tekst ingaan op de 'politiek'-chemische actualiteit van 1986: 'stellingen' en leestekst werden dus teruggekoppeld en overigens verbonden met de actualiteit. Dat werd het slothoofdstuk van het boek, dat ná de leestekst van de leerlingen kwam. Het maakte deel uit van het boek, en tegelijk stond het erbuiten. Bij lezing na vijftien jaar komt de tekst weliswaar verouderd over, maar niet 'obsoleet'.

Eén van de grote inspanningen voor de CD-Rom van 1998 was het actueel maken van deze tekst. Waar de inhoud van de zeven leesteksten op het scherm enorm had gewonnen door de verwerking van tal van nieuwe inzichten en honderden verbeterde 'feiten', moest dat ook gelden voor het slot. Wie ons boekje heeft – dat drie herdrukken beleefde en een oplage haalde van bijna 20.000 – moet de nieuwe tekst eens naast de oude leggen! Ik werd uiteraard geholpen door tal van belangeloze mensen die de tekst doorplozen en hun kritieken gaven. Universitaire en industriële chemici, wetenschapsfilosofen en chemiehistorici, redacteuren van NVOX en didactici. Mijn CD-Rom begint met een 'Dankwoord', dat ik overigens mis in bijna alle leergangen (sic!). Wil je echter als 'popularisator' onderwijsteksten voorleggen voor het vak 'Algemene Natuurwetenschappen' dan moeten naar mijn vaste overtuiging de 'besten' in hun vak (chemici, filosofen, historici, didactici, leraren en journalisten) op voorhand hun commentaar leveren en vrede hebben met het resultaat: het moet voor de betrokken wetenschapsmensen minstens 'passabel' zijn.

Ik ben door het kennis nemen van de recente ontwikkelingen van het denken over chemische praktijken overigens enthousiaster geworden voor

mijn eerste vak dan ik vijftien jaar geleden was. U kunt dat constateren in het afsluitende 'Chemie in de Samenleving', dat voor U ligt.

Ik heb in de nieuwe tekst zelfs een kleine ontdekking gedaan. Want ook al schrijf je vele honderden pagina's voor een CD-Rom, bijna alles betreft het formuleren, samenvatten, compileren, signaleren, overschrijven met bronvermelding – zelfs dat 'wetenschappelijke' watermerk treft U in sommige ANW-leergangen in het geheel niet aan: het is Diekstra in het kwadraat – en vooral 'componeren'. Maar ik deed één ontdekking, die ik niet aantrof in de door mij doorgenomen internationale literatuur, al zal het wel 'ergens' gesignaleerd zijn. Het betreft de 'oorzaken voor de verovering van de wereldmarkt door de Duitse industrie' (Bayer, BASF, Hoechst, Agfa). Daarvoor worden vanouds veel argumenten aangevoerd die dan ook de revue passeren in ons politiek-economische hoofdstuk 4. Daaraan heb ik nu een verklarende, chemische factor toegevoegd met de paragraaf 'De serendipiteit van de koolstofchemie'. Die twee 'eigen' bladzijden doe ik bij de bijlagen.

#### De geschiedenis van de molecuultheorie.

Kortom, ik beschouw ons verhaal als een 'science-transcending'-aanpak van het domein 'Materie'. Sinds enkele weken weet ik dat er een ander Nederlands project is, ook individueel. Ik doel op het 'verhaal' van dr H. Kubbinga, dat hij op 28 en 29 mei presenteerde op de Internationale School voor Wijsbegeerte in het kader van het domein 'Materie'.

Kubbinga publiceerde over en promoveerde (Sorbonne) op de geschiedenis van de molecuultheorie. Op basis van de studie van de primaire bronnen van filosofen en natuuronderzoekers heeft hij voor het onderwijs een basistekst gemaakt waarin de grondbegrippen van 'materie' voor de verschillende natuurwetenschappen (atoom, molecuul, cel) historisch worden geïntroduceerd en verhelderd.

Belangrijker voor U als docenten is dat zijn cursus, anders dan de mijne, gratis ter beschikking is op Internet als U tenminste een schoolabonnement neemt op ChemNet van f 300 per jaar. Het gaat om de site .

Een ander visionair project is het Noordamerikaanse 'Materie' van Ralph Lapp (Time-Life; 1965; voortreffelijk). En geschreven door een moedig en vooraanstaand wetenschapsman! Of het Duitse 'De ontdekking van de natuur' over de eenheid der natuurwetenschappen, dat begint met het onderdeel 'Chemie'. Ik noemde aan het begin

Fasts 'Materie en Leven'. Het lijkt wel of de schrijvers van het pionier-project 'Materie' (RUU-SLO) en de schrijvers van de leergangen van die vele voorgangers niet afweten. Het lijkt wel alsof mensen, net als wij overigens in 1971, steeds vanaf *scratch* willen beginnen.

Afrondend. Er zijn in korte tijd veel verdienstelijke verhalen beschikbaar gekomen van het type 'Science +', die niet gangbaar waren in het reguliere onderwijs. Ook zijn enkele 'visionaire' teksten geschreven, verspreid over de diverse leergangen: de meeste over 'Leven' en 'Heelal en zonnestelsel', maar niet uitsluitend. De auteurs hebben een grote inspanning geleverd in de thans beschikbare ANW-leergangen. Daarnaast zijn er samenhangende projecten die een andere inslag hebben: die kunt U, die kunnen we, benutten. Er begint een wisselwerking tussen universiteit en voortgezet onderwijs te ontstaan.

We moeten er op onze scholen maar het beste van maken, ieder op onze eigen manier en met gebruikmaking van alles wat er inmiddels te voorschijn is gekomen en komt. We onderzoeken alle dingen en behouden het goede. Daarin komen materialisten en idealisten elkaar weer tegen.

#### Literatuur

- Leo Molenaar, *Chemie en Samenleving*, 1998, CD ROM, Wetenschappelijke Bibliotheek, Natuur & Techniek, Beek/Amsterdam, 046-4389444.
- W. de Vos en J. Reiding, 'Public understanding of science as a separate subject in secondary schools in the Netherlands' (accepted for publication in *I.J.S.E.*).
- Leo Molenaar: 'Natuurwetenschap: het nieuwe prachtvak', *Natuur & Techniek*, november 1998, rubriek 'Pandemonium'.
- P. Borst, 'Tienermisleiding', *NRC*, over de ANW-leergangen 'Scala' en 'Galileo'.
- F. van Lunteren en B. Theunissen, 'Donald Duck-ontdekkingen', *NRC*, 12 december 1998, over de ANW-leergangen 'Galileo', 'ANW-Overal' en 'Solar'.
- J.D. Fast, *Leven en materie*, 1972, jubileumuitgave Natuur & Techniek.
- H.H. Kubbinga, 'L'histoire du concept de 'molécule' (jusqu'à 1925)', De geschiedenis van de molecuultheorie ([www.chemnet.nl](http://www.chemnet.nl)).

#### EUROPESE VERENIGING VOOR MILIEUGESCHIEDENIS (ESEH) OPNIEUW VAN START

Myriam Daru

De Europese Vereniging voor Milieugeschiedenis is herboren. De hoofdactiviteit van de vereniging was het uitgeven van een nieuwsbrief (Environmental History Newsletter) met samenvattingen, artikelen, bibliografieën, uitgegeven door het Landesmuseum für Technik und Arbeit (Mannheim). Toen de redactie hiervan vanwege andere werkzaamheden of privé-omstandigheden dit blad niet meer kon voortzetten, is de vereniging in een winterslaap verzonken.

Tijdens een bijeenkomst tussen 23 en 25 april j.l. nabij München zijn milieuhistorici uit een achttal Europese landen – op uitnodiging van de Breuninger Stichting – het eens geworden over een doorstart. De deelnemers hebben een voorlopig bestuur gekozen, bestaande uit een voorzitter en twee vice-voorzitters bijgestaan door een aantal vertegenwoordigers van Europese regio's. In eerste instantie is besloten de volgende activiteiten te ondernemen: een gemodereerde internet nieuwsgroep (besprekingen voor een provider en moderator zijn hierover gaande) en een homepage die na de zomer klaar zou moeten zijn. De internet ruimte hiervoor wordt aangeboden door de Breuninger Stiftung, een Duitse stichting die ontstaan is door een legaat van een ondernemer met veel belangstelling voor geschiedenis. De homepage zal te vinden zijn op de site van de Breuninger Stichting, <http://www.breuningerstiftung.de>.

De voorbereiding voor de eerste Europese Milieugeschiedenis Conferentie is gestart. Als plaats is gekozen voor Saint Andrews in Schotland, de standplaats van Robert Lambert, de voorlopige voorzitter en medewerker van het enige Europese instituut dat zich fulltime uitsluitend toelegt op het beoefenen van milieugeschiedenis (met nadruk op landschap en natuur). Als datum is september 2001 geprikt.

Tijdens deze conferentie vindt de eerste algemene vergadering plaats van de vereniging. Het voorlopig bestuur werkt aan statuten en aan een huishoudelijk reglement die de vereniging een brede basis zouden moeten geven. Aansluitend dient de vereniging een eenduidige juridische status te krijgen.

Besprekingen voor samenwerking met andere academische genootschappen c.q. verenigingen zijn onderweg.

Lidmaatschap

Vanaf circa 20 juni zal het mogelijk zijn zich in te

schrijven als lid van de vereniging in oprichting via de homepage. Het lidmaatschap is, in elk geval tot de eerste algemene vergadering, gratis. Voorlopige lidmaatschappen kunnen omgezet worden tot reguliere lidmaatschappen na de eerste algemene vergadering, waar ook zaken als lidmaatschapsbijdrage aan de orde zullen komen. Hulp met de voorbereidingen van de homepage en de daarbij behorende klussen is welkom. Leden van alle landen zijn welkom (Europese milieugeschiedenis wordt immers ook beoefend in niet-Europese landen).

Voor informatie over lidmaatschap kan men zich per e-mail wenden tot [mdaru@iae.nl](mailto:mdaru@iae.nl)

Verdere inlichtingen zullen op de homepage van de vereniging in oprichting te vinden zijn.

## HET NATUURBEELD IN DE ZEVENTIENDE EEUW

Myriam Daru

Dat het begrip natuur grote veranderingen heeft ondergaan in de loop der eeuwen zal voor de lezers van *Gewina* geen nieuws zijn. Hoe precies dit begrip geïnterpreteerd is en hoe het natuurbeeld vorm is gegeven, daar gaat het een kleine groep Nederlandse onderzoekers om. Op 9 april 1999 werd in de fraaie omgeving van de Artis bibliotheek het boek *Kometen, monsters en muilezels* gepresenteerd. Florence Pieters, die de scepter zwaait over deze bibliotheek, heeft gepubliceerd over de geschiedenis van menagerieën.

*Kometen, monsters en muilezels* is een vervolg van het congres 'The changing face of nature in the 17th century' en bevat acht bijdragen, een inleiding van Florike Egmond, Erik Jorink en Rienk Vermij (de samenstellers van de bundel) en een terugblik van Klaas van Berkel. Het eerste exemplaar werd aangeboden aan Maarten Frankenhuis, directeur van Artis, en het thema veranderend natuurbeeld werd geïllustreerd door twee lezingen.

Annejuul Mol liet veel beeldmateriaal zien van schilderijen en etsen waarop dieren te zien waren

in de periode 1400-1600, voornamelijk in Italië. In die periode vond een omslag plaats tussen een conventionele voorstelling van dieren en het tekenen naar het leven. Venetië als draaischijf van verre handel speelde daarbij een grote rol. Er was een aanhoudende vraag naar exotische dieren en de handel was – ondanks de hoge mortaliteit tijdens het transport – een winstgevende zaak. Kunstenaars konden in toenemende mate gebruik maken van de in de hofmenagerieën aanwezige fauna. Het bezit en het tonen van (of zelfs paraderen met) exotische dieren was een onderdeel van het machtsvertoon van Europese vorsten. Ook pausen deden aan die mode mee. Wel kwam er steeds meer aandacht voor het individuele dier. Daarvan getuigt het geven van liefkozende namen en de aandacht die sommige 'sterren' van hun meesters en van het publiek kregen.

Bij het nauwkeurig bekijken van de kunstwerken vallen de verschillen tussen conventioneel, houterig weergegeven dieren en levendige voorstellingen van dieren in beweging op. Het schilderen van bijbelse voorstellingen, in het bijzonder van paradijselijke taferelen was aanleiding tot het bestuderen en het weergeven van exotische dieren. Toch ging daarnaast het natekenen van beroemde voorbeelden ook door, zoals de veel gecopieerde neushoorn van Dürer.

De lezing van Willemien de Vries liet een ander aspect van het natuurbeeld van een elite zien. Zij heeft de ontwikkeling van de Nederlandse hofdicht in de zeventiende eeuw bestudeerd. Het beeld van de natuur dat daarin voorkomt is niet realistisch, maar ethisch. De natuur is er niet om in te luieren maar om na te denken over de schepping en wat begrepen kan worden als deel van de schepping is natuur. Geestelijke recreatie is een essentieel deel van het buitenleven en genieten van het nutteloze is een geschenk van God. Beschrijvingen van de natuur zijn verbonden met bijbelse conventie of auteurs uit de Oudheid, goed en slecht in dier en plant zijn verbonden met bijbelse voorstellingen. Dit natuurbeeld houdt in dat omgevingen waarin de goddelijke orde niet wordt erkend – zoals het strand, ervaren als woestijn – buiten het literaire gezichtsveld vallen.