

Boekbespreking

Drie deeltjes uit de serie 'Basisvorming'

Natuur- en scheikunde: H.P.Hooymayers, P.L.Lijnse,
W. de Vos - 91 p.

Biologie: A.J.Treffers, A.J.Waarlo - 78 p.

Wiskunde: H.G.B.Broekman, J. van Dormolen - 95 p.

Uitg.: Martinus Nijhoff, Leiden, 1989

ISBN 90-6890-1648, 90-6890-1702, 90-6890-1737

1. Inleiding

In de loop van 1989 heeft uitgeverij Martinus Nijhoff een serie boekjes over de basisvorming uitgebracht. De serie bestaat uit drie algemene deeltjes (over basisvorming algemeen, differentiatie en meer taligheid) en vakdeeltjes voor de 14 vakken in de basisvorming. De boekjes staan onder redactie van H.P. Hooymayers, J.J. Peters en C.J.M. Schuyt.

Volgens het "Ten Geleide" zijn de boekjes bedoeld om "docenten die met basisvorming te maken krijgen een steun in de rug te geven. Ze behandelen de centrale thema's voor de betreffende vakgebieden en geven aan hoe basisvorming gestalte gegeven kan worden".

Sinds kort weten we uit het regeerakkoord dat alle docenten werkzaam in de eerste fase van het voortgezet onderwijs inderdaad met basisvorming te maken gaan krijgen. Het regeerakkoord vermeldt dat "te beginnen op 1 augustus 1991 een voor alle scholen gelijk minimum pakket basisvorming in de leerstof wordt ingebouwd." Alle reden dus om kennis te nemen van de boekjes over de basisvorming voor "onze" vakken: natuur- en scheikunde, biologie en wiskunde.

Daarbij is het goed om te bedenken dat de boekjes niet zijn geschreven als nadere uitwerking van de voorlopige eindtermen. De auteurs geven onafhankelijk daarvan hun visie op de vakken in de basisvorming. Voor zover wij weten zijn dit de eerste publicaties - naast de eindtermen - waarin ingegaan wordt op de inhoudelijke en didactische vormgeving van de vakken in de toekomstige basisvorming.

2. Natuur- en scheikunde

Hoe anders is natuur- en scheikunde in de basisvorming? Dat is de vraag die zich opdringt bij het lezen van het deeltje "natuur- en scheikunde". Volgens de auteurs is het antwoord duidelijk: heel anders. In een vlot leesbaar betoog nemen zij de lezer mee vanuit het huidige "disciplinegerichte" natuur- en scheikunde-onderwijs naar het toekomstige "werkelijkheidgerichte" onderwijs. Aansluiten bij de leefwereld van leerlingen is daarbij een centraal thema. Dat de auteurs veel gebruik maken van resultaten van didactisch onderzoek ligt - gezien hun achtergrond - voor de hand.

Het boekje begint met de ideeën van de WRR over basisvorming en de rol van natuur- en scheikunde daarin. Dat leidt tot de conclusie dat er een verschuiving dient op te treden van "onderwijs dat een oriëntatie geeft op de wetenschappelijke disciplines natuur- en scheikunde" naar "onderwijs dat ons een natuur- en scheikundige oriëntatie geeft op de wereld om ons heen" (pag. 22). Een conclusie die wij van harte onderschrijven.

In hoofdstuk 2 laten de auteurs zien dat er verschillende kanten zitten aan het "aansluiten bij de leefwereld van leerlingen". Het is niet alleen een kwestie van meer gebruik van context in het onderwijs, zoals bijvoorbeeld in het nieuwe examenprogramma natuurkunde C/D-niveau (voor het eerst afgenomen in 1989 en niet in 1991 zoals op pag. 85 abusievelijk vermeld staat).

Het probleem zit dieper. Aansluiten bij de leefwereld van leerlingen betekent volgens de auteurs ook rekening houden met denkbepelden van leerlingen. En dat is nu juist zo moeilijk. In ons huidige onderwijs wordt vrijwel volledig voorbij gegaan aan wat de leerling al denkt en weet voordat hij of zij de natuurkundeles binnenstapt. Betoogd wordt dat er een principieel verschil bestaat tussen op een natuurwetenschappelijke manier naar de wereld kijken en onze gewone manier van doen. Daarbij komt nog dat intuïtieve denkbepelden zeer resistent blijken te zijn tegen beïnvloeding door onderwijs. Voor veel leerlingen zijn bijvoorbeeld verwarmen en afkoelen twee verschillende zaken. Het eerste is iets wat gedaan moet worden door mensen of apparaten, het tweede gaat vanzelf: warmte ontsnapt naar buiten en kou komt naar binnen.

Natuurkundig gaat het echter om hetzelfde principe. Natuurkundig en scheikundig inzicht leidt "tot anders kijken naar de

werkelijkheid" en dat gaat niet vanzelf. De auteurs pleiten dan ook voor een andere didactiek: een didactiek die niet uitgaat van het "overdrachtsprincipe", maar van het "veranderingsprincipe" (pag.45).

Het derde hoofdstuk geeft een mogelijke concrete invulling van het natuur- en scheikunde-onderwijs op basis van de eerder geschetste gedachten. De auteurs zijn daarin heel voorzichtig: zo kan het waarschijnlijk, maar zeker weten doen we het niet. Aan de hand van een aantal voorbeelden uit de natuurkunde en de scheikunde wordt zichtbaar gemaakt, wat het betekent om uit te gaan van zinvolle en bruikbare contexten. Zo passeren voor natuurkunde contexten als bruggen, verkeer en muziek de revue, terwijl voor scheikunde een origineel en ongebruikelijk onderwerp wordt uitgewerkt: beton. Op zich zijn het illustratieve voorbeelden, maar het laat de vraag naar wat de inhoud van het onderwijs (een "programma") kan zijn, nog onbeantwoord.

Dat in hoofdstuk 4 geconcludeerd wordt dat er nog een lange weg te gaan is, is na het voorgaande geen verrassing meer. Wel verrassend is de conclusie dat er geen grote afstand is tussen de opvattingen van leraren enerzijds en de opvattingen van de eindtermencommissie natuur- en scheikunde en van de auteurs anderzijds. Wij vinden de auteurs daarin wat te optimistisch. Met betrekking tot de leraren wordt verwezen naar een onderzoek uit 1984, waarvan je je af kunt vragen of die resultaten nu nog wel gelden. Wat dat betreft is het wachten op de resultaten van het onderzoek Inventarisatie Natuurwetenschappelijke Vakken van de TU-Twente om meer zicht te krijgen op de kloof tussen het huidige onderwijs en het nieuwe.

Om het vernieuwde natuur- en scheikunde-onderwijs gestalte te geven zal nog veel ontwikkelingswerk en onderzoek moeten plaatsvinden, zo concluderen de auteurs terecht. Maar er zal ook verder nagedacht moeten worden over de weg er naar toe. Met alleen het "ideale" onderwijs in beeld te brengen zijn we er niet. Daarbij zal ook zorgvuldig gekeken moeten worden naar de "eigenaardigheden" van beide vakken. Hoewel beide vakken veel verwantschap vertonen, betekent dit nog niet dat de samenvoeging rimpelloos zal kunnen verlopen. Natuurkunde en scheikunde-leraren hebben immers een lange gescheiden vaktraditie achter de rug.

Een omissie vinden wij het feit dat er geen aandacht besteed wordt aan de problematiek van meisjes en natuurkunde.

Noch in de analyse van de huidige situatie, noch in de mogelijke oplossingen wordt er melding van gemaakt. Het lijkt alsof de auteurs verwachten dat in de nieuwe situatie het probleem als het ware vanzelf oplost. Daar lijkt ons het probleem echter te "resistent" voor.

Of dit boekje tegemoet komt aan vragen waar leraren mee zitten wagen wij te betwijfelen. Daarvoor is het teveel geschreven vanuit de optiek van vakdidactiek en te weinig vanuit de lespraktijk van alledag. Aan de andere kant biedt het boekje wel veel stof tot nadenken over het natuur-en scheikundeonderwijs aan de leeftijdsgroep van 12-16 jarigen. Vooral het "vertalen" van resultaten van vakdidactisch onderzoek naar de basisvorming vinden wij geslaagd. Het biedt onderwijsconstructeurs ongetwijfeld veel inspiratie bij de vormgeving van toekomstig natuur- en scheikunde-onderwijs.

3. Biologie

De kern van het boekje voor biologie bestaat uit een beschrijving van 35 concrete eindtermen, dit in tegenstelling tot de andere besproken boekjes. Ze zijn opgesteld onafhankelijk van de voorstellen van de eindtermencommissie.

De eindtermen worden afgeleid van uitgangspunten en doelen van de basisvorming en ze worden beschreven als een logisch vervolg op vernieuwingen in de biologie, met name gezondheids-educatie en natuur- en milieu-educatie. De algemene doelen worden afgeleid uit vijf pedagogische uitgangspunten. Deze worden per domein uitgewerkt. In het domein "kennis van leven" worden als belangrijkste biologische principes genoemd: eenheid binnen verscheidenheid, onderlinge afhankelijkheid, kringlopen, ontwikkeling en evolutie, communicatie en gedrag, aanpassing en zelfregulatie, biologische ritmen. De opsomming van deze zeven biologische principes doet een verkeerd gekozen niveau vermoeden. Bij het lezen van de 35 eindtermen wordt de lezer geconfronteerd met een te hoog ingeschat niveau, ook al horen een tiental van de 35 eindtermen exclusief bij het hoger niveau.

De eindtermen worden ingedeeld in drie domeinen: kennis van leven, verzorging van leven, biologie en samenleving. In het domein "kennis van leven" dienen biologische principes volgens de auteurs zo geleerd te worden dat de onderwerpen uit de andere domeinen erop aan kunnen sluiten. In de twee andere domeinen dient dan ook het accent op toepassing gericht te zijn,

milieu- en gezondheidseducatie krijgt juist daarin een plaats.

In het hoofdstuk waarin de eindtermen zijn geëxpliciteerd worden de algemene vaardigheden onderverdeeld in drie rubrieken: reflecteren en communiceren; omgaan met kennis; waarderen en oordelen. De algemene vaardigheden dienen in uiteenlopende situaties gebruikt te kunnen worden.

Het gehele bouwwerk zoals in dit boekje is beschreven is consistent en doorzichtig: telkens wordt teruggegrepen op voorafgaande bespreking en de opgebouwde indeling in domeinen en vaardigheden wordt systematisch uitgewerkt in de erop volgende hoofdstukken. Het boekje sluit af met een hoofdstuk over de noodzakelijke voorwaarden en strategieën voor de invoering van de basisvorming: bekwaamheden, scholing, leerplanontwikkeling, begeleiding en toetsontwikkeling. De auteurs beperken zich dus niet tot een vakinhoudelijke bijdrage; naast aandacht voor implementatie richten ze zich op diverse plaatsen in het boekje ook op didactische vormgeving, meestal in de vorm van een toelichting op pedagogische uitgangspunten. Alle op dat moment beschikbare relevante bronnen, zoals WRR documenten, wetsvoorstel basisvorming en memorie van toelichting, zijn gebruikt en bondig in de beschrijvingen betrokken.

Een verwijzing naar het advies van de ministeriële commissies ontbreekt echter. Daardoor kan bij sommige lezers de indruk ontstaan dat dit boekje de officiële eindtermen bevat.

In vergelijking met het voorstel van de eindtermencommissie valt het verschil in moeilijkheidsgraad sterk op. Bij domein 2 "verzorging van leven" zijn de auteurs erin geslaagd de eindtermen op een realistischer niveau te beschrijven. Dit domein vertoont veel punten van overeenkomst met de voorstellen van de commissie. Het derde domein "biologie en samenleving" bevat 6 eindtermen, deze zijn ook weer duidelijk moeilijker van aard dan die van de ministeriële commissie. Zonder een veldraadpleging en onderzoek lijkt ons het juist inschatten van het beoogde niveau ook een hachelijke onderneming.

Vooraf ontwikkelaars van nieuw lesmateriaal voor biologieonderwijs in de basisvorming zullen van de uitwerking van de auteurs gebruik kunnen maken bij de interpretatie van de officiële eindtermen en bij de verdere invulling van de niet door het eindtermenontwerp ingevulde onderwijsruimte. Elke eindtermencommissie heeft namelijk in het tweede advies volgens ministeriële opdracht 25% van de onderwijstijd niet ingevuld.

De auteurs gaan ervan uit dat dit boekje op de eerste plaats bestemd is voor docenten die in de toekomstige basisvorming les zullen geven. Aangezien de voorgestelde eindtermen zo sterk afwijken van die van het eindtermenadvies zal deze doelgroep alleen maar in verwarring raken. De integratie van gezondheids-educatie en natuur- en milieu-educatie en de onderbouwing daarvan is in dit boekje helder en realistisch beschreven. Jammer dat het niveau zo slecht is ingeschat. Zo concreet op eigen houtje eindtermen invullen, komt ons op het moment van verschijnen verwarrend voor.

4. Wiskunde

In dit boekje, waarin de schrijvers proberen "te laten zien dat basisvorming op realistische wijze te concretiseren is, en in de dagelijkse schoolpraktijk gestalte kan krijgen" (Uit "Ten geleide"), neemt het hoofdstuk "Ontwikkelingen in het wiskundeonderwijs aan twaalf- tot zestienjarigen" een prominente plaats in. Het beslaat zo'n 40% van het boekje. Dat is een goede keus, gegeven de stand van zaken in het wiskunde-onderwijs momenteel. Het wiskunde-onderwijs is inderdaad volop in ontwikkeling, met name dat voor leerlingen van 12 tot 16 jaar. Tegelijk signaleren we een probleem, namelijk, dat het momenteel niet eenvoudig is om de feitelijke concretisering van de basisvorming voor wiskunde aan te geven. Deze tweeslachtigheid komen we in feite voortdurend tegen in het boekje.

Het boekje start met een schets van de positie van het vak wiskunde in de basisvorming op basis van het wetsvoorstel en de nota van de WRR. Een wat stroef begin, dat slechts algemene kaders oplevert. Voor de feitelijke effectuering van vernieuwd wiskunde-onderwijs lijken de ontwikkelingen binnen het wiskunde-onderwijs zelf meer aanknopingspunt te geven. Uitvoerig wordt ingegaan op de veranderde visie op wiskunde in het onderwijs en vooral ook op de didactiek van het wiskundeonderwijs. Hoewel de auteurs opmerken slechts een greep te hebben gedaan uit de verschillende aandachtspunten, is dit een rijk hoofdstuk geworden, waarin een variëteit aan thema's de revue passeert: bijvoorbeeld de dynamiek van de wiskunde, kennis en inzicht, leren door doen, de realiteit van de wiskunde. Geen eenvoudige materie om in zijn consequenties te overzien, maar wel een goede weergave van de centrale thematieken en inzichten, zoals die momenteel gelden. Al verloochent de didactische

achtergrond van de auteurs zich niet. Wel blijven vragen open, bijvoorbeeld hoe zich het denken binnen de wiskundewereld verhoudt tot de ideeën bij de basisvorming. En over de vertaling van de ideeën naar de praktijk van het lesgeven van alledag. Visie en didactiek zijn van groot belang, maar leveren geen programma op voor de les van morgen.

De prominente plaats die de didactiek inneemt in de discussie over vernieuwd wiskunde-onderwijs is overigens geen eenvoudige zaak. De schrijvers onderkennen dit ook in het derde hoofdstuk, getiteld "Doelen". Na een verkenning van de algemene doelen uit de adviezen over de voorlopige eindtermen merken ze terecht op: "Aangezien de centrale overheid terecht ruimte wil laten voor de "vrijheid van didactiek" in het kader van "vrijheid van onderwijs" wordt in de officiële stukken weinig gezegd over didactiek. De concretisering van de algemene doelen middels leerteksten en toetsen zal daarom voor de meeste leraren richtinggevend zijn. Dit legt een zware druk op de auteurs van leerteksten en de samenstellers van toetsen." (p. 61). De auteurs zijn daar niet echt gerust op: "Zeker bij het vak wiskunde speelt de visie op het vak én op leren respectievelijk onderwijzen bewust, maar vooral ook onbewust een grote rol. Deze visie is in veel gevallen niet in overeenstemming met hetgeen nagestreefd wordt met de basisvorming wiskunde en de invulling die daaraan gegeven wordt door de Commissie Ontwikkeling Wiskunde-onderwijs." (p. 88). Een lastig probleem waarvoor de oplossing zich nog niet direct laat omschrijven. Wel een centraal thema.

Op de concrete leerdoelen gaan de auteurs in via bondige karakteristieken, geïllustreerd met een aantal gevarieerde voorbeelden, van de zes voorgestelde deelgebieden uit het advies eindtermen van de COW. Voor de nieuwe gebieden, "Voortgezet rekenen" en "Verbanden, grafieken en functies", worden kaders en richting aangegeven. Voor de bekender onderwerpen, "Algebra, letterrekenen", "Meetkunde" en "Statistiek", wordt de richting van verandering aangegeven. Hoewel de schrijvers niet schromen om standpunten in te nemen, - een voorbeeld: "Wij zetten daar - in ieder geval wat het zogenaamde wortelrekenen betreft - grote vraagtekens bij." (p. 62), - wordt er daarbij nauwelijks ingegaan op de feitelijk geformuleerde eindtermen uit het advies. Zo blijven nog vele vragen, met name waar het de praktijk van lesgeven betreft, onbeantwoord. Overigens, de terughoudende opinie van de schrijvers over het zesde leergebied

(?), "Nieuwe onderwerpen", is discutabel. Terecht wijzen ze op het risico van ongewenste overlading van het programma, een euvel waaraan vrijwel elk voorgesteld programma zich schuldig heeft gemaakt in het verleden. Echter, juist in tijden van verandering verdienen ook nieuwe onderwerpen, bijvoorbeeld discrete wiskunde, een kans in het licht van een zich veranderende maatschappij. Niet bovenop het bestaande programma, maar in plaats van een deel ervan.

Het boekje eindigt met het hoofdstuk "Standpuntbepaling". Een wat verwarrend slot. Wat bijvoorbeeld te denken van de opmerking: "Voor het werken met breed heterogene groepen dient tevens als voorwaarde gesteld te worden een drastische klasseverkleining tot maximaal twintig leerlingen." (p. 80). Een fraai perspectief voor leraren en leerlingen die het betreft, maar wel wat suggestief, gegeven de ervaringen die zijn opgedaan met heterogene groepen.

Maar toch, een lezenswaardig boekje, vooral voor wie wat meer wil weten over de stand van zaken in het denken over wiskunde-onderwijs voor 12- tot 16-jarigen. Echter tegelijk een boekje, dat veel vragen openlaat voor de docent die zich een concrete voorstelling probeert te maken van basisvorming in de praktijk. Maar misschien is dat ook een weerspiegeling van de feitelijke situatie. Wie nu concreet aan de slag wil met basisvorming voor wiskunde waagt in zeker opzicht een sprong in het diepe. Tegelijk biedt het echter de kans, om meer vorm te geven aan vernieuwd wiskunde-onderwijs. "Niet omdat we vinden dat het wiskunde-onderwijs van nu slecht is en dat daar nodig verbetering in moet komen. Wel omdat elke tijd zijn eigen onderwijs heeft. Als de maatschappij verandert, moet het onderwijs ook veranderen. De manier van denken over het vak wiskunde als schoolvak heeft daarmee te maken." (p. 16). Een opinie die we van harte onderschrijven.

5. Conclusie

Kijken we terug naar het "Ten Geleide": "(De boekjes) behandelen de centrale thema's voor de betreffende vakgebieden en geven aan hoe basisvorming gestalte gegeven kan worden... De boekjes zijn daarom vooral bedoeld als steun in de rug voor docenten die met basisvorming te maken krijgen", dan komen we tot de volgende slotsom.

Deze drie, onderhoudend geschreven boekjes, behandelen in-

derdaad "centrale thema's" van de verschillende vakken: de ontwikkeling van disciplinegericht naar werkelijkheidsgericht onderwijs bij natuur- en scheikunde, de integratie van gezondheidseducatie en natuur- en milieu-educatie bij biologie en de ontwikkeling van een realistisch programma bij wiskunde. Bij natuur- en scheikunde en bij wiskunde met veel aandacht voor didactiek, maar met te weinig informatie voor de concrete invulling van de lespraktijk van alledag. Bij biologie vanuit een vernuftig totaalconcept, maar met een te hoge inschatting van het niveau van de beschreven eindtermen. Daarmee zijn deze lezenswaardige boekjes eerder bron van inspiratie voor de leerplanontwikkelaar, leerboekauteur of lerarenopleider, dan dat ze bron van "steun zijn voor de docent" die direct vorm moet geven aan de basisvorming in de klas.

R. de Kievit (natuur- en scheikunde)

P. Timmermans (biologie)

G. van den Heuvel (wiskunde)

SLO, Enschede