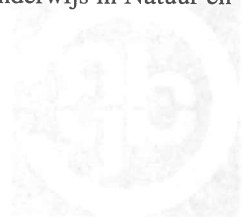


SONaTe in het studiehuis

Onderzoek naar good practice op het gebied van Samenhangend Onderwijs in Natuur en
Techniek in de Tweede Fase



0 1 2

G.E. Zegers
K.Th. Boersma
M. Wijers
A. Pilot
H.M.C. Eijkelhof

Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen (CD)

Princetonplein 5
3584 CC Utrecht

Stichting LeerplanOntwikkeling (SLO)

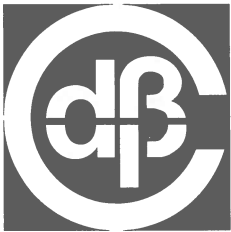
Boulevard 1945 3
7511 AA Enschede

In opdracht van Stichting Axis, Delft

Drukwerk: DHV Drukkers Nijmegen

Vormgeving voorzijde: Claus Burgers, Oud-Bergen (L)

Foto voorzijde: Fotografie Jos Poeder, Delft



S | L | O

specialisten in leerprocessen

Inhoudsopgave

Voorwoord	4
Samenvatting	5
1. Inleiding	7
2. Onderzoeksopzet	12
2.1 Onderzoekskader	12
2.2 Onderzoeksvragen	18
2.3 Onderzoeksopzet	18
3. De onderzoeksscholen	23
3.1 Inleiding	23
3.2 De Scholengemeenschap Bogerman te Sneek	23
3.3. Het St. Bonifatiuscollege te Utrecht	33
3.4 De Katholieke Scholengemeenschap De Breul te Zeist	45
3.5 De Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad te Rotterdam	56
3.6 Het Johan de Witt College te Den Haag	67
3.7 De Scholengemeenschap Marianum te Groenlo	77
3.8 Het Montessori Lyceum Amsterdam te Amsterdam	86
3.9 Het Newman College te Breda	95
3.10 Het Pieter Nieuwland College te Amsterdam	106
3.11 Het Zernike College te Haren	113
4. Opbrengsten van het onderzoek	123
4.1 Vormen van samenhangend onderwijs	123
4.2 Organisatie en facilitering	128
4.3 Innovatiestrategie	132
4.4 Succesfactoren	135
4.5 Belemmeringen en oplossingen	137
4.6 Overdraagbaarheid	139
5. Conclusies en aanbevelingen	143
5.1 Conclusies	143
5.2 Aanbevelingen voor betrokken actoren	147
5.3 Aanbevelingen voor vervolgvacaties	150
6. Referenties	153
Bijlage A Het onderzoeksinstrument	155
Bijlage B Adressen van de onderzoeksscholen	159

Voorwoord

Axis is opgericht om de instroom in bèta/technische opleidingen en beroepen op alle niveaus te vergroten. Vanuit deze opdracht zet Axis zich in voor een versterking van de waardering voor praktische/technische vaardigheden in het primair onderwijs, betere keuzeprocessen in het beroepsonderwijs met –via herontwerp- meer nadruk op interdisciplinaire competenties in het techniekonderwijs en verbetering van doorstroming en intake bij de arbeidsmarktintrede. Ook in het voortgezet onderwijs zijn wij geporteerd van een omkering van de leercyclus; laat jongeren eerst kennis maken met samenhangende maatschappelijk relevante vraagstukken en dilemma's. Door het onderwijs op deze wijze meer aan te laten sluiten op de leerervaringen die jongeren buitenschools hebben zijn ons inziens meer jongeren te trekken voor bèta/techniek. Op basis van zo'n oriëntatie kunnen zij vervolgens ook een meer gefundeerde keuze maken (hetzij breed hetzij smal) voor vervolgonderwijs en zien zij beter dat bèta/techniek competenties in vele contexten, en niet alleen in de harde bèta/techniek vereist zijn.

Vanuit deze visie heeft Axis gezocht naar manieren om het onderwijs in de exacte vakken anders aan te bieden. Aan Prof. Eijkelfhof is gevraagd om in kaart te brengen of er in Nederland al scholen zijn die hun bèta/technisch onderwijs op het havo/vwo in samenhang aanbieden, hoe ze dit aanbieden, hoe de leerlingen op samenhangend onderwijs reageren en wat de succes- en faalfactoren zijn voor het aanbrengen van de gewenste samenhang. De resultaten van dit onderzoek voor wat betreft de basisvorming zijn verschenen in oktober 2001 in het rapport "Ruimte voor SONaTe" Het nu voorliggende rapport is het verrassende resultaat van de inventarisatie van initiatieven in de Tweede Fase.

Verrassend omdat ondanks de elkaar snel openvolgende veranderingen en werkdruk in de tweede fase door de invoering van ondermeer het studiehuis, de daaropvolgende verlichtingsmaatregelen en de huidige discussie rond de invulling van de twee bèta/technische profielen er vele scholen zijn die op creatieve wijze, binnen de huidige wettelijke kaders, vormen van samenhangend onderwijs ontwikkelen. Daarnaast blijkt dat de leerlingen het aanbrengen van meer samenhang als een positieve ontwikkeling ervaren. Kortom: een bevestiging van wat er geconcludeerd werd in het rapport Ruimte voor SONaTe – het heeft geen zin om te proberen één concept te vinden voor samenhangend onderwijs én: samenhangend onderwijs maakt de exacte vakken aantrekkelijker. Overigens bepleiten de onderzoekers richting het ministerie van OCW om er zorg voor te dragen dat de toekomstige inrichting van de bèta/techniek profielen zodanig is dat meer samenhang tussen de natuurwetenschappelijke vakken ook praktisch mogelijk is. Axis deelt deze mening en zou hieraan willen toevoegen dat bij de examinering van de leerlingen ook expliciet aandacht is voor interdisciplinaire aspecten.

Wij hopen dat dit rapport kan dienen als een bron van inspiratie bij de discussie over hoe de exacte vakken in het algemeen vormend onderwijs aantrekkelijk kunnen worden gepositioneerd. Zonder dat daarbij de leerlingen overvoerd worden met teveel vakken (en teveel docenten) en waarbij aan onderwijsinstellingen de ruimte wordt gelaten om hun eigen inzichten over aantrekkelijk samenhangend onderwijs door te voeren.

Willem van Oosterom
Directeur Axis

Samenvatting

Sinds de invoering van het studiehuis in 1998 wordt het onderwijs in de bovenbouw van havo en vwo aangeboden in profielen. Twee van de vier profielen bereiden leerlingen voor op een studie in de exacte of technische wetenschappen: Natuur & Techniek en Natuur & Gezondheid. De profielstructuur maakt het mogelijk vakken onderling af te stemmen. Dit bevordert samenhangend leren van leerlingen. Bij de formulering van de examenprogramma's in de exacte vakken is al enigszins rekening gehouden met deze samenhang. Een vakinhoudelijke afstemming van de programma's is echter nauwelijks van de grond gekomen. Knelpunten ten aanzien van het realiseren van deze samenhang zijn reeds eerder gerapporteerd (Hummelen et al., 2000; Tweede Fase Adviespunt, 2001a). Als gevolg hiervan is het project Samenhangend Onderwijs in Natuur en Techniek (SONaTe) ontstaan, waarin wordt uitgegaan van het belang van samenhangend bètaonderwijs. Het project wil processen bevorderen waarin samenhangend bètaonderwijs kans krijgt zich te ontwikkelen. Hiertoe is het wenselijk goede ervaringen op dit gebied te beschrijven en te analyseren. In de basisvorming is reeds een 'good practice' onderzoek uitgevoerd (Geraedts et al., 2001).

Na uiteenzetting van de doelen van het onderzoek (hoofdstuk 1) worden in hoofdstuk 2 een kader en de opzet van het onderzoek besproken. Ten aanzien van de initiatieven die in de Tweede Fase genomen zijn om vakkencoördinatie te realiseren, zijn de volgende drie kenmerken onderscheiden: vorm en inhoud van het onderwijs, aanpassingen van de organisatie en innovatiestrategie.

Om een beeld te krijgen van het samenhangend bètaonderwijs in de huidige praktijk zijn tien scholen geselecteerd en bezocht. Bij schoolleiders, docenten en leerlingen zijn open interviews afgenomen. De verslagen van de schoolbezoeken zijn in hoofdstuk 3 opgenomen.

In hoofdstuk 4 wordt hiervan een dwarsdoorsnede gegeven en zijn de resultaten per kenmerk beschreven, waarbij verwezen wordt naar de betreffende school, en worden succesfactoren, belemmeringen en oplossingen, en adviezen ten aanzien van de overdraagbaarheid samengevat.

In hoofdstuk 5 worden conclusies en aanbevelingen gepresenteerd. Geconcludeerd wordt dat, alhoewel een aantal interessante ontwikkelingen naar meer samenhang in het bètaonderwijs in de Tweede Fase in gang gezet is, beter gesproken kan worden van 'emerging practices' dan van 'good practices'. Samenvattend kan worden gesteld dat vormen van samenhangend bètaonderwijs die zijn aangetroffen niet het karakter hebben van volledige vakkencoördinatie, maar met name gericht zijn op de uitvoering van (veelal) kleinschalige projecten die gericht zijn op practicum. Een gemeenschappelijk bètalab is op bijna alle bezochte scholen aanwezig of komt er zeer binnenkort. Praktische opdrachten worden verdeeld om de werkdruk te verlagen. Het profielwerkstuk is op vier van de tien scholen tweevakig, maar geeft weinig aanleiding tot inhoudelijke samenwerking. Profielmiddagen worden slechts in een enkel geval georganiseerd, maar lijken wel een succes. De helft van de onderzoeksscholen neemt deel aan externe, vakoverstijgende projecten. ANW is in een enkel geval katalysator voor overleg tussen de vakdocenten en secties. Inhoudelijke afstemming vindt weinig plaats. ICT wordt veel toegepast in het bètaonderwijs maar draagt niet specifiek bij aan samenhang.

Er kunnen geen conclusies worden getrokken betreffende de mening van leerlingen over de vormen van samenhang die in dit onderzoek gepresenteerd zijn. Wel kan voorzichtig geconcludeerd worden dat er een indicatie is dat samenhangend onderwijs aansluit bij de behoefte van leerlingen.

Aanpassingen van de organisatie ten behoeve van (de implementatie van) samenhangend onderwijs betreffen met name het inroosteren van overleg, het organiseren van profielmiddagen en het aanpassen van het schoolgebouw door een bètalab in te richten of door profielvleugels op te zetten, en leerlingen en docenten op basis van profiel in te delen. Op bijna alle scholen zijn profielteams georganiseerd.

De rol van de schoolleiding is niet op alle scholen hetzelfde. Op alle bezochte scholen stimuleert de schoolleiding de docenten door te faciliteren, maar in verschillende mate. De meest gehanteerde innovatiestrategie is stapsgewijs en opbouwend. Dat lijkt voor een succesvolle implementatie te kunnen zorgen. Het innovatieproces is vaak niet uit vakinhoudelijke motieven in gang gezet, maar om praktische redenen.

De eerste ervaringen zijn positief, alhoewel er ook knelpunten naar voren komen.

Overleg is - logisch - een van de succesfactoren bij het bevorderen van de samenwerking. Motivatie van de betrokkenen is daarnaast een randvoorwaarde voor succes. Een groot knelpunt is de facilitering (tijd en financiën).

Scholen die samenhangend bètaonderwijs willen ontwikkelen kunnen gebruik maken van de opbrengsten van dit onderzoek bij het uitlijnen van het proces dat ze willen doorlopen. Op grond van de conclusies wordt een aantal aanbevelingen geformuleerd voor schoolleiders, docenten, OCenW, educatieve uitgeverijen, en vakdidactici en nascholers. Tot slot wordt aanbevolen om de inhoudelijke samenhang tussen de natuurwetenschappelijke vakken en wiskunde uit te werken en om conferenties voor scholen die samenhangend bètaonderwijs willen ontwikkelen te organiseren.

1. Inleiding

Voorgeschiedenis

Tot de invoering van de Mammoetwet in het begin van de jaren zeventig hadden leerlingen die hbs en gymnasium volgden vaste vakkenpakketten. Leerlingen met belangstelling voor de bètavakken volgden hbs B en gymnasium β en hadden allen de vakken biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde. Dit bood de mogelijkheid deze vakken op elkaar af te stemmen, al zijn ons weinig initiatieven bekend om deze afstemming tot stand te brengen.

Bij de invoering van vwo en havo ontstonden al snel ongedeelde opleidingen. Dit hield in dat leerlingen in principe slechts verplicht waren Nederlands en één moderne vreemde taal (meestal Engels) te kiezen. Binnen de beperkingen van de school konden leerlingen de overige examenvakken vrij kiezen. Het vervolgonderwijs (HBO-instellingen en universiteiten) stelde wel bepaalde ingangseisen in de vorm van maximaal twee examenvakken. Zo was voor de studie natuurkunde het pakket natuurkunde + wiskunde B verplicht en voor biologie gold de eis van biologie + scheikunde. Voor een leraar natuurkunde betekende dit dat hij of zij onderwijs gaf aan een groep leerlingen die uiteenlopende vakkenpakketten hadden gekozen. Afstemming van vakken was hierdoor een lastige zaak.

Samenhang in de Tweede Fase VO: mogelijkheden en praktijk

Sinds de invoering van het studiehuis in 1998 wordt het onderwijs in de bovenbouw van havo en vwo aangeboden in profielen: combinaties van vakken die van belang zijn als voorbereiding op een studie in het hoger onderwijs. Twee van de vier profielen bereiden leerlingen voor op een studie in de exacte of technische wetenschappen: Natuur & Techniek (NT) en Natuur & Gezondheid (NG). Deze profielen omvatten als vaste vakkenpakketten respectievelijk natuurkunde, scheikunde en wiskunde B, en biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde B. Onderstaande tabel geeft een indruk van de belangstelling van leerlingen voor deze beide natuurprofielen.

Tabel 1. Keuzegedrag van leerlingen m.b.t. de natuurprofielen in % van het totaal aantal leerlingen in 4 havo/vwo, schooljaar 2001/2 (Tweede Fase Adviespunt, 2001b, pag 120-121)

Profiel	havo	vwo
NG	17	30
NT	13	17

De profielstructuur maakt het mogelijk vakken onderling af te stemmen, doordat alle leerlingen met een bepaald profiel dezelfde verplichte vakken volgen. Onderlinge afstemming tussen de verplichte vakken zou samenhangend leren van leerlingen kunnen bevorderen. Op een dergelijke afstemming werd bij de invoering van de profielen ook al aangedrongen door ondermeer de VSNU in een brief uit 1991 over de Eerste Nota Profiel

Tweede Fase VO:

“Om de transfer van kennis voor de leerlingen te bevorderen moeten de relaties tussen de diverse vakken meer dan tot nu toe worden gelegd. Dit heeft enerzijds betrekking op het moment waarop bepaalde onderdelen, die ook voor een ander vak belangrijk zijn, worden behandeld: als een wiskundige vaardigheid van belang is voor bijvoorbeeld natuurkunde (differentiëren), moeten de programma's van wiskunde en natuurkunde op elkaar zijn afgestemd.”

Bij de formulering van de examenprogramma's in de exacte vakken is al enigszins rekening gehouden met deze samenhang, met name bij de invulling van het domein 'Vaardigheden'. Zo is er grote overeenstemming tussen de vaardigheidsdoelen voor de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde, mede omdat één vakontwikkelgroep verantwoordelijk was voor de programma's biologie, natuurkunde en scheikunde (Stuurgroep Profiel Tweede Fase, 1995). Een vakinhoudelijke afstemming van de programma's is echter nauwelijks van de grond gekomen, waarschijnlijk zowel door de tijdsdruk waaronder de vakontwikkelgroepen moesten werken, als door het ontbreken van een uitgewerkte visie op samenhangend leren in de bètavakken.

Een tweede mogelijkheid voor het koppelen van kennis uit verschillende disciplines was het profielwerkstuk, bedoeld om leerlingen vanuit minstens twee vakperspectieven een onderzoek te laten uitvoeren. Deze verplichte tweevakkigheid is echter in december 1999 in het kader van verlichtingsmaatregelen van staatssecretaris Adelmund tijdelijk opgeheven.

In de derde plaats nodigt het voor alle leerlingen verplichte vak algemene natuurwetenschappen (ANW) uit tot samenwerking tussen docenten van de verschillende natuurwetenschappen.

Op schoolniveau kan dit samenhangend leren verder worden vormgegeven. Op sommige scholen gebeurt dit doordat vaksecties afspraken maken over afstemming bij te behandelen vaardigheden of inhouden. Op andere scholen wordt vastgehouden aan de tweevakkigheid van het profielwerkstuk. Elders zijn profielmiddagen ingesteld waarop leerlingen werken aan praktische opdrachten.

Door het Tweede Fase Adviespunt zijn de ontwikkelingen op scholen nauwgezet gevolgd, deels door periodieke peilingen, deels door een serie van 50 schoolbezoeken in het schooljaar 2000/2001. Uit een van de peilingen blijkt dat op veel scholen het profielwerkstuk niet langer betrekking heeft op twee vakken. Zo is op 47% van de scholen die in 1999 begonnen zijn met de Tweede Fase slechts één vak verplicht, terwijl op 10% van de scholen de verplichting van tweevakkigheid is gehandhaafd. De overige scholen laten de leerlingen zelf kiezen (28%) of hebben nog geen besluit genomen (PMVO, 2000). In het verslag van de schoolbezoeken (Tweede Fase Adviespunt, 2001a) wordt geconstateerd:

“Op bijna geen van de bezochte scholen is er tevredenheid over afstemming en samenhang tussen de vakken. Die ontevredenheid wordt zowel door docenten als schoolleiders verwoord. Schoolleiders vinden vaak dat ze op dit onderwerp op dit moment (schooljaar 2000/2001) niet te zwaar moeten inzetten: docenten hebben het druk en de ruimte om te kijken naar lange leerlijnen en naar mogelijkheden om te zoeken naar raakvlakken met andere vakken ontstaat pas als docenten hun methodes goed kennen en één of twee keer de nieuwe examens hebben meegemaakt.” (op. cit., pag 28)

“Docenten vinden het onderwerp ook belangrijk, maar andere dingen gaan voor.(...) Men denkt dat er veel te winnen is als het programma van de onderbouw beter voorbereidt op de bovenbouw en als via samenwerking met andere vakken niet alle vakken voor zich gaan. Maar de tijd om daaraan te werken ontbreekt. (...) Men ziet bijvoorbeeld winst in het combineren van praktische opdrachten (...) en in afstemming van de volgorde van onderwerpen. (...) Of landelijke ondersteuning in de vorm van voorbeelden en schema's genoeg zal zijn, valt echter te betwijfelen: “We hebben het al zwaar zat om het eigen vak op de rails te zetten, dan komt afstemming ergens onderaan te staan.” (op. cit., pag 28)

Het verslag meldt wel als winstpunt dat er bij sommige vakken meer sprake is van afstemming dan bij andere. Met name biologie, natuurkunde en scheikunde vormen op relatief veel scholen een hecht verband. De afstemming met wiskunde schiet er tot dan toe bij in: van overleg is nauwelijks of geen sprake.

“Maar dat alles neemt niet weg dat scholen over het algemeen vinden dat ze winst zouden kunnen halen uit meer afstemming en samenhang. Winst die zowel ten goede zou komen aan de docenten als aan de leerlingen. Docenten vinden dat zij faciliteiten zouden moeten krijgen om hier mee aan de slag te kunnen gaan, anders zal het er echt niet van komen.” (op. cit., pag 28)

Opvallend is de constatering dat een van de twee grootste knelpunten voor leerlingen het gebrek aan afstemming tussen docenten is:

“Op de vraag of leerlingen er iets van merken dat docenten samenwerken, wordt meestal negatief geantwoord. Velen vatten de vraag op als een vraag naar samenwerking tussen docenten van een en hetzelfde vak. Zelfs daar zijn ze vaak niet enthousiast over: de eisen die bij een vak gesteld worden, verschillen nog wel eens per docent. Samenwerking over de vakken heen hebben leerlingen zelden tot nooit kunnen constateren.” (op. cit., pag 22)

Hummelen et al. rapporteren op basis van hun ervaringen in het project BètaProfielen in het Studiehuis (BPS) nog enkele andere knelpunten (Hummelen et al., 2000):

- boekenschrijvers is nauwelijks tijd en rust gegund om aandacht te besteden aan inhoudelijke samenhang met andere vakken
- docenten hebben onvoldoende kennis van elkaars vak en curriculum
- veranderingen in de volgorde van behandeling kunnen ingrijpend zijn voor een vak omdat een zorgvuldig uitgedachte opbouw in de war wordt gegooid
- wiskunde is opgezet als een vak dat gedeeltelijk in het algemene deel zit en dat belemmert een goede aansluiting op de natuurwetenschappelijke vakken

- het bestaan van keuzevakken: leerlingen met een CM- en EM-profiel die biologie kiezen hebben geen scheikunde in hun pakket hetgeen voor die leerlingen belemmerend werkt op de aansluiting tussen de vakken biologie en scheikunde.

Het SONaTe-project

Als gevolg van de hierboven geschetste ontwikkelingen en knelpunten met betrekking tot de samenhang tussen de bètavakken is het SONaTe-project ontstaan. Het project Samenhangend Onderwijs in Natuur en Techniek (SONaTe) is een initiatief van het Centrum voor Bèta Didactiek (CD β) van de Universiteit Utrecht, de Stichting LeerplanOntwikkeling (SLO) en de Stichting AXIS. Het is ontstaan als vervolg op een AXIS brainstormsessie over 'science' in de basisvorming met 30 deelnemers op 6 december 1999 te Bilthoven. In die discussie bleek dat er veel belangstelling was voor meer samenhangend onderwijs in de exacte vakken, maar dat er grote bezwaren waren tegen een afgedwongen vakkencombinatie waarin de eigen aard van de diverse vakken, zich uitend in specifieke begrippen, vaardigheden en attitudes, zou vervagen. Gepleit werd voor een leerlijn voor de exacte vakken voor leerlingen van 4 tot 18 jaar en de ontwikkeling van een aantal integratieve activiteiten als bindmiddel tussen de huidige vakken. Scholen zouden de ruimte moeten krijgen een eigen invulling aan samenhangend onderwijs in de exacte vakken te geven.

In het SONaTe-project wordt uitgegaan van het belang van samenhangend bètaonderwijs. Kenmerkend daarvoor is dat paal en perk wordt gesteld aan een versnipperd onderwijsprogramma, waarin het vinden van samenhang geheel aan de leerling wordt overgelaten. Het doel van samenhangend bètaonderwijs is dat leerlingen hun omgeving leren begrijpen, gebruik makend van kennis en vaardigheden die zij in de verschillende exacte vakken hebben ontwikkeld. Verwacht mag worden dat samenhangend onderwijs in de exacte vakken het leerlingen beter mogelijk maakt om situaties uit de omgeving adequaat te bestuderen, leidt tot een kennisstructuur met meer dwarsverbindingen, tot efficiency bij het leren van begrippen en vaardigheden (afstemming in tijd en geen onnodige doublures), tot meer enthousiasme van leerlingen voor exacte vakken en tot stimulerende samenwerking tussen docenten met een verschillende disciplinaire achtergrond.

Het project streeft naar bevordering van processen waarin samenhangend onderwijs kans krijgt zich te ontwikkelen. Het gaat dus niet uit van de ontwikkeling van een ideaal curriculum of een ideale methode. Rekening wordt gehouden met datgene wat reeds op bepaalde scholen is ontwikkeld. Ontwikkelingen die elders kunnen worden overgenomen of inspirerend kunnen werken, worden voor het voetlicht gebracht en zo mogelijk in een vervolgtraject ondersteund. Daarnaast wordt aandacht geschonken aan factoren op micro-, meso- en macroniveau die samenhangend onderwijs kunnen bevorderen.

Het 'good practice' onderzoek

Uit publicaties in de vakbladen en uit contacten met het veld was duidelijk dat op diverse scholen enthousiast en met succes wordt gewerkt aan meer samenhangend bètaonderwijs in de Tweede Fase van het voortgezet onderwijs. Het resultaat van dit werk en de manier waarop die resultaten zijn bereikt zijn veelal slechts in kleine kring bekend. Ter stimulering van het werken aan samenhangend leren in de bovenbouw van havo en vwo is het wenselijk dat goede ervaringen op dit gebied worden beschreven en geanalyseerd. Beschreven, omdat dit inspiratie kan bieden aan docenten van andere scholen. Geanalyseerd, omdat daarmee duidelijk wordt aan welke voorwaarden moet worden voldaan voor het succesvol realiseren van de diverse vormen van samenhangend onderwijs.

Een 'good practice' onderzoek is dan ook een geschikte manier om meer zicht te krijgen op de omstandigheden waarin dit soort onderwijs tot ontwikkeling is gekomen. Dergelijk onderzoek is reeds uitgevoerd voor het vak techniek (Otten-Oomen & Stuijts, 2000), voor de exacte vakken in de basisvorming (Geraedts et al., 2001) en voor het nieuwe schoolvak ANW (Meijkamp et al., 2002).

Doelen van het onderhavige onderzoek zijn:

1. Het in kaart brengen van goede praktijkervaringen met samenhangend onderwijs in de Tweede Fase van havo en vwo op het gebied van de natuurprofielen.
2. Het analyseren van dit soort ervaringen met het oog op bruikbaarheid voor andere scholen.
3. Het signaleren van mogelijkheden om samenhangend leren te bevorderen.

Uitvoering van het 'good practice' onderzoek

Het 'good practice' onderzoek is uitgevoerd in de periode september 2001 tot en met augustus 2002. Na uitwerking van de onderzoeksopzet, vaststelling van het conceptuele kader, ontwikkeling van de instrumenten voor dataverzameling en selectie van de scholen werden de schoolbezoeken afgelegd in de periode maart tot en met mei 2002. De dataverzameling op de geselecteerde scholen is uitgevoerd door G.E. Zegers (CDB), meestal met één van de volgende medewerkers: K.Th. Boersma (CDB), L. Bruning (SLO), H.M.C. Eijkelhof (CDB), H.A.M. Huijs (SLO), J. Krüger (SLO), A. Legierse (SLO) en M. Wijers (CDB). De eindredactie van de schoolbeschrijvingen is uitgevoerd door H.E. de Reus (CDB).

Opzet van het verslag

In hoofdstuk 2 wordt de onderzoeksopzet besproken en het conceptueel kader toegelicht. Hoofdstuk 3 bevat de portretten van het samenhangend onderwijs in de exacte vakken op de tien bezochte scholen. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van een analyse op de schoolbeschrijvingen gepresenteerd. Daarbij komen vooral de verschillende vormen van samenhang aan de orde en de factoren die dit soort onderwijs bevorderen. In het laatste hoofdstuk (5) worden conclusies getrokken en aanbevelingen geformuleerd voor docenten, schoolleiders en beleidsmakers.

2. Onderzoeksopzet

2.1 Onderzoekskader

Samenhangend onderwijs kan omschreven worden als onderwijs dat eraan bijdraagt dat leerlingen zicht krijgen op de samenhang tussen verschillende vakgebieden. Onder de samenhangende kennis in de exacte vakken die we bij leerlingen nastreven verstaan we:

- inzicht in de overeenkomsten en verschillen tussen de disciplines biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde,
- de conceptuele samenhang tussen deze disciplines, waarbij kennis van een van de disciplines toegepast wordt in een andere discipline,
- het adequaat gebruik van kennis en vaardigheden uit deze disciplines bij het bestuderen van interdisciplinaire thema's.

Het verwerven van samenhangende kennis gaat niet vanzelf, zoals blijkt uit de eerste ervaringen met de vernieuwde Tweede Fase. Leerlingen zien in het algemeen meer de verschillen dan de overeenkomsten tussen de exacte vakken. Daarbij houden ze veelal systeemscheiding in stand: het hart hoort bij biologie, elektriciteit bij natuurkunde en chemische reacties bij scheikunde. Dat je hartstoeornissen vaak alleen goed kunt begrijpen met kennis van elektriciteit, van de bouw van het hart en van chemische reacties wordt veel leerlingen niet duidelijk. Diagrammen, functies en differentiëren bij natuurkunde of wiskunde worden als iets geheel anders ervaren.

Bij het onderzoek naar 'good practice' in de basisvorming (Geraedts et al., 2001) lag de nadruk vooral op het bestuderen van vormen van vakken*combinatie* en *-integratie* (op microniveau), vanwege het grote aantal vakken en het streven naar minder docenten per klas. In de Tweede Fase speelt dit veel minder een rol:

- het aantal vakken is kleiner, maar omvangrijker,
- de docenten zijn meer gespecialiseerd,
- het niveau van de vakinhoud is aanzienlijk hoger en het leerproces is moeilijker door niet gespecialiseerde docenten te begeleiden.

Het gaat in de bovenbouw van havo en vwo meer om afstemming tussen afzonderlijke vakken, aangeduid met de term vakken*coördinatie* (op meso- en/of microniveau), waarbij het 'eigene' van de betrokken vakken in stand blijft (Haerens et al., 2000). De mate waarin en wijze waarop afstemming aangebracht wordt, kan verschillen per school.

Schoolleiders en docenten op diverse scholen hebben hun ideeën om samenhang aan te brengen in de praktijk uitgewerkt. Deze initiatieven hebben drie gemeenschappelijke aspecten: (1) de *vorm en inhoud*, (2) *aanpassingen van de organisatie en facilitering* die een succesvolle ontwikkeling en uitvoering mogelijk maken en (3) de manier waarop dit in school tot stand komt: de *innovatiestrategie*.

Deze aspecten spelen een belangrijke rol bij de verdere ontwikkeling en uitvoering van samenhangend bètaonderwijs. De keuzen die ten aanzien van elk van deze drie aspecten worden gemaakt vormen een kader voor de vormgeving en implementatie van samenhang in het bètaonderwijs.

Vorm en inhoud

De samenhang tussen de exacte vakken kan op verschillende manieren worden uitgewerkt (Beefink, 2000). Samenhang tussen vakken kan echter ten koste gaan van de samenhang binnen een vak en vice versa. De huidige situatie ligt de nadruk in leermiddelen eenzijdig

op de inhoudelijke samenhang binnen de vakken, al is daarmee niet gezegd dat deze interne samenhang steeds adequaat is uitgewerkt. Methodes zijn zo opgebouwd dat gerelateerde onderwerpen en begrippen zoveel mogelijk in hetzelfde hoofdstuk worden behandeld, terwijl de samenhang tussen de verschillende hoofdstukken vaak weinig is uitgewerkt. Docenten wijzigen de volgorde van hoofdstukken soms naar eigen inzicht, omdat zij een goed overzicht over de vakinhoud hebben. Uiteraard kan dat alleen als de hoofdstukken als autonome eenheden zijn uitgewerkt en niet als uitwerkingen van een leerlijn die ontworpen is voor de hele methode.

Ten aanzien van de samenhang tussen de exacte vakken ligt de situatie anders. De afgelopen jaren proberen uitgevers steeds meer om de methoden voor de verschillende exacte vakken op elkaar aan te laten sluiten. Op scholen worden voor de exacte vakken echter vaak methoden van verschillende uitgevers gebruikt, waardoor de nagestreefde samenhang niet tot uiting komt. Daarnaast hebben de docenten vaak weinig informatie over de lesinhoud van verwante vakken, zodat zij zelf de lessen niet aan (kunnen) passen om meer samenhang te creëren.

Er kan gebruik gemaakt worden van een aantal hulpmiddelen om tot vormen van inhoudelijke samenhang tussen de exacte vakken te komen (Os, 1994), te weten:

- gemeenschappelijke vaardigheden,
- verwante vakinhoudelijke onderdelen,
- transdisciplinaire begrippen en
- vakoverstijgende thema's.

Natuurwetenschappelijke vaardigheden lenen zich bij uitstek om samenhang tussen de exacte vakken aan te brengen. Daarbij gaat het met name om onderzoeksvaardigheden en ontwerpvaardigheden. Op sommige scholen worden deze vaardigheden al in de Tweede Fase voor meerdere vakken gecombineerd, bijvoorbeeld bij het profielwerkstuk.

Verwante vakinhoudelijke onderdelen binnen verschillende vakken maken het wenselijk dat de lessen waarbinnen deze vakinhoudelijke onderdelen aan de orde komen op elkaar worden afgestemd. In sommige gevallen fungeert de inhoud van de ene les binnen het ene vak als voorkennis voor een andere les binnen een ander vak. Het uitwerken van een volgtijdelijke verbinding tussen beide vakken ten aanzien van verwante vakinhoudelijke onderdelen ligt dan voor de hand. Een voorbeeld hiervan is het binnen biologie gehanteerde begrip energiestroom. Voor de ontwikkeling van dat begrip is het noodzakelijk dat leerlingen zich bij natuurkunde het begrip energieomzetting eigen hebben gemaakt. In andere gevallen, als vanuit verschillende vakken verschillende gezichtspunten aan de orde worden gesteld, is een volgtijdelijke afstemming niet noodzakelijk en ligt het meer voor de hand om te streven naar een ongeveer gelijktijdige behandeling. De mate waarin en wijze waarop het gewenst is dat verwante vakinhoudelijke onderdelen op elkaar worden afgestemd wordt in sterke mate bepaald door de lesmethoden die op een school voor de verschillende exacte vakken worden gehanteerd. Analyse van de gebruikte lesmethoden is dan noodzakelijk om de verwante vakinhoudelijke onderdelen te identificeren en om afspraken te maken over de afstemming.

Transdisciplinaire begrippen zijn vakinhoudelijke begrippen die bij meerdere vakken aan bod komen. Verwerving van deze begrippen binnen verschillende vakcontexten en explicitering daarvan kan er toe leiden dat leerlingen een integrale kennis van deze begrippen verwerven. Bij de exacte vakken zijn voorbeelden hiervan de begrippen kringloop, verandering, modelleren en energie.

Vakoverstijgende thema's leiden impliciet tot een koppeling tussen de vakken; de relatie wordt gelegd via het vakoverstijgende thema. Voorbeelden hiervan zijn projecten of

lessenreeksen met thema's als water, verf en bodem. Ook actuele onderwerpen kunnen goed in een thema verwerkt worden. Bij vakoverstijgende thema's is het gewenst dat voor de leerlingen expliciet wordt gemaakt wat door de deelnemende vakken wordt bijgedragen.

Inhoudelijke samenhang kan worden uitgewerkt tot *leerlijnen*. Een leerlijn geeft een reeks leeractiviteiten, inhouden en/of doelstellingen weer die in een vaste volgorde moeten worden aangeboden of gerealiseerd. Leerlijnen zijn met name van belang als het gaat om de ontwikkeling van complexe kennis en vaardigheden. In de huidige situatie is vaak al een leerlijn binnen de vakken aanwezig, waardoor ook complexe vakspecifieke leerstof kan worden aangeboden. Leerlijnen kunnen zich uiteraard ook uitstrekken over meerdere vakken en over meerdere leerjaren. In dat geval is er sprake van *doorlopende leerlijnen*. Gemeenschappelijke kenmerken van de bètavakken (practica, onderzoeksvaardigheden) en schoolbeleid (stimuleren bètatalent, profileren als onderzoeksschool) kunnen leiden tot een vakoverstijgende aanpak voor het uitzetten van een leerlijn. 'Techniek' bijvoorbeeld leent zich zeer goed voor de ontwikkeling van een doorlopende leerlijn. Reeds op de basisschool wordt hier aandacht aan besteed, techniek is een vak in de basisvorming en in de Tweede Fase kan techniek in de monovakken geïntegreerd worden, bijvoorbeeld bij technisch onderwerpen. Ook ten aanzien van ICT kan een doorlopende leerlijn worden ontwikkeld. Daarnaast kunnen ook vakoverstijgende conceptuele leerlijnen worden ontwikkeld, bijvoorbeeld voor biochemie, waaraan bijgedragen wordt door biologie en scheikunde.

Organisatie en facilitering

Het afstemmen van vakken vereist een goede samenwerking tussen de betrokken docenten en tussen docenten en schoolleiding. *Overleg* speelt daarbij een belangrijke rol. Overleg in een nieuwe structuur vergt *aanpassingen van de organisatie*. Aan het overleg kan op verschillende manieren vorm en inhoud worden gegeven. Idealiter wordt overleg ingeroosterd zodat er tijd en ruimte beschikbaar is.

Overleg

Overleg kan formeel of informeel plaatsvinden en met verschillende frequenties. Formeel overleg vindt plaats binnen een vaste groep deelnemers met een vaste frequentie. Intern informeel overleg vindt plaats in de wandelgangen; de samenstelling en frequentie daarvan wisselt.

Formeel overleg kan in veel gevallen binnen de reeds bestaande structuur worden gevoerd, bijvoorbeeld als aanvulling op sectieoverleg of tijdens studiemiddagen. Daarnaast is het mogelijk nieuwe vormen voor overleg voor docenten, sectieleiders en/of schoolleiders op te zetten. Daarbij moet een onderscheid worden gemaakt tussen overleg tussen docenten die deelnemen aan het uitwerken van de samenhang tussen de exacte vakken en overleg dat zich richt op communicatie met de schoolleiding. In het eerste geval kan sectieoverstijgend overleg ontstaan, of zelfs samenvoeging van vaksecties. In het tweede geval kan bijvoorbeeld overleg ontstaan tussen de gezamenlijke sectieleiders en de schoolleiding of tussen een daartoe aangewezen bètacoördinator en de schoolleiding. Een andere vorm van formeel overleg vindt plaats in externe netwerken waardoor docenten in contact komen met collega's van andere scholen en van het hoger onderwijs.

De onderwerpen waarover overlegd wordt kunnen zeer verschillen. *Vakinhoudelijk* kan het gaan over de onderwerpen die afgestemd kunnen worden. Daartoe kunnen onder meer

lesmethodes bekeken worden en geanalyseerd. Ook kan gekeken worden naar de wijze waarop eventueel aan een extern project kan worden deelgenomen.

Organisatorische zaken kunnen ook aan bod komen tijdens het overleg. Punten van overleg zijn vragen als: waar kunnen we gemeenschappelijke practica in het lesprogramma inbouwen, hoe kunnen we de vaardigheden verdelen over de vakken, kunnen we een gemeenschappelijk laboratorium inrichten, hoe zou de organisatie aangepast moeten worden om succes te bevorderen en hoe regelen we de manier van toetsen en leggen we dit vast?

Facilitering

Naast aanpassingen van de organisatie om overleg te bevorderen zijn er veelal maatregelen nodig die de uitvoering faciliteren, bijvoorbeeld de *jaarindeling, de indeling van de school en de lokalen* en plaatsing in het *rooster*.

De jaarindeling kan uit periodes bestaan variërend van lengte. De school kan ingedeeld worden in profielvleugels, waarbij alle exacte vakken in dezelfde hoek van de school zijn ondergebracht. Een andere mogelijkheid is een indeling gebaseerd op de leerlingen: de school kent voor iedere jaargang een vleugel. Varianten hierop zijn talrijk.

Het schoolprogramma biedt een aantal mogelijkheden om samenhang tussen de exacte vakken te faciliteren. Sommige daarvan passen in het reguliere rooster, andere moeten daarbuiten georganiseerd worden. Binnen het rooster zijn er mogelijkheden tijdens de lessen van de *monovakken*, tijdens bijbehorende *practica*, in het kader van het *profielwerkstuk* of bij het overkoepelende vak *ANW*. Voor speciaal georganiseerde uren of dagdelen zoals *werkmiddagen* moet het rooster aangepast worden. Dit geldt ook voor activiteiten voor een jaargang of voor alle profiellereerlingen tegelijk. Dit kan gefaciliteerd worden door deze groepen leerlingen parallel les te geven, alleen bepaalde vakken parallel in te roosteren of door bepaalde weken, dagen of dagdelen in het schooljaar daarvoor uit te roosteren.

De ontwikkeling en uitvoering van ideeën om vakken op elkaar af te stemmen kost tijd voor de initiatiefnemers. Docenten kunnen gefaciliteerd worden met de toekenning van taakuren of het vrijstellen van bepaalde taken.

Innovatiestrategie

Een eerste knelpunt dat in de literatuur algemeen genoemd wordt (Eraut, 1975; Fullan, 1991; Pilot & Ruijter, 1993) is het ontbreken van een echte *behoefte aan de innovatie*. Bij de start van een innovatie is veelal nog geen echte behoefte aan verandering, doordat er bij de betrokkenen geen onvrede met de bestaande gang van zaken bestaat. Het probleem wordt niet gezien of als ernstig ervaren, of het innovatiedoel heeft geen prioriteit. Zo wijst Eraut (op. cit.) er op dat beleidsmensen en innovatoren veelal al een behoefte veronderstellen op het moment dat men zelf overtuigd is van het bestaan van betere alternatieven voor de bestaande situatie. Voordat er sprake is van een behoefte moet met name de docent zelf overtuigd zijn van de noodzaak tot verandering; kennis van alternatieven is daarvoor niet voldoende.

Havelock en Huberman formuleerden op basis van een groot aantal succes- of faalbeïnvloedende factoren voorwaarden waarmee bij het opzetten van innovatieprojecten rekening gehouden moet worden (Havelock & Huberman, 1977).

Een project kan alleen maar succes opleveren als de zogenaamde 'IAC-voorwaarden' optimaal worden vervuld. Deze afkorting staat voor: *Infrastructuur, Autoriteit en Consensus*.

Een goede *Infrastructuur* (*i+*) impliceert:

- a. een correcte vaststelling van de behoeften op alle niveaus;
- b. een juiste analyse van het probleem (van de verklarende factoren);
- c. het voorhanden zijn van een bruikbare oplossing op het niveau waarop de interventie plaats heeft;
- d. een oplossing die snel en betrouwbaar geïmplementeerd kan worden.
- e. faciliteiten

De term *infrastructuur* in deze betekenis heeft vooral betrekking op de context van het onderwijsproces, de samenhang van de geconstateerde problemen en de alternatieve oplossingen. Hoe grootschaliger een project, des te belangrijker het is dat deze voorwaarden vooraf goed zijn vervuld.

Ook *faciliteiten* vallen hier onder *infrastructuur*. *Faciliteiten* hebben te maken met de mate waarin er getraind personeel aanwezig is, de communicatie in stand gehouden kan worden, en er *faciliteiten* (geld) zijn om de veranderingen te financieren.

Tot de *infrastructuur* rekenen we ook het *vermogen* van een organisatie om *te leren: de lerende organisatie*. Het is een noodzakelijke voorwaarde, ook in het onderwijs, om zich als organisatie aan te kunnen aanpassen aan een zich snel ontwikkelende en veranderende omgeving. De echte *lerende organisatie* blijft in dat voortdurende proces van aanpassing in staat om haar eigen identiteit te bewaren (Senge, 1992; Senge et al., 1995; Senge et al., 2001).

Een hoge *Autoriteit* (*a+*), geeft aan dat er personen zijn die er voor kunnen zorgen dat de problemen worden geanalyseerd, een oplossing wordt ingevoerd en wordt geïnstitutionaliseerd. In de term *autoriteit* zijn de elders in zwang zijnde termen *gezag*, *power*, *control* en *leadership* vervat. *Autoriteit* drukt uit in welke mate een veranderingsproces gestuurd en bevorderd kan worden.

Een hoge mate van *Consensus* (*c+*) drukt uit dat de meeste betrokkenen het eens zijn over de doelen van het project en de wijze waarop men die doelen wil bereiken. Bij de start van een project is er zelden consensus. Er zijn verschillende concurrerende of soms zelfs strijdige belangen, en de opvattingen over wat nodig is of wat beoogd is wijken af van wat werkelijk bedoeld wordt. De verantwoordelijken nemen ten onrechte vaak te snel aan dat er consensus is (men vindt het een duidelijk probleem) en men start te snel met de implementatie van bepaalde vernieuwingen.

Alleen in kleine eenheden kan de *autoriteit* consensus min of meer afdwingen; dat is de reden dat de combinatie *a+* en *c+* alleen in kleinschalige innovaties voorkomt.

Natuurlijk zijn *infrastructuur*, *autoriteit* en *consensus* niet voor iedere innovatie even belangrijk. Hoe belangrijk ze zijn hangt samen met twee dimensies van veranderingen:

- a) *de aard van de verandering*, van eenvoudig naar complex: hoe meer de situatie en personen zich moeten aanpassen, des te belangrijker worden de IAC-voorwaarden;
- b) *de omvang van de verandering*, van kleinschalig naar grootschalig (of van fragmentarisch naar integraal): hoe grootschaliger hoe meer de voorwaarden cruciaal worden.

De samenhang van de IAC-voorwaarden en deze twee dimensies is te zien in Figuur 1.

AARD	Complex	I a+ c+	III i+ a+ c+
	Eenvoudig	II a+	IV i+ c+
		Kleinschalig	Grootschalig
		OMVANG	

Figuur 1. Een innovatieproject uitgezet naar de dimensies aard en omvang (Havelock & Huberman, 1977).

Bij kleinschalige, relatief eenvoudige innovaties (II) is enige autoriteit van de voortrekker voldoende om de vernieuwing ingevoerd te krijgen. Wanneer het om complexere innovaties gaat (I), wordt een bepaalde mate van consensus steeds belangrijker. Om eenvoudige innovaties op grote schaal in te voeren (IV) is een goede infrastructuur vereist en een algemene acceptatie van doel en middelen. Bij grootschalige, complexe veranderingen is een goede infrastructuur, consensus en autoriteit van belang (III). Maar dit komt zelden tegelijkertijd voor en verklaart volgens Havelock en Huberman, dat te vaak met weinig succes geprobeerd wordt om complexe veranderingen grootschalig in te voeren.

Bijvoorbeeld: er is sprake van een eenvoudige kleinschalige verandering (II) als een docent in plaats van overhead-transparanten overgaat op het gebruik van Powerpoint-projectie. Het gaan gebruiken van een grafische rekenmachine bij alle natuurwetenschappelijke vakken in een school is al complexer en grootschaliger, evenals de invoering van een bètalab.

De IAC-voorwaarden uitgezet volgens de twee dimensies aard en omvang, bieden mogelijkheden om projectplannen te ordenen op uitvoerbaarheid en factoren die daarop van invloed zijn. Daarbij is de werkwijze globaal als volgt:

1. voor iedere projectsituatie is aan te geven in hoeverre I, A of C belangrijk zullen zijn. Hoe belangrijker de factoren hoe langer het voortraject om een goede vervulling van de voorwaarden te garanderen.
2. een tekort op de ene factor moet voldoende gecompenseerd worden door een andere factor wil het project kans op succes hebben.

Havelock en Huberman beschrijven de innovaties in het onderwijs als een proces dat dient om een probleem op te lossen. Het allerbelangrijkste is dat in de eerste fase van een project de behoefte duidelijk wordt en de oorzaken van het probleem worden opgespoord. Voor die analyse en voor het beoordelen van mogelijke oplossingen moet rekening worden gehouden met de diverse context-variabelen. Hiervan vinden zij autoriteit en consensus de belangrijkste.

2.2 Onderzoeksvragen

De volgende vier onderzoeksvragen dienen als basis voor de analyse van samenhangend onderwijs in de Tweede Fase en staan centraal in dit onderzoek:

1. Hoe ziet het onderwijs er uit op scholen die samenhangend onderwijs nastreven voor de exacte vakken in de Tweede Fase van havo en vwo?

Gezocht wordt naar gerealiseerde vormen van samenhangend onderwijs, met name met betrekking tot de in het onderzoekskader geïdentificeerde mogelijkheden. Daarnaast wordt duidelijk welke andere vormen van samenhangend onderwijs in praktijk zijn gebracht.

2. Hoe functioneert dit samenhangend onderwijs naar de mening van docenten, leerlingen en schoolleiding?

In het kader van dit onderzoek is het niet mogelijk het functioneren van samenhangend onderwijs in vivo te onderzoeken. We beperken ons tot de mening van betrokkenen en verwachten door het inventariseren van drie verschillende participanten een redelijk beeld te krijgen van de praktijk. Daarbij zal aandacht worden besteed aan de opvattingen ten aanzien van vorm en inhoud, organisatie en facilitering, en de gevolgde innovatiestrategie.

3. Welke factoren zijn van belang voor een succesvolle aanpak? Welke factoren worden als belemmerend ervaren?

Inventarisatie van succesfactoren is van belang om beter zicht te krijgen op de omstandigheden waarin succesvolle vormen van samenhang goed gedijen. Inzicht in dit soort factoren is van belang voor de verdere ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs. Datzelfde geldt mutatis mutandis voor factoren die belemmerend werken. Door het wegnemen van belemmeringen wordt de ontwikkeling en implementatie van samenhangend onderwijs vergemakkelijkt.

4. In hoeverre zijn succesvolle ervaringen mogelijk overdraagbaar naar andere scholen en aan welke voorwaarden moet daartoe worden voldaan?

Het gaat in dit onderzoek niet louter om het beschrijven van ‘good practice’ ten aanzien van samenhangend leren in de Tweede Fase van het voortgezet onderwijs. Uiteindelijk is het doel van het onderzoek dit soort onderwijs te bevorderen. Daarvoor is het van belang aanbevelingen te kunnen formuleren die zijn gebaseerd op de adviezen van scholen die op dit gebied vooroplopen.

2.3 Onderzoeksopzet

Vormen van samenhang

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden is een overzicht gemaakt van wijzen waarop scholen samenhangend onderwijs in de exacte vakken in de Tweede Fase kunnen realiseren. Deze wijzen waarop samenhang kan worden gerealiseerd zijn vervolgens als basis gebruikt bij de selectie van de scholen en de analyse van de resultaten. Acht vormen van samenhang konden worden geïdentificeerd die op dit moment op scholen worden toegepast bij het afstemmen van de exacte vakken. Deze vormen van samenhang lijken in aanloop naar meer samenhangend onderwijs kansrijk omdat zij relatief weinig aanpassingen aan de schoolstructuur vereisen of uit een aanwezige behoefte kunnen ontstaan. Per vorm van samenhang volgt een korte toelichting.

1. Gemeenschappelijke practicumruimte

Uit het onderzoek van het Tweede Fase Adviespunt (Tweede Fase Adviespunt, 2001a) blijkt dat docenten van de experimentele bètavakken (biologie, natuurkunde en scheikunde) relatief vaak samenwerken, en dat zij winst zien in het afstemmen van praktische opdrachten. Het doen van practicum is binnen alle drie de vakken van belang en een gemeenschappelijke ruimte geeft mogelijkheden om samen te werken. Vaardigheden van de verschillende vakken kunnen hier gecombineerd worden en multidisciplinaire experimenten, in het kader van bijvoorbeeld een project of het profielwerkstuk, kunnen hier worden uitgevoerd. Docenten raken in een gemeenschappelijk lab op natuurlijke wijze met elkaar in gesprek.

2. Wiskunde

De samenwerking van de natuurwetenschappelijke vakken met wiskunde is nog minimaal (Tweede Fase Adviespunt, 2001a). In het 'good practice' onderzoek in de basisvorming (Geraedts et al., 2001) is het vak wiskunde niet meegenomen. In de natuurprofielen in de bovenbouw is echter wiskunde een van de vier profielvakken. Wiskundige kennis en vaardigheden worden bij de andere profielvakken veelvuldig gebruikt. Hierdoor zijn er mogelijkheden relaties te leggen tussen wiskunde en de natuurwetenschappelijke vakken.

3. Het profielwerkstuk

De profielstructuur had met het bijbehorende tweevakkige profielwerkstuk een ingebouwde mogelijkheid voor het koppelen van twee verschillende vakken. De verlichtingsmaatregelen waarmee de verplichting tot tweevakkigheid van het profielwerkstuk verdween, zijn niet door alle scholen opgevolgd. Het tweevakkige profielwerkstuk geeft mogelijkheden voor het doen van vakoverstijgend onderzoek en het combineren van kennis en vaardigheden.

4. Vakoverstijgende projecten en excursies

In het 'good practice' onderzoek in de basisvorming (Geraedts et al., 2001) is een aantal vakoverstijgende projecten aangetroffen, waarbinnen samenhang tussen de natuurwetenschappelijke vakken en/of techniek werd gerealiseerd. De vraag rijst nu of deze vorm van samenhang ook in de bovenbouw is ontwikkeld en op welke manier daaraan vorm is gegeven.

5. Vakinhoudelijke afstemming

Uit de rapportage van het Tweede Fase Adviespunt (Tweede Fase Adviespunt, 2001a) blijkt dat vakinhoudelijke samenhang en afstemming geen prioriteit hebben bij docenten. Zij geven echter wel aan dat winst te behalen valt uit afstemming van bijvoorbeeld de volgorde van onderwerpen. Knelpunten voor inhoudelijke afstemming lijken een bedreiging van de opbouw van het vak zelf en een gebrek aan kennis van verwante vakken bij docenten. Interessant is te kijken hoe deze mogelijkheid ontwikkeld en uitgewerkt is.

6. Algemene natuurwetenschappen

De Tweede Fase heeft in het vak ANW een voor de hand liggende mogelijkheid om de bètavakken met elkaar te verbinden. Uit het 'good practice' onderzoek ANW (Meijkamp et al., 2002) blijkt dat vaak docenten van verschillende schoolvakken de ANW lessen verzorgen en dat de invullingen heel verschillend kunnen zijn. ANW heeft daarmee de potentie om als bindmiddel te fungeren en het samenwerken van docenten en combineren van vakinhoud te faciliteren.

7. Technische vaardigheden

Diverse projecten met techniek als thema zijn reeds opgezet, bijvoorbeeld Techniek 15+¹ en Technotalent². Bij dit laatste project speelt ICT ook een belangrijke rol. Deze projecten zijn vaak opgezet met als doel een doorlopende leerlijn op te zetten, waarbij ook de bovenbouw havo/vwo betrokken is. Techniek biedt in de Tweede Fase mogelijkheden de monovakken met elkaar te verbinden doordat het bij alle bètavakken aan de orde komt.

8. Vakoverstijgend sectieoverleg

Samenwerkingsverbanden kunnen niet opgezet worden zonder een vorm van overleg tussen de betrokkenen. De manier waarop dit ingevuld en georganiseerd wordt speelt een belangrijke rol bij de ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs.

Selectie van scholen en keuze van respondenten

Om een beeld te krijgen van het samenhangend bètaonderwijs in de huidige schoolpraktijk zijn een tiental scholen geselecteerd, waar de hierboven beschreven vormen van samenhang worden gerealiseerd. Om deze diversiteit te waarborgen heeft selectie van onderzoeksscholen plaatsgevonden aan de hand van de acht meest kansrijke mogelijkheden en de mate waarin deze acht op een school toegepast worden. Een aantal van tien scholen is voldoende om een goed beeld te krijgen van de wijze waarop scholen thans samenhang realiseren. Het verzamelen van gegevens en het samenstellen van schoolbeschrijvingen is bovendien zo arbeidsintensief dat binnen de beschikbare tijd ook niet meer dan tien scholen konden worden bezocht.

Om een eerste lijst van potentiële onderzoeksscholen samen te stellen werd gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- publicaties in vaktijdschriften voor docenten, zoals NVOX,
- oproepen op internetsites, conferenties voor vakdocenten en via E-mail lijsten (ANW, Tweede Fase Adviespunt),
- contacten met het onderwijsveld.

Scholen en docenten van deze lijst zijn benaderd door de onderzoekers. Door telefonisch en per E-mail nadere informatie over de vorm van en ervaringen met samenhangend onderwijs te vergaren is het aantal potentiële deelnemers ingeperkt. Tien scholen zijn geselecteerd en uitgenodigd deel te nemen aan het onderzoek. Het moge duidelijk zijn dat de tien onderzoeksscholen die uiteindelijk hebben deelgenomen niet de enige in Nederland zijn die op een succesvolle manier samenhang in het bètaonderwijs realiseren.

De onderzoekers hebben de tien scholen bezocht om informatie te verzamelen over de manier waarop zij samenhangend onderwijs nastreven. Tijdens deze schoolbezoeken zijn gesprekken gevoerd met (een afvaardiging van) de drie betrokken groepen bij het ontwikkelen en uitvoeren van samenhangend onderwijs, namelijk:

- de schoolleiding,
- de docenten en
- de leerlingen.

¹ www.techniek15plus.nl

² www.technotalent.nl

Ontwikkeling van onderzoeksinstrumenten

Bij de drie groepen respondenten is informatie in een open interview verzameld. Bij het afnemen van de interviews is net als in het 'good practice' onderzoek in de basisvorming (Geraedts et al., 2001) gebruik gemaakt van een daarvoor ontwikkeld onderzoeksinstrument. Voor elke groep betrokkenen is een afzonderlijk instrument gebruikt, waarbij de instrumenten voor docenten en schoolleiders elkaar gedeeltelijk overlappen. Tot de onderzoeksactiviteiten behoorde verder het bestuderen van de bètalabs, lesmateriaal, studiewijzers, schoolgidsen en websites.

Het volledige onderzoeksinstrument is te vinden in Bijlage A, waar de vragen gespecificeerd zijn voor de docenten, de schoolleiding en de leerlingen. De vragen dienden als leidraad voor de onderzoeker(s) en bepaalden niet het precieze verloop van de interviews. De schoolleiding en de docenten hebben de volgende hoofdvragen voorgelegd gekregen:

1. Op welke manier probeert uw school de samenhang tussen de vakken in de natuurprofielen te bevorderen?

De acht vormen van samenhang dienen als leidraad. De praktische uitwerking staat centraal: algemene zaken daarbij als de betrokken vakken en docenten komen aan de orde.

2. Kunt u vertellen waarom en hoe dit onderwijs tot stand is gekomen?

Met name de gevolgde innovatiestrategie en het beleid van de school ten aanzien van samenhangend onderwijs komen hier aan bod. Motieven van de initiatiefnemers worden belicht, evenals de rol van externe netwerken bij de ontwikkeling. Direct wordt ook gevraagd hoe de betrokkenen terugkijken op dit innovatieproces.

3. Wat loopt er goed en wat loopt er minder goed?

Deze vraag betreft de ervaringen met het onderwijs en de effecten ervan op zowel leerlingen als docenten. Vervolgens wordt doorgevraagd naar succesfactoren en knelpunten die een rol hebben gespeeld bij de totstandkoming (implementatieproces) en de (geslaagde) uitvoering. Ook oplossingen voor de knelpunten worden besproken. Tenslotte wordt de overdraagbaarheid naar andere scholen aangekaart.

De leerlingen krijgen de volgende vragen voorgelegd:

1. Hoe ervaren jullie het onderwijs in de exacte vakken op deze school?

Hiermee willen we een algemeen beeld te krijgen van de ervaringen met het huidige bètaonderwijs. Leuke en minder leuke vakken, moeilijke en makkelijke vakken en redenen daarvoor komen aan bod.

2. Ervaren jullie samenhang binnen de vakken biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde?

Direct navraag doen naar het ervaren van samenhang in het onderwijs is waarschijnlijk te abstract. Met enkele hulpvragen wordt geprobeerd toch een antwoord op deze vraag te krijgen. De aandacht wordt gericht op verwijzingen die in een bepaalde les gegeven worden naar andere lessen, en op verbanden tussen de vakken die wellicht bij practica of de profielwerkstukken naar voren komen. Gevraagd wordt of zij zelf verbanden zien, onderdelen van lessen bij andere vakken kunnen gebruiken en wellicht zelf ideeën hebben voor vakoverstijgende thema's. Ook ANW wordt in dit kader naar voren gebracht, met de vraag of daar de relatie tussen de vakken wordt gelegd.

Uitvoering van het onderzoek

De onderzoeksscholen zijn in de meeste gevallen bezocht door twee onderzoekers, die gedurende (een deel van) een dag op de school ontvangen zijn. De tien schoolbezoeken waarover in dit rapport verslag wordt gedaan hebben plaatsgevonden in de periode maart tot en met mei 2002. De drie betrokken doelgroepen (leerlingen, docenten en schoolleiding) zijn in afzonderlijke sessies geïnterviewd. De docenten zijn vaak samen of in kleine deelgroepen geïnterviewd, de leerlingen altijd in één groep. Aan het eind van de interviewsessies is telkens gevraagd of de betrokkenen zelf nog iets willen toevoegen wat in het kader van het onderzoek van belang kan zijn. Van alle interviews zijn bandopnamen gemaakt. In een enkel geval heeft één van de betrokkenen niet, of alleen via E-mail informatie gegeven. Ieder bezoek is door één van de betrokken onderzoekers uitgewerkt tot een beknopt verslag, waarbij zowel van de gegevens uit de interviews gebruik is gemaakt, als van aanvullende informatie bijvoorbeeld uit schoolgidsen en van websites. Dit verslag is gecontroleerd door de tweede onderzoeker die de school bezocht. Tenslotte zijn deze verslagen ter goedkeuring, correctie en aanvulling aan de betrokkenen van de school gezonden en het commentaar is in de uiteindelijke versie verwerkt. In hoofdstuk 3 worden deze verslagen gepresenteerd.

3. De onderzoeksscholen

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de verslagen van de schoolbezoeken die in het kader van het onderzoek zijn afgelegd. De scholen komen in alfabetische volgorde en ieder in een afzonderlijke paragraaf aan bod. Iedere beschrijving is min of meer op dezelfde manier opgebouwd. Na een deel met een aantal algemene wetenswaardigheden over de betreffende school komen achtereenvolgens de volgende punten aan de orde:

- a) Het beleid van de school, wat betreft vernieuwingen in het kader van de invoering van de Tweede Fase en samenhangend bètaonderwijs
- b) De praktijk op school: de wijze waarop een aantal onderdelen van het lesprogramma wordt ingevuld. De acht meest kansrijke mogelijkheden worden hier besproken alsmede andere mogelijkheden die naar voren komen.
- c) De ervaringen van betrokken schoolleiders, docenten en leerlingen met deze onderdelen van de Tweede Fase.
- d) Factoren die van belang zijn voor het tot stand komen en welslagen van het samenhangend bètaonderwijs, belemmeringen en oplossingen daarbij.
- e) Aanbevelingen die de school doet voor andere scholen die dezelfde vorm van samenhang nastreven.

De omvang van de afzonderlijke paragrafen en subparagrafen verschilt. In enkele verslagen is bovendien afgeweken van bovenstaande indeling omdat de invulling specifiek was voor een deel van het lesprogramma of gericht op één bepaalde vorm.

De gehanteerde structuur maakte het mogelijk de perspectieven van de schoolleiding, de docenten en de leerlingen naast elkaar te zetten. Bij de verslaglegging zijn de opvattingen van de geïnterviewde personen zo objectief mogelijk weergegeven. De weergegeven citaten zijn letterlijk afkomstig uit de interviews; hier en daar is de woordvolgorde echter aangepast ten behoeve van de leesbaarheid. Verstrekte gegevens (bijvoorbeeld docenten- en leerlingenaantallen) hebben betrekking op het schooljaar 2001-2002.

3.2 De Scholengemeenschap Bogerman te Sneek

3.2.1 Algemeen

De Scholengemeenschap Bogerman (het Bogerman) in Sneek is een christelijke school met ongeveer 2600 leerlingen. De eerste en tweede klassen zijn op andere locaties gehuisvest. De derde klassen behoren al tot de bovenbouw; leerlingen kiezen daar al op voorlopige basis voor een cultuur- of natuurstroom. In een schooljaar wordt gewerkt met zes periodes. Komend jaar gaat de school over op een 70 minutenrooster en zal de structuur veranderen in een indeling van leerlingen en docenten in teams rond één van de profielen.

Denominatie: christelijk

Aantal vestigingen: 4

Aantal leerlingen: 2600, op de bezochte hoofdvestiging 2100

Aantal leerlingen in de Tweede Fase (4 en 5 havo en 4, 5 en 6 vwo): 617

Aantal leerlingen met een natuurprofiel: 218

Verhouding NT - NG profielkeuze: 4 - 4

Profielkeuze in leerlingenaantallen:

2001-2002	NT	NG	EM	CM	Totaal
4 havo*	N: 51		M: 140		191
5 havo	27	33	53	74	187
4 vwo*	N: 33		M: 43		76
5 vwo	20	23	26	23	92
6 vwo	12	19	20	20	71
Totaal	**59	**75	**99	**117	617

* in de vierde klassen zijn twee keuzemogelijkheden: N of M.

** exclusief de vierde klassen

Aantal docenten: 60 (40 fte)

Aantal bètadocenten in de natuurprofielen: biologie 4 (waarvan 2 ANW), natuurkunde 2, scheikunde 2 (waarvan 2 ANW) en wiskunde 6

Website: www.bogerman.nl

Bijzonderheden: de bovenbouw leerlingen zitten in een apart gebouw

De verhouding van het aantal leerlingen tussen alle profielen cultuur: economie: natuur is 1:1:1.

De natuurprofielen

Er is een sciencelab waar leerlingen practicum moeten doen. De theorielen van de natuurwetenschappelijke vakken zijn nog niet op elkaar afgestemd. Wel is er overleg geweest over het verdelen van praktische opdrachten.

Samenhang en afstemming in de bètavakken wordt wel gestimuleerd door de schoolleiding, maar is (nog) geen beleid. Volgend jaar verandert de structuur van de school echter drastisch en is samenhang één van de aandachtspunten.

De geïnterviewden

De leider van de bezochte locatie is tevens sectorleider havo en vwo en docent Nederlands.

Eén van de docenten geeft ANW en scheikunde en is tevens profielcoördinator van de N-profielen. De ander geeft wiskunde. Zij zijn enthousiast over het sciencelab. De samenhang vinden ze op dit moment prima; er is geen behoefte aan uitbreiding.

De geïnterviewde leerlingen zitten in 4 havo. De meeste van hen hebben een extra taal gekozen bij hun NG-/NT-profiel: Duits, Frans of Fries. De leerlingen hebben het druk met school en merken weinig van afstemming tussen vakken. Dat zouden ze wel meer willen, bijvoorbeeld door het verdelen van praktische opdrachten.

3.2.2 Het beleid

Bij de invoering van de Tweede Fase heeft de school een eigen plan getrokken. Het Bogerman is traditioneel gericht op het doen van practicum. De onderliggende visie is dat door doen veel meer geleerd wordt dan door alleen theorie. Groepswork wordt ook gestimuleerd omdat samenwerken belangrijk is om van te leren. Toen de overheid recentelijk de mogelijkheid bood het aantal praktische opdrachten te halveren, heeft de school daar geen gebruik van gemaakt.

Het beleid van de school is er op gericht docenten te stimuleren samenhang tussen vakken aan te brengen. De Tweede Fase bracht veel extra werk voor de school mee. Dat kon bij de betreffende vakken efficiënter gedaan worden door samen te werken, zo was de gedachte. Voorafgaand aan de invoering van de Tweede Fase is de school in 1993 begonnen met experimenten om meer samenhang aan te brengen tussen de vakken. Daarbij ging men uit van gemeenschappelijke elementen; bij de talen is de gemene deler 'communicatie', bij de exacte vakken 'probleemoplossen'. Het denkpatroon wat hierbij hoort moet je vervolgens met z'n allen ontwikkelen. Er zijn profielcoördinatoren aangesteld die onder andere tot taak hebben de samenhang en afstemming tussen de vakken te bevorderen. De schoolleiding probeert te motiveren door ideeën aan te reiken en belangstelling te tonen. Ook worden initiatieven van docenten enthousiast besproken.

Een paar jaar geleden is gemeenschappelijk gewerkt aan een handboek voor technisch-instrumentele vaardigheden. Dit boekwerk gebruiken de docenten natuurwetenschappen in alle vakken. Daarnaast hebben docenten biologie, natuurkunde en scheikunde in het recente verleden gedurende een paar jaar ontwikkeltijd gekregen. De natuurkundedocenten hebben daar experimenten (proefopstellingen) voor ontwikkeld. De scheikunde- en biologiedocenten hebben de tijd gebruikt voor het ontwikkelen van experimenten voor het sciencelab. Het sciencelab is door de TOA's opgezet en ingericht.

Verder bevordert de schoolleiding het deelnemen aan netwerkbijeenkomsten in de regio (Studiestijgers) voor docenten in de natuurwetenschappelijke vakken en wiskunde. Vanuit de docenten was ook behoefte aan onderlinge vergelijking en overleg.

Er zijn in het verleden verschillende interne uitwisselingsbijeenkomsten per profiel geweest. De programma's zijn naast elkaar gelegd ("waar zit overlap") en er zijn pogingen gedaan deze af te stemmen op wie wat doet en wanneer. Ook hebben alle docenten samen (dus niet per profiel) elkaar tijdens middagsessies uitgelegd hoe zij praktische vaardigheden aan bod laten komen.

De schoolleiding stimuleert docenten om boeken te kiezen van dezelfde uitgever. Het idee hierachter is dat de aanpak in de boeken van de natuurwetenschappelijke vakken dezelfde is.

Facilitering

De docenten biologie, natuurkunde en scheikunde hebben eenmalig 100 uur formatieruimte op jaarbasis gekregen. Bij natuurkunde om een impuls aan het vak te geven, de docenten biologie en scheikunde zowel voor het voorbereiden van de ANW lessen als het inrichten van het sciencelab. Daarnaast is er ruimte en geld beschikbaar gesteld om het sciencelab in te richten: een oud lokaal van textiele werkvormen. Indien er scholingen waren zijn de TOA's daar ook naar toe geweest.

Terugblik op het implementatieproces

De schoolleiding is trots op de manier waarop de school op eigen wijze de Tweede Fase heeft ingevoerd. Bij de inrichting van het sciencelab hebben de TOA's van biologie en scheikunde enthousiast samengewerkt en veel werk verzet.

De schoolleiding ervaart dat docenten niet vaak met eigen initiatieven komen. Als zij dat doen wordt dat zeer gewaardeerd. De rol van de schoolleiding is vooral geweest mensen stimuleren, ideeën aanreiken, belangstelling tonen en overleggen.

Een probleem dat de schoolleiding bij overleg over de lesprogramma's heeft ervaren, is dat vakdocenten nauwelijks afstemmingsmogelijkheden zien. Wanneer zij deze wel herkennen wordt er vaak door tijdgebrek in de praktijk niets mee gedaan.

3.2.3 De praktijk

Overleg

Overleg tussen de secties vindt met name plaats over praktische zaken; het organiseren van een regeling voor zelfstudie-uren, een juiste verdeling van praktische opdrachten over de modules en toetsen over de verschillende toetsmomenten. Men maakt afspraken over wie wat doet en wanneer. Praktische opdrachten zijn qua tijd verdeeld. De docenten biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde komen ongeveer drie keer per jaar bij elkaar om de organisatie van de vakken af te stemmen. Er vindt 5-6 keer per jaar een teamoverleg plaats met alle docenten havo en vwo.

Projecten

De school participeert in Studiestijgers³, voorheen Bètablokkers, een samenwerkingsproject van de RUG en een aantal scholen in het Noorden van het land. De school faciliteert deze uren, zodat de docenten uit de natuurwetenschappelijke vakken daarbij aanwezig kunnen zijn. In eerste instantie zijn er praktische opdrachten, profielwerkstukken en een vaardighedenboek ontwikkeld. Docenten wisselen ervaringen uit.

Wiskunde

De docenten hebben een eigen methode ontwikkeld. De lokalen zijn geïsoleerd van de andere lokalen.

Excursies

De verplichte schoolexcursies voor de vierde klassen havo en vwo zijn dit jaar voor het eerst opgezet vanuit de profielen. Leerlingen met het natuurprofiel zijn op een meerdaagse excursie geweest in Praag of Londen. In Praag hebben leerlingen een bezoek gebracht aan de Skoda autofabriek, een bierbrouwerij en een erts/zilvermijn. In Londen stond het science museum op het programma. De bedoeling is op termijn de excursie een onderdeel van het studieprogramma te laten zijn, met een voorbereiding, uitvoering, verslaglegging en evaluatie.

Het profielwerkstuk en het sciencelab

Leerlingen kunnen kiezen of zij één of meerdere vakken betrekken bij het profielwerkstuk. Zij mogen één of twee van hun vakken combineren met een hoofdvak. De extra vakken mogen bijvoorbeeld ook uit het vrije deel gekozen worden. Het uitvoeren van een experiment wordt sterk gestimuleerd door een aantal docenten. De mogelijkheden voor uitvoering zijn echter beperkt.

De procedure bij het kiezen van een profielwerkstuk begint als volgt: een leerling kiest alleen of samen met een andere leerling een onderwerp. Naar aanleiding van de keuze volgt een gesprek over de haalbaarheid, daarna gaat de leerling aan de slag. Leerlingen krijgen 40 studielasturen als ze het profielwerkstuk alleen maken. Als er twee vakken worden betrokken kunnen leerlingen 60 slu's krijgen. Als ze samenwerken met een medeleerling mag het werkstuk een maximale omvang van 80 slu's hebben. Voorafgaand aan het profielwerkstuk krijgen leerlingen een practicumtraining. De verslagen van de practica leveren ze in.

³ www.studiestijgers.nl

1 INLEIDING

Een van de onderdelen van het examendossier is het profielwerkstuk. In het profielwerkstuk ligt de nadruk op de algemene vaardigheden. Dit zijn:

- informatievaardigheden (informatie verzamelen en verwerken)
- onderzoeksvaardigheden en/of ontwerpvaardigheden
- communicatieve of presentatievaardigheden.

Het profielwerkstuk moet betrekking hebben op minstens één vak uit het door jou gekozen profiel. Het is ook mogelijk dat je twee of zelfs drie vakken met elkaar in verband brengt bij het profielwerkstuk.

HAVO-LEERLINGEN

Havo-leerlingen kunnen kiezen voor een 'klein' of een 'groot' werkstuk. De bijbehorende studiebelasting kun je uit de volgende tabel aflezen.

Aantal vakken	'Klein' werkstuk	'Groot' werkstuk
1	40 SBU's	80 SBU's
2	60 SBU's	100 SBU's
3	60 SBU's	100 SBU's

VWO-LEERLINGEN

VWO-leerlingen dienen altijd minstens 80 SBU's aan het profielwerkstuk te besteden. Een tweede vak levert 20 extra SBU's op, een derde vak levert geen extra SBU's op.

Belangrijk: Je kunt pas aan het centraal schriftelijk examen meedoen, als je je profielwerkstuk met een voldoende resultaat hebt afgerond.

Figuur 2. Inleiding uit de handleiding 'Het Profielwerkstuk' voor 4 havo- en 5 vwo-leerlingen van het Bogerman.

Naast aparte les- en practicumruimtes voor biologie, natuurkunde en scheikunde is er op het Bogerman een apart sciencelab. Leerlingen kunnen daar zelfstandig practica uitvoeren, voornamelijk voor ANW, biologie of scheikunde. De opdrachten zijn over het algemeen voorgeprogrammeerd, omdat er minder toezicht is dan in een vaklokaal. In het sciencelab, het 'proeflokaal', staan permanente practicaopstellingen. De practica zijn volgens de vaklijn van biologie en scheikunde opgezet. Er zijn nog niet zoveel practica waarbij samenhang wordt vertoond. Natuurkunde opstellingen ontbreken bijvoorbeeld; enerzijds omdat de chemicaliën inwerken op de natuurkunde opstellingen en anderzijds was er al een permanent lokaal (in het kabinet) met natuurkunde opstellingen.

Leerlingen kunnen hun zelfstudie-uren als practicumuren invullen. Om in het sciencelab een aantal vaststaande experimenten (afhankelijk van het leerjaar) uit te voeren kunnen ze een gevarieerde keuze maken. De mogelijkheden worden aan het begin van het schooljaar aangeboden in de vorm van een stencil 'practicumtraining'. Elk experiment heeft een aantal punten voor de uitvoering (per leerjaar en leerstroom verschillend). Om het vereiste aantal punten voor een jaar te verkrijgen kiezen leerlingen die practica, die dat totaal opleveren. Als ze een practicum willen doen schrijven ze zich in bij de TOA. In het lokaal werken leerlingen zelfstandig. Een TOA is op afroep beschikbaar en houdt toezicht op de veiligheid. De experimenten die gedaan worden, worden geregistreerd en afgetekend.

Algemene natuurwetenschappen

Docenten scheikunde en biologie geven ANW. De methode Solar wordt gebruikt. ANW wordt gezien als een gemeenschappelijk vak, dat wordt afgerond voordat de leerlingen een definitieve profielkeuze gemaakt hebben. De 4 havo-leerlingen hebben ANW gedurende de eerste vier modules van het schooljaar, de 4 vwo-leerlingen gedurende alle zes modules.

3.2.4 Ervaringen

In de praktijk blijkt dat de aanpak in boeken van dezelfde uitgever niet altijd hetzelfde te zijn. Een probleem is verder dat methodes vaak niet beschikbaar zijn op het daarvoor gekozen tijdstip.

De meeste geïnterviewde leerlingen vinden biologie een leuk vak omdat het te gebruiken is in het dagelijks leven. Sommige leerlingen, met name jongens, zijn geïnteresseerd in hoe dingen werken. Dit komt bij natuurkunde aan bod. De algemene klacht van leerlingen is dat ze teveel huiswerk en opdrachten krijgen. Ze houden geen tijd over om andere dingen te doen. Bovendien vinden ze dat er onvoldoende afstemming is tussen de docenten. Het gebruik van studiewijzers vinden leerlingen demotiverend omdat ze het verlangde tempo toch niet aankunnen. In het algemeen besteden de leerlingen aan het begin van een module minder tijd aan een opdracht dan aan het eind. Vrij gelaten worden in het leren is wel leuk, maar aan het eind moet het wel af zijn.

Zoals eerder genoemd merken de leerlingen er niets van dat docenten uit de natuurwetenschappelijke vakken samenwerken. Wel komt het voor dat docenten hen vragen of bepaalde stof al bij een ander vak behandeld is. Zij ervaren dat docenten alleen aan hun eigen vak denken. De leerlingen vinden overigens dat zij erg veel vakken hebben. In het verleden hebben leerlingen projecten gehad waarbij verschillende vakken betrokken waren. Titels waren waterzuivering, wind, lucht en het weer. Een onderwerp blijft hen bij als het nuttig is of in het dagelijks leven naar voren komt, zeker wanneer er leuke voorbeelden genoemd worden. Zij geven aan dat dit weinig gebeurt en erg afhankelijk is van de docent.

In de onderbouw vonden de leerlingen techniek een leuk vak, omdat zij daar praktisch bezig waren en veel moesten maken en ontwerpen. Bij natuurkunde konden ze het nog wel eens gebruiken. Nadeel was wel dat het veel tijd kostte.

In de derde klas was bij het gecombineerde vak natuur-/scheikunde het verschil tussen natuurkunde en scheikunde niet duidelijk.

Overleg en deskundigheidsbevordering

Er is geen behoefte aan meer gezamenlijke momenten voor de docenten, bijvoorbeeld vastgezet in het rooster. De schoolleiding heeft hier wel naar geïnformeerd. De docenten zijn tevreden met het overleg zoals het nu plaatsvindt. De profielcoördinatoren zouden wel een vast overlegmoment willen.

Door ervaringen uit het verleden staat het team gereserveerd tegenover het inzetten van deskundigen van buiten. Er bestaat echter wel behoefte aan specifieke externe ondersteuning van de eigen dagelijkse praktijk. Het gaat hierbij om ondersteuning op onderwerpen als: 'hoe kan ik de eigen praktijk veranderen' en 'hoe ga ik met een methode om'.

Er vinden daarnaast een groot aantal uiteenlopende activiteiten plaats die de deskundigheid van docenten kunnen bevorderen. Naast de deelname aan het werkoverleg en het Studiestijgers-project, zijn er studiedagen geweest over 'leren hoe doe je dat' en 'hoe organiseer je leren'. Tevens vindt er uitwisseling plaats met het WO en HBO. Docenten hebben een bezoek gebracht aan de laboratoria op het HBO en hebben kennisgenomen van probleemgestuurd onderwijs. De uitwisseling heeft geleid tot het ontwikkelen en gebruik van laboratoriumopdrachten door HBO-docenten. De meeste bijeenkomsten leiden niet tot verandering van de lessen. Men is blij zoals het in elk vak loopt en heeft nauwelijks tijd en energie extra dingen te doen.

Projecten

Met belangstelling hebben de docenten deelgenomen aan het netwerk van het Studiestijgers-project. Het heeft een positieve invloed en motivatie opgeleverd. Wel bleek dat wiskunde er maar een beetje bij hangt. De samenhang met de andere vakken is maar moeilijk te vinden. Op dit moment vormen de wiskundedocenten een subgroep. Ze zoeken op internet naar geschikte praktische opdrachten en toetsen, en beoordelen deze op bruikbaarheid. Nadeel daarvan is dat de vertaling en terugkoppeling naar de schoolpraktijk niet expliciet aanwezig is.

Wiskunde

Er is geen sprake van een activiteit waar wiskunde bij betrokken is. Wiskunde staat los van de andere N-profielvakken en wordt op traditionele wijze gegeven. Met name de situatie in het vwo is problematisch: het programma wordt door twee docenten gegeven die solistisch opereren. De lokalen staan eveneens geïsoleerd ten opzichte van andere lokalen. De aanpak is anders (individueeler) dan in andere vakken, en ten opzichte van wiskunde op de havo. Zolang de resultaten goed zijn is er voor de docent geen reden om van werkwijze te veranderen. Nu de resultaten voor wiskunde B tegenvallen (ook landelijk gezien), geeft de directie aan dat er meer samenwerking met andere collega's, ook van andere vakken, nodig is. Een onderdeel van het wiskunde examen is het leren omgaan met de grafische rekenmachine. Volgens de docent is dit ook binnen het vak scheikunde goed bruikbaar voor het berekenen van de pH-waarde. Eveneens kan het ingezet worden bij het onderwerp differentiëren van het vak economie. Afstemming is volgens de docent lastig. De methodes zijn niet op elkaar afgestemd. Door de opbouw van het vak is het lastig om onderwerpen eerder te behandelen als deze bij een ander vak nodig zijn. Daarnaast blijkt dat leerlingen moeite hebben een wiskundige berekening in een andere context uit te voeren. De leerlingen vinden het moeilijk als bijvoorbeeld de abc-formule bij scheikunde gebruikt moet worden, terwijl zij deze bij wiskunde al gehad hebben. Voor wiskunde B geldt daarnaast het nadeel dat er in de Tweede Fase weinig contacturen zijn overgebleven, namelijk van 5 naar 3 uur per week. Leerlingen doen thuis weinig en hebben begeleiding nodig bij het zelfstandig werken. Dat kost de docent veel energie en tijd, en motiveert niet om de lessen anders aan te gaan pakken en meer af te stemmen. Door het gebruik van de grafische rekenmachine vindt er geen kruisbestuiving plaats bij de natuurwetenschappelijke vakken. Een andere beperkende factor is het ontbreken van de vaardigheid in het omgaan met de grafische rekenmachine. Leerlingen gebruiken het vooral als spiekbriefje.

Excursies

Doordat dit de eerste keer was dat er een profielgerelateerde excursie in het programma zat, kwamen de doelen nog niet zo goed uit de verf. Er wordt door de docenten gedacht aan een zinvollere invulling, waarbij ook in de lessen van de profielvakken aandacht aan het thema van de excursie kan worden besteed.

Daarnaast is het aantal leerlingen in de natuurprofielen problematisch voor het organiseren van profielgerichte excursies, aangezien er een minimum en een maximum aantal deelnemers geldt.

De excursies worden door leerlingen vooral als lollig ervaren; ze zijn met name gebruikt om het onderling contact te verbeteren. Leerlingen kregen wel de opdracht om een verslag over de excursie te maken. Het verslag beoogde leerlingen samenhang tussen vakken te laten ontdekken. Achteraf hoefden leerlingen het verslag niet te maken.

Het profielwerkstuk en het sciencelab

De mogelijkheid om meerdere vakken te combineren wordt bijna niet gekozen. De leerlingen geven aan dat dat soms ook komt omdat ze al genoeg uren hebben. De extra uren die zij voor het profielwerkstuk krijgen als ze er meerdere onderwerpen bij betrekken hebben ze niet nodig.

Bij natuurkunde kiezen leerlingen ook wel eens technisch ontwerpen, dat komt bij biologie en scheikunde niet voor. Wiskunde wordt weinig gekozen, dit vinden de leerlingen lastig en al snel te moeilijk.

De docenten vinden dat bij biologie en scheikunde in ieder geval een experiment uitgevoerd moet worden. Deze eis is echter door de schoolleiding afgezwakt.

De leerlingen hebben behoefte aan voorbeelden van interessante onderzoeks- en ontwerp opdrachten uit de praktijk. De voorbeelden kunnen dan meerdere vakken betreffen.

Volgens de docenten merken leerlingen de samenhang tussen biologie en scheikunde tijdens het gebruik van het sciencelab. Het sciencelab voldoet aan de functie, menen de docenten. Zowel voor biologie als scheikunde maken leerlingen gebruik van het lab. Er staan permanente opstellingen wat als voordeel heeft dat de leerlingen gebruik kunnen maken van de ruimte wanneer ze maar willen.

De schoolleider ziet belangrijke verschillen tussen de activiteiten in de vaklokalen en in het sciencelab. In het sciencelab is geen mogelijkheid klassikaal les te geven; de opdrachten zijn meer geprogrammeerd. In de vaklokalen vindt meer open onderzoek plaats, waarbij er wel verschillen zijn tussen de docenten. Bij de ene docent wordt er meer theorie behandeld dan bij de andere docent. Dat heeft alles te maken met de vakopvatting. Een belangrijke factor bij het slagen van de experimenten is de TOA. Op dit moment is dat logistiek niet goed geregeld, daar de kamer van de TOA te ver van het sciencelab is gelegen.

De ruimte die de natuurkundesectie heeft gekregen om het onderwijs te ontwikkelen, is vooral gebruikt voor het inrichten van een practicumlokaal met voorgeprogrammeerde proeven.

Algemene natuurwetenschappen

De samenwerking tussen de docenten biologie en scheikunde is intensiever dan met de natuurkundesectie. Dat komt ook omdat de biologie- en scheikundedocent het vak ANW geven. De mogelijkheden van afstemming van ANW met de andere vakken zijn gering.

De docenten geven aan dat door ANW er absoluut meer samenhang aan het ontstaan is tussen de natuurprofielvakken, maar dat het proces nog veel beter kan verlopen dan tot nu toe het geval is.

Het vak ANW wordt als leuk en grappig ervaren, maar is wel oppervlakkig volgens de leerlingen. Het kost veel tijd door alle opdrachten en dat gaat ten koste van het huiswerk voor de andere profielvakken. De leerlingen zouden daar liever meer tijd aan besteden, omdat zij voor die vakken zelf hebben gekozen.

Verdere ontwikkelingen

De organisatie in school verandert volgend schooljaar drastisch als er een lesrooster van 70 minuten ingevoerd wordt. Er worden teams van ongeveer 275 leerlingen geformeerd rond een bepaald profiel (cultuur, economie en natuur). Doelen zijn het verlichten van het werk en het bevorderen van afstemming tussen de vakken.

Het natuurprofielteam bestaat dan uit docenten biologie, Engels, natuurkunde, Nederlands, scheikunde en wiskunde. De schoolleiding hoopt dat er door deze organisatie een betere afstemming tussen de bètavakken ontstaat, waarbij wiskunde dienstbaar is voor de andere vakken. De bedoeling is dat een docent minimaal de helft van de tijd werkzaam is binnen een vast team, en dat hij of zij tenminste bij één ander team gastdocent is. Docenten blijven gedurende drie jaren in een team werken. Dit betekent dat bijvoorbeeld Nederlands voor N-profielleerlingen een andere inhoud kan krijgen dan voor leerlingen met een cultuurprofiel.

Het gastdocentschap zorgt voor meer afwisseling in het werk, doordat docenten ook andere klassen zien dan alleen de groep die onder zijn of haar team valt.

De schoolleiding is ter voorbereiding op bezoek geweest bij een school in Almere waar al met teams gewerkt wordt.

Het docententeam reageert terughoudend op de nieuwe aanpak. De algemene mening is dat een vak niet onder mag sneeuwen. Docenten zijn verder bang voor de starheid van het systeem. Zij geven aan dat extra faciliteiten nodig zijn, bijvoorbeeld een natuurhoek. Ook willen zij meer samenwerking met de praktijk. Om enigszins tegemoet te komen aan de bezwaren is afgesproken om tussentijdse evaluaties te houden.

In de verre toekomst streeft de schoolleiding naar profielvleugels in school.

De profielcoördinator heeft een eigen visie op de toekomst van het onderwijs van de natuurwetenschappen. Leerlingen moeten volgens hem beseffen dat de samenleving niet uit hokjes bestaat. Hij streeft naar aantrekkelijkere opdrachten en beseft dat het ontwikkelen daarvan tijd kost. Hij denkt ook dat door meer samenhang en afstemming de vakken minder de diepte in kunnen gaan.

Volgens de docenten moeten innovaties vanuit de examenprogramma's opgestart worden. Alleen dan kan er echt meer gebeuren aan samenhang. Het programma moet ontlast worden en door externe druk moet de samenhang gerealiseerd worden. Je krijgt dan meer resultaat dan wanneer ieder voor zich aan de slag gaat en opnieuw het wiel uitvindt.

Leerlingen staan gematigd positief tegenover het combineren van vakken. Het moet niet teveel werk opleveren. Als het een leuk onderwerp is en zij er plezier in hebben is het minder erg dat het veel tijd kost. Het lijkt hen handig dat van één onderwerp alle kanten belicht worden. Ze denken dat hier wel een verregaande samenwerking voor nodig is. Als het aan de leerlingen ligt zouden ze minder huiswerk willen, handelingsdelen

afschaffen, vakken op elkaar laten aansluiten, praktische opdrachten beter verdelen, de laatste module van het jaar minder zwaar maken en excursies niet vakinhoudelijk invullen maar leuk houden en aan het begin van het schooljaar plannen.

3.2.5 Succesfactoren

- Deelname aan netwerken hebben de docenten als zeer stimulerend ervaren.
- Enthousiaste en gemotiveerde docenten en TOA's bepalen het succes.

3.2.6 Belemmeringen en oplossingen

- Docenten kunnen zowel met sociale- als met gezondheidsproblemen kampen. Zij worden belast met een werkweek van 25-26 lesuren, wat veel aandacht en energie vraagt.
- Een ander probleem zijn de financiën. Het uitvoeren van plannen kost geld, dat is vaak te beperkt beschikbaar om alle wensen te realiseren.
- De docenten hebben twijfels of er wel behoefte bestaat aan meer samenwerking voor samenhangend onderwijs. Veel docenten missen de drive. Het kost al moeite genoeg de lessen te runnen, en de overgang naar het 'studiehuis' kost veel energie. Klein beginnen is wellicht een oplossing. Docenten moeten gemotiveerd worden om hun eigen praktijk anders aan te pakken.
- Uitgeverijen hebben slechts in beperkte mate de methodes op elkaar afgestemd. Dit zou beter kunnen. Bij de start van de Tweede Fase hadden de docenten echter teveel aan hun hoofd om naast de boeken nog extra opdrachten te maken voor het creëren van meer samenhang.

3.2.7 Overdraagbaarheid

- Maak en houdt het personeel enthousiast.
- Leg de lat hoog en maak een tijdsplan.
- Gebruik het beschikbare geld, pot dat niet op.
- Het samenhangend onderwijs kan volgens de docenten door de schoolleiding gestimuleerd worden door daar de prioriteit bij te leggen. Dat kan door meer tijd beschikbaar te stellen voor ontwikkelaars, scholing te stimuleren op het gebied van samenwerking en deel te nemen aan netwerkbijeenkomsten.
- Draag onderwerpen aan voor overleg. Structureer en regel dat van bovenaf.
- Voorzie in scholing voor samenwerking tussen verschillende disciplines: een goed netwerk kan wonderen doen.

Het schoolbezoek waarover hier verslag wordt gedaan vond plaats op donderdag 23 mei 2002. De bovenstaande beschrijving is gebaseerd op interviews met Henk Jongsma (sectorleider havo en vwo), Tjeerd de Jong (docent wiskunde en sectieleider) en Gerrit Post (docent ANW en scheikunde en N-profielcoördinator). Daarnaast zijn acht leerlingen uit 4 havo (vijf met een NG-profiel, twee met een NT-profiel en één met NG- en NT-profiel) geïnterviewd. Alle interviews zijn afgenomen door Huub Huijs en Gabby Zegers. Contactpersoon voor meer informatie over de Scholengemeenschap Bogerman naar aanleiding van deze publicatie: Henk Jongsma, telefoonnummer school 0515-423832.

3.3 Het St. Bonifatiuscollege te Utrecht

3.3.1 Algemeen

Het St. Bonifatiuscollege (het Boni) is een katholieke scholengemeenschap voor havo en vwo, met zowel atheneum als gymnasium (komend schooljaar al vanaf de brugklas). De school ligt in een rustige omgeving in Utrecht Oost, in de buurt van andere middelbare scholen. De school kent een lange historie en traditie. Het komt vaak voor dat oud-leerlingen terugkeren als docent. Docenten blijven lang op het Boni werken en werken wel vaak parttime, al combineren ze dat over het algemeen niet met een baan op een andere school. Het docentencorps is met een gemiddelde leeftijd van 41 jaar redelijk jong. Nieuwe docenten volgen een speciaal begeleidingstraject.

De leerlingen zijn voor het merendeel autochtoon. Er zijn veel bètakiezers en leerlingen met potentie. De school heeft een breed cultureel aanbod, zowel wat betreft vakken als buitenschoolse activiteiten. Zo zijn er per jaar bijvoorbeeld twee toneelproducties en kan het vak muziek gekozen worden als eindexamenvak. Nascholing en evaluaties worden zoveel mogelijk binnenshuis verzorgd.

Denominatie: katholiek

Aantal vestigingen: 1

Aantal leerlingen: 1280

Aantal leerlingen in de Tweede Fase (4 en 5 havo en 4, 5 en 6 vwo): 520

Aantal leerlingen met een natuurprofiel: 246

Verhouding NT - NG profielkeuze: 2 - 3

Profielkeuze in leerlingenaantallen:

2001-2002	NT	NG	EM	CM	Totaal
4 havo	18	22	41	32	113
5 havo	10	16	20	12	58
4 vwo*	N: 68		M: 49		117
5 vwo	23	36	48	10	117
6 vwo	20	33	41	21	115
Totaal	**71	**107	**150	**75	520

* in 4 vwo zijn twee keuzemogelijkheden: N of M.

** exclusief 4 vwo

Aantal docenten: 100

Aantal bètadocenten in de natuurprofielen: biologie 5 (waarvan 1 ANW), natuurkunde 7 (waarvan 2 ANW), scheikunde 4 (waarvan 1 ANW) en wiskunde 12

Website: www.boni.nl

Bijzonderheden: weinig allochtone leerlingen, ongeveer 2%

De school heeft reeds deelgenomen aan het ANW 'good practice' onderzoek (Meijkamp et al., 2002).

De natuurprofielen

De school kent traditioneel veel bètakiezers. De samenwerking tussen de bètavakken is meer pragmatisch dan idealistisch; samenwerken wordt gezien als middel voor beter onderwijs. Overleg en afstemming komen bij specifieke delen van het programma naar voren, zoals (vakdidactische) projecten van universiteiten waar het Boni aan meewerkt, het vak ANW, ICT gebruik en (de ontwikkeling van) het bètalab. Daarnaast is het profielwerkstuk aanleiding tot samenwerking bij het aanleren van onderzoeksvaardigheden.

De geïnterviewden

De conrector bovenbouw werkt sinds drie jaar op het Boni. Zij heeft eerder op een school in Den Haag gewerkt en is van oorsprong neerlandica.

De docenten hebben ieder ook andere vakken gegeven, variërend van drama tot wiskunde. Allen zijn zij zeer initiatiefrijke en willen zich inzetten voor een betere samenwerking tussen de bètavakken.

De leerlingen zitten in 5 vwo en hebben een NT-profiel. Zij vinden wiskunde het meest abstracte vak. Eén van de leerlingen die biologie volgt vindt dat het leukste vak, omdat biologie het minst abstracte vak en het meest toegepast is. Sommigen vinden wiskunde leuk omdat dat de andere vakken makkelijker maakt. Scheikunde vinden ze saai en “veel stampen”.

3.3.2 Het beleid

Het aantal leerlingen op het vwo loopt de laatste jaren langzaam iets terug. De schoolleiding heeft daarom besloten dat de school zich meer moest profileren en koos voor de bètavakken als één van de speerpunten in het beleid. Dit strategisch motief staat, naast een pragmatische reden, voor de ontwikkeling van de bètavakken. In deze vakken geven fantastische docenten les, zo geeft de schoolleiding aan, die met ideeën komen om het onderwijs te verbeteren. Die ideeën moeten gefaciliteerd worden. Daarnaast is de schoolleiding van mening dat de leerlingen veel potentie hebben. De resultaten van de school (examencijfers e.d.) zijn wel goed, maar de leerlingen hebben meer in zich, zo geeft zij aan. Door goed bètaonderwijs te ontwikkelen en dat toe te spitsen op de individuele leerling kunnen de mogelijkheden van leerlingen gestimuleerd worden. De schoolleiding heeft er bewust voor gekozen niet veel te sturen en initiatieven van de docenten te faciliteren. Een top-down beleid zou contraproductief werken; al wil zij wel de regie over het geheel in handen houden.

Aan het begin van de Tweede Fase zijn drie profielsecties opgericht (alfa, bèta en gamma), met ieder een profielcoördinator. Vanuit die positie is geprobeerd om binnen het eigen profiel vakoverstijgend aan de slag te gaan, en vooral aan te sluiten op initiatieven van de docenten. Bij het alfaprofiel heeft dit bijvoorbeeld geresulteerd in geïntegreerd literatuuronderwijs voor de talen. Bij het bètaprofiel zijn onder andere het bètalab en het ICT-project rondom het computermeetprogramma IP-Coach het gevolg.

De schoolleiding heeft een lange termijn beleid en stelt ieder schooljaar een aantal onderwerpen centraal, die dat jaar speciale aandacht krijgen, en waarbinnen initiatieven van de docenten worden gehonoreerd. Omdat leerlingen vaardigheden nergens expliciet aanleren, zijn vaardigheden voor het volgend schooljaar als speerpunt aangewezen. Zo wordt het onderwijs stapsgewijs verder ontwikkeld.

Het bètalab stond al lang op het verlanglijstje van met name de natuurkundesectie. In het kader van de renovatie van de vaklokalen liggen er nu plannen om in de zomer van 2002 een multifunctionele bètaruimte (bètalab) tot stand te brengen.

De projecten in de bètavakken waar het Boni aan meewerkt zijn vaak spontaan ontstaan, door te reageren op een oproep (IP-Coach project) of door contacten met de universiteit (modelleren, probleemgeoriënteerd leren).

De school heeft zich ingezet voor ANW. Bij de invoering van het studiehuis heeft een commissie zich gebogen over de wijze waarop aan het vak vorm zou moeten worden gegeven. Docenten is gevraagd ANW te geven en vervolgens zijn ze nageschoold. De docenten die ANW zouden geven wilden het goed aanpakken en hebben zich daarom ook ingezet voor een vaklokaal; dat werd vervolgens door de schoolleiding gefaciliteerd. De betrokken docenten hebben het werk dat de ontwikkeling van het vak met zich meebracht onder elkaar verdeeld.

Facilitering

De schoolleiding geeft aan belang te hechten aan de facilitering van onderwijsontwikkelingen. Initiatieven worden zowel materieel (vaklokalen voor ANW en techniek, mediatheek, bètalab) als in de vorm van nascholing (ANW, studiedagen) en taakuren (ontwikkeling van lesmateriaal) gefaciliteerd.

Terugblik op het implementatieproces

Het veranderen van het onderwijs was soms wel lastig. Het Boni boekte goede resultaten, waardoor een directe noodzaak om te veranderen ontbrak.

De schoolleiding geeft een aantal verklaringen voor het feit dat met name in de bètavakken veel initiatieven ontplooid werden. Docenten in de exacte vakken hebben meer contacttijd met leerlingen en met elkaar dan hun collega's. Op natuurlijke wijze overleggen zij meer met elkaar. Daarnaast zijn zij wellicht taakgerichter dan hun collega's van andere vakken.

De docenten ervaren dat een goed plan meestal goed wordt ontvangen bij de schoolleiding. In principe staat zij open voor alle voorstellen, zelfs bijvoorbeeld voor het afschaffen van lessen bij ANW. Ze zijn echter van mening dat de schoolleiding meer initiatief zou kunnen nemen om het doen van voorstellen te stimuleren.

De rol van de schoolleiding is volgens de docenten voornamelijk faciliterend. Deze facilitering is echter niet dekkend, zo geven zij aan. Een voorstel van de initiatiefnemers wordt door de schoolleiding vaak ingekort, zowel wat betreft tijd als ruimte. Daarbij kost het uitwerken van een voorstel ook de nodige (eigen) tijd. De docenten zouden graag zien dat alle geleverde inspanningen gehonoreerd worden. De vrijheid die zij krijgen bij het uitvoeren van een eenmaal goedgekeurd plan wordt door hen gewaardeerd.

Aangegeven wordt dat er geen zicht is op het lange termijn beleid c.q. meerjarenplan van de schoolleiding. Dat vinden zij een gemis, omdat dat een houvast kan zijn bij het doen van voorstellen en om zelf in te schatten of een voorstel kans maakt gehonoreerd te worden. Nu ervaren zij dat zij een voorstel een politieke lading mee moeten geven om de kans op goedkeuring te vergroten, bijvoorbeeld door aan te geven dat het plan een goede reclame is voor de school of door zelf een lange termijn beleid aan te geven (wat zij lastig vinden). Een voorstel blijkt meer kans te maken als er een groep collega's samenwerkt bij een project; voor nieuwkomers is dat echter een belemmering. Een oplossing en stimulans voor dit probleem zou kunnen zijn, naast een duidelijk lange termijn beleid, dat er een 'vakmanager' wordt aangesteld die tussen het management en de docenten in staat. Deze

zou goede samenwerkingsverbanden kunnen signaleren en zorgen dat deze gefaciliteerd worden. Voor de secties zou het een geschikte vakinhoudelijke gesprekspartner zijn en een ingang bij de schoolleiding. Zo'n persoon missen de docenten nog, ook al vervult de profielcoördinator die rol nu voor een deel.

3.3.3 De praktijk

Inspraak en overleg

Initiatiefrijke docenten met een idee voor een project kunnen een voorstel indienen. Daarin moeten worden opgenomen een beschrijving van de motivatie, de doelgroep en een begroting voor de tijd die de ontwikkeling, uitvoering en het materiaal kost. Dit voorstel wordt binnen de schoolleiding besproken. Zij kijkt of het plan past binnen de uitgestippelde beleidslijn van de school en of het sectiebreed gedragen wordt. Aan het eind van het schooljaar schrijft de initiatiefnemer een verslag voor de schoolleiding over de resultaten van het project.

Om de activiteiten in het profiel te stroomlijnen overlegt de profielcoördinator eenmaal per week met de schoolleiding en daarnaast met de docenten. De afdelingsleiders zijn gericht op uitvoering van het onderwijskundig beleid.

Driemaal per jaar is er profieloverleg, waarbij de docenten in de beide natuurprofielen gezamenlijk overleggen over organisatorische en onderwijsinhoudelijke zaken. Overleg met docenten over het te voeren strategisch beleid loopt via de MR.

De interne scholing richt zich in toenemende mate op de algemene didactiek, die door mensen van intern wordt verzorgd. Per jaar worden twee studiemiddagen en twee studiedagen georganiseerd waarop de onderwerpen die dat jaar centraal staan worden besproken. Sectieoverleg vindt ook op deze studiedagen plaats. Op de eerst komende studiedag wordt bijvoorbeeld de Tweede Fase geëvalueerd aan de hand van enquêtes die door het IVLOS zijn ontwikkeld voor ouders, leerlingen en docenten. De leerlingen ontvangen twee enquêtes: een algemene en één op docentniveau. Naar aanleiding hiervan krijgen de docenten een individuele rapportage. De schoolleiding ontvangt een rapportage op schoolniveau. Andere invullingen kunnen zijn: het thema groepsworkshop en het onderwerp intervisie. Verder is er nog een studiedag met een workshop 'communicatiepatronen' en het onderwerp competentie modellen.

Projecten

De secties biologie, natuurkunde en scheikunde werken mee aan het project Modelleren⁴ van het CDβ van de Universiteit Utrecht. Bij ieder vak wordt een vakspecifiek deel van een lessenserie gebruikt. De docent biologie die deelnam heeft echter moeten afhaken. Alle docenten gebruiken in hun vakspecifieke deel van het project dezelfde modelleer 'tool'. Het project is dit jaar gestart en loopt volgend jaar door.

Daarnaast heeft de sectie natuurkunde deelgenomen aan het project Probleemgeoriënteerd Leren⁵ van het CDβ. In de lessen die door het CDβ zijn ontwikkeld, spelen instap- en verwerkingsproblemen een belangrijke rol. Bij het oplossen daarvan worden begripsontwikkeling en oplossingsstrategieën door de leerlingen zelf ontdekt; zodoende

⁴ <http://www.cdbeta.uu.nl/model/default.shtml>

⁵ <http://www1.phys.uu.nl/natdid/psl/>

leren ze al spelenderwijs. Als vervolg op dit project is de sectie dit jaar gestart met een drie jaar durend project, waarin bij alle hoofdstukken aanvullend lesmateriaal wordt ontwikkeld.

Wiskunde

Wiskunde hoort bij alle profielen, maar de samenwerking van de bètavakken met deze sectie is nog gering. Het gebruik van de grafische rekenmachine is per sectie besproken, maar niet door de secties gestroomlijnd.

Profielmiddagen

Voordat de Tweede Fase kwam heeft de schoolleiding gesproken over profielmiddagen. De organisatie daarvan zou lastig worden omdat de talen liever niet mee wilden doen. Daarom is er uiteindelijk voor gekozen om geen profielmiddagen in te voeren.

Het profielwerkstuk en het bètalab

Het profielwerkstuk voor de N-profielen wordt dit jaar door één vak centraal geregeld. Op het vwo is dat voor het NG-profiel biologie en voor het NT-profiel natuurkunde. Op de havo is dat in beide profielen scheikunde.

Het komend schooljaar wordt bij elk vak een open onderzoek uitgevoerd. Eén van deze onderzoeken wordt daarna uitgebreid tot een profielwerkstuk, waarbij op het vwo een tweede vak bij het werkstuk betrokken zal worden.

Voor langlopende onderzoeken is van november tot februari een apart lokaal beschikbaar. Het bètalab kan hier vanaf komend schooljaar voor gebruikt worden. Het idee is om op één plek alle bètavakken samen te laten werken. In deze gezamenlijke practicumruimte moet dan plaats zijn voor langlopende onderzoeken (profielwerkstukken, exo's), computers die bij practica kunnen worden ingezet (gebruik IP-Coach) en het raadplegen van naslagwerken en tijdschriften.

Algemene natuurwetenschappen

ANW wordt gegeven door docenten biologie, natuurkunde en scheikunde. De methode Solar wordt gebruikt. De actualiteit wordt belangrijk gevonden, vandaar dat actuele onderwerpen in de les worden besproken. Met enige regelmaat verschijnt het krantje 'ANW in het nieuws'; een verzameling van actuele artikelen op natuurwetenschappelijk terrein, dat door één van de ANW docenten in elkaar wordt gezet. Het krantje wordt onder alle geïnteresseerde leerlingen in de natuurprofielen verspreid en naar 120 ANW collega's in het land doorgestuurd.

Bij ANW komen verschillende werkvormen aan bod door afwisselende presentatietrainingen en door de leerlingen veel praktisch bezig te laten zijn. Er loopt bijvoorbeeld een techniek project, waarin de leerlingen zelfstandig een onderzoekje doen en waarbij de gewerkte uren worden afgestempeld op een strippenkaart.

In het 'good practice' onderzoek voor ANW wordt gedetailleerder beschreven hoe ANW op het Boni is uitgewerkt (Meijkamp et al., 2002).

ANW in het NIEUWS

nummer 7, maart 2002 - St. Bonifatius College, Utrecht
<http://www.boni.nl/bonionline/vakken/anw/bestanden/download/>

GENTECHGEWAS KAN ZONDER ONGEWENSTE GENEN

Uitgeknipt

NRC, 23 februari 2002

Veel gentechgewassen hebben resistentiegenen tegen antibiotica gekregen. Die resistentiegenen kunnen misschien overgaan op bacteriën. Met nieuwe methodes zijn deze genen niet meer nodig.



Pluk van koolzaad in een proefveld

Plant Research international in Wageningen werkt aan een methode om antibioticumresistentiegenen uit genetisch gemanipuleerde gewassen te knippen. Deze zogeheten 'merker' genen hebben louter een functie in het laboratorium, namelijk bij het selecteren van de geslaagde transgene plantjes. Omdat het inbrengen van genen bij lange na niet honderd procent efficiënt is, selecteren biotechnologen de jonge plantjes waarbij de gen-overdracht wel is gelukt door ze aan een dodelijk antibioticum bloot te stellen. Alleen planten die het penconstruct met antibioticum-11 resistentiegen en andere 'nuttige' genen hebben opgenomen overleven de antibioticumbehandeling. Het antibioticumresistentiegen blijft zitten, maar het speelt geen enkele rol meer. Niemand bespuit immers een maïs veld met antibiotica.

OVERSPRINGEN

Antibioticumresistentiegenen liggen politiek echter uiterst gevoelig, omdat men vreest dat deze genen vanuit de plant overspringen naar (ziekteverwekkende) bacteriën, die dan

minder vatbaar zijn voor antibiotica. Voor een aantal kritische EU-lidstaten was het een van de redenen om de handel in deze gewassen te blokkeren. De EU heeft inmiddels het zekere voor het onzekere genomen. De antibioticumresistentiegenen mogen vanaf 2008 niet meer in de gewassen voorkomen.

Volgens Frans Krens is de wetenschappelijke basis voor die maatregel wel dun: "De kans op overdracht van de resistentiegenen op bacteriën, bijvoorbeeld in de maag van mensen of dieren die de gewassen eten, is heel klein. Maar goed, we komen tegemoet aan de bezorgdheid van de samenleving, we zijn aan een verwijderingsmethode gaan werken." Er zijn inmiddels een aantal alternatieven. Bedrijven kunnen zonder merkers werken, of uitwijken naar andere merkers, maar er is inmiddels ook een techniek die de antibioticumresistentiegenen er na gebruik uitknijpt.

Aardappelzetmeelbedrijf Avebe meldde onlangs een nieuwe genetisch gemodificeerde zetmeelaardappel zonder de omstrede antibioticumresistentiegenen te hebben ontwikkeld. Het Gronings concern is al jaren bezig met een fabrieksaardappel die alleen het commercieel interessante zetmeeltype amylopectine bevat en niet het zetmeel amylose. De EU weigerde de eerste versie van de Avebe-aardappel met antibioticumresistentiegen op de markt toe te laten.

Voor gentechgewastegenstanders was het hek van de dam toen zij lucht kregen van die terminator technologie. De techniek verhindert boeren immers om zaaigoed van hun eigen gewas te winnen, iets wat in de ontwikkelingslanden voor veel boeren belangrijk is. Toch heeft de Amerikaanse overheid het bedrijf Delta & Pine Land toestemming gegeven de terminator technologie na 2003 te gebruiken in landbouwgewassen. Zaad- en chemieconcern Monsanto maakte onlangs bekend dat het komende jaren in slechts vier typen gentechgewassen geld steekt: tarwe, soja, maïs en oliegewassen.

ANW-vraag: Is het gentechgewas nu wel veilig?

Figuur 3. Deel van het krantje 'ANW in het nieuws' dat regelmatig op het Boni verspreid wordt.

3.3.4 Ervaringen

Docenten van andere vakken merken dat leerlingen bij de bètavakken aan het werk worden gezet en actief bezig zijn. Dat stimuleert de betrokken docenten om verder te gaan met het ontwikkelen van het onderwijs. Docenten vinden het prettig om projectmatig bezig te zijn met eigen initiatieven. Tot hun spijt is de belangstelling van de schoolleiding voor goedgekeurde (en goedlopende) projecten echter minimaal.

De docenten denken dat de leerlingen niet merken dat de bètavakken op het Boni sterk in ontwikkeling zijn. De keuze van leerlingen wordt hierdoor dan ook niet beïnvloed. Gedacht wordt dat de keuzes van leerlingen sterk afhankelijk zijn van de docent.

Inspraak en overleg

Binnen de schoolleiding wordt er over gesproken of de afdelingsleiders niet meer bevoegdheden en taken moeten krijgen. Daarbij staat ook de functie van de profielcoördinator ter discussie. De profielcoördinator van de natuurprofielen vindt zijn functie nu juist leuk worden; de secties kennen elkaar, het onderwijs komt nu zèlf aan bod en er wordt steeds meer samengewerkt.

Het sectieoverleg wordt door de docenten gewaardeerd. Uitbreiding van het overleg zou kunnen, hoewel het vaak om kleine dingen gaat die even snel besproken moeten worden. Meer overleg met techniek in de onderbouw kan ook geen kwaad, aangezien de docenten ervaren dat daar vakinhoudelijk dingen verkeerd worden aangeleerd.

De onderwerpvolgorde van biologie, natuurkunde en scheikunde zouden volgens de docenten wel afgestemd kunnen worden. Zij zien echter als nadeel dat, wanneer er een nieuwe methode bij één van de vakken komt, weer helemaal opnieuw overlegd moet worden. Dat maakt het afstemmen lastig.

De docenten geven verder aan dat samenwerken tijdwinst oplevert, zoals ze bij het onderwerp 'het oog' hebben gemerkt. De enthousiaste leerling zou die tijdwinst eigenlijk moeten kunnen investeren in een verdieping van het onderwerp. Zij zijn van mening dat je het onderwijs op het type leerling moet toespitsen.

Van hun samenwerking binnen ANW hebben de docenten geleerd dat samenwerken noodzakelijk is. Afstemmen begint met het feit dat je van elkaar weet wat je doet en dat je weet hoe er met jouw vak wordt omgegaan.

De leerlingen merken niets van samenhang en afstemming tussen de vakken. De praktische opdrachten zijn niet over vakken verdeeld en de leerlingen denken dat de docenten slechts af en toe toevallig met elkaar overleggen.

Zij denken niet dat het nodig is de verbanden tussen de vakken explicieter naar voren te brengen, omdat zij deze best zelf kunnen leggen.

Projecten

Modelleren

De docenten ervaren het project Modelleren als een positief element, doordat de leerlingen enthousiast bezig zijn (zelfs tijdens de achtste uren) en modelmatig leren denken.

Modelleren werd al jaren bij de monovakken toegepast, maar op een frustrerende manier. De leerlingen maakten wel modellen, maar leerden niet modelmatig denken. Omdat dit in de meeste vervolgstudies een belangrijk aspect is, hechten de docenten belang aan het modelleren en waarderen zij het project. Het grote voordeel van het lesmateriaal voor

Modelleren is dat de leerlingen er zelf mee aan de slag kunnen en het bij meer vakken kunnen gebruiken.

De leerlingen die het NG-profiel volgen hebben meer moeite met de lessenserie dan de NT-leerlingen. Met name de betere leerlingen kunnen er veel mee en vinden het ook erg leuk.

De leerlingen vinden het project Modelleren wel leuk, omdat ze daar met de computer werken en voor verschillende vakken dezelfde manier van werken toepassen. Ze vinden het wel erg makkelijk.

Probleemgeoriënteerd Leren

Zowel de leerlingen als de docenten vinden de opzet van de lessenserie (starten met een probleem) erg leuk. Het maakt de theorie interessant. Voor scheikunde zien de leerlingen zo'n opzet ook wel zitten.

De opgaven in de boekjes zijn makkelijker dan de repetitieopgaven, waardoor de leerlingen het idee hebben dat ze oefenopgaven voor de repetitie missen. Het gebruik van de formulelijst vinden zij positief.

Wiskunde

De schoolleiding geeft aan dat wiskunde in een lastige positie zit. Het vak is bij alle profielen betrokken en bestaat uit acht verschillende (deel)vakken.

Volgens de docenten zou wiskunde om te beginnen bij het profielwerkstuk betrokken kunnen worden. Daarnaast kan de onderwerpvolgorde van wiskunde meer met de monovakken parallel gaan lopen en kan de grafische rekenmachine als bindend element werken.

Er wordt echter weinig actie in die richting ondernomen, omdat er voor het afstemmen van de onderwerpen bij bijvoorbeeld natuurkunde geen noodzaak wordt gezien. Wiskunde wordt er amper bij betrokken, omdat de docenten dat zelf wel kunnen uitleggen door hun achtergrondkennis en omdat zij ervaren dat leerlingen individueel de mogelijkheden van de grafische rekenmachine wel ontdekken.

De leerlingen daarentegen zouden liever niet zelf de mogelijkheden van de grafische rekenmachine ontdekken. Zij hebben ook geen gezamenlijke voorbereiding gehad. De meeste toepassingen ontdekten de leerlingen bij wiskunde, wat jammer was omdat zij deze al eerder hadden kunnen gebruiken bij bijvoorbeeld het tekenen van grafieken.

De leerlingen vinden wiskunde makkelijk, omdat het een toepassing is van natuurkunde en scheikunde. Andere leerlingen zien dat juist andersom en geven aan dat wiskunde "superieur" of "de basis" is. Weer anderen zien het nut van het vak niet echt in. Zij ervaren wiskunde heel anders dan de andere bètavakken, omdat het veel abstracter is. Over het algemeen zien de leerlingen dat wiskunde en wiskundige vaardigheden bij alle vakken terug komen. Ze denken dat leerlingen met een NT-profiel sneller verbanden leggen en logischer kunnen denken, omdat zij dat al eerder bij wiskunde hebben geleerd. Bij andere vakken, bijvoorbeeld bij hellingen bepalen, weten deze leerlingen dat zij dan de afgeleide moeten uitrekenen. Zij kunnen die link kunnen leggen.

In het project Modelleren zit veel wiskunde, maar dat hoeft er volgens één van de leerlingen niet explicieter bij betrokken worden. Dat is ook niet nodig; zij zien wel dat het er bij hoort.

Profielmiddagen

De docenten vinden het jammer dat er geen profielmiddagen zijn georganiseerd. Probleem was dat de talendocenten moeite hebben om zo lang achter elkaar met de leerlingen te werken. Vanuit de bètavakken wordt een profielmiddag echter wel handig gevonden.

Het profielwerkstuk en het bètalab

Het liefst zouden de docenten drie vakken bij het profielwerkstuk betrekken. De leerlingen vinden dat zij redelijk voorbereid zijn op het profielwerkstuk wat betreft het doen van onderzoek, het voorbereiden en het presenteren. Met het opstellen van de onderzoeksvraag hebben zij minder ervaring.

De komst van het bètalab, alhoewel kleiner dan gepland, is door de docenten juichend ontvangen. Verwacht wordt dat de leerlingen daar wel de samenwerking tussen de bètavakken zullen herkennen. Zelf zouden de leerlingen het prettig vinden als de praktische opdrachten beter over de vakken verdeeld werden.

Algemene natuurwetenschappen

ANW vinden de docenten een goed beginpunt voor de samenwerking tussen de bètavakken; binnen ANW vindt er een kruisbestuiving plaats van biologie, natuurkunde en scheikunde. Onderwerpen die op snijvlakken liggen komen aan bod en de interesse voor andere vakken groeit; kortom, ANW is een katalysator geweest voor het implementeren van meer samenwerking tussen de bètavakken. Dit geeft aanknopingspunten bij het uitwerken van het profielwerkstuk en bij het ontwikkelen van het multifunctionele bètalab.

In het 'good practice' onderzoek wordt door de docenten aangegeven dat de eerder genoemde samenwerking bij ANW zo goed loopt, omdat iedereen wordt gewaardeerd en gerespecteerd (Meijkamp et al., 2002). Men staat open voor vernieuwingen en op korte termijn worden onoverkomelijke hindernissen niet verwacht. Door discussies worden de meningen op elkaar afgestemd waardoor er een eenheid ontstaat. De docenten vullen elkaar vakinhoudelijk goed aan en zijn gemotiveerd.

Daarnaast blijkt uit het 'good practice' onderzoek en uit opmerkingen van de docenten en de schoolleiding dat ANW op het Boni een serieus vak is. Zelfs al zou ANW het komend schooljaar niet meer wettelijk verplicht zijn, dan nog zou de school ervoor kiezen het als een verplicht vak te blijven aanbieden. De school vindt het belangrijk dat maatschappelijk relevante zaken op een andere manier worden benaderd. Dit steunt de docenten en geeft hen een gevoel van waardering en rust, en motiveert hen om het vak verder te ontwikkelen.

De docenten vinden het leuk om bij ANW de monovakken en techniek in een context aan de leerlingen aan te bieden. Zij vinden dat er vaker aangetoond zou moeten worden wat mogelijk is met technologie in de bètavakken. Bij ANW gebeurt dat nu, maar er is nog een lange weg te gaan.

Redenen waarom de krant succesvol is, zijn volgens de docenten dat het actueel is, er voor elk wat wils in staat, de leerlingen zo een breed beeld krijgen van de toepassing van de bètavakken in de maatschappij en omdat de leerlingen de artikelen ook echt bekijken en lezen. Docenten vinden dat een dergelijk initiatief vanuit de overheid gefaciliteerd zou moeten worden.

De motivatie van de leerlingen wordt geprikkeld door het zelfstandig werken en tevens doordat zij beloond worden voor goed gedrag (met een stempel op de strippenkaart). Dit spelelement is een deel van het techniek project en de leerlingen doen vol overgave mee.

De leerlingen vinden dat bij ANW veel weetjes aan bod komen. Soms worden er wel verbanden gelegd tussen vakken, maar dat is naar hun mening dan van tevoren zo “gepland”.

Er zijn echter ook doublures met de monovakken. Meestal worden deze als positief ervaren, omdat zij van mening zijn dat herhalingen een goed middel zijn om te leren. Bovendien maakt een andere invalshoek het onderwerp juist leuk.

Verdere ontwikkelingen

Na drie jaar Tweede Fase is er tijd voor een inhoudelijke evaluatie; daar wordt op de komende studiedag aandacht aan besteed. Wat de schoolleiding betreft staan de punten die daaruit naar voren komen de komende jaren centraal. Bijvoorbeeld dat de Tweede Fase in de klas niet altijd goed verloopt, hoewel de condities bijna ideaal zijn. Didactiek komt daarom als aandachtspunt in het beleid, waarbij het idee is om een groep docenten een bepaald didactisch aspect van de Tweede Fase te laten uitwerken.

De schoolleiding uit haar bezorgdheid over het ontbreken van samenhang betreffende de vaardigheden op het Boni. De leerlingen presenteren bijvoorbeeld vaak en op verschillende manieren, maar de vraag is waar zij het echt leren. Dit wordt komend jaar één van de aandachtspunten.

Er zullen afspraken gemaakt worden over het inplannen van sectieoverleg en er zal discussie gevoerd worden over de vraag hoe dit zinvol ingevuld kan worden. Nu wordt een overleg aansluitend op een studiedag gepland. Het zou beter zijn wanneer dit regelmatig en frequenter plaatsvindt.

De manier van evalueren wordt ook verder ontwikkeld. Klankbordgroepen van leerlingen bestaan al langer, net als een intervisietraject. Daarnaast zouden competentieprofielen verder uitgewerkt kunnen worden.

Vanaf komend jaar wordt gekeken naar de mogelijkheden om de leerlingen meer de keuzevrijheid te geven bij het profielwerkstuk, zonder de goede begeleiding in te perken. Gedacht wordt aan een open onderzoek bij elk vak, waarvan er dan één uitgebreid kan worden tot een profielwerkstuk. De docenten denken niet dat de begeleiding lastiger wordt als de leerlingen niet meer door hun eigen (biologie- of natuurkunde)docent worden begeleid, zoals nu het geval is. Ze denken dat hierdoor meer een behoefte aan samenwerking ontstaat.

De leerlingen kunnen moeilijk een onderwerp verzinnen waar door meer dan één vak aan wordt bijgedragen. Ze vinden dat wel een uitdaging, maar ook lastig. Het is nu al zo dat ze snel een aspect van hun onderwerp over het hoofd zien. Zij denken dat wiskunde er wel makkelijk in te betrekken is. Zij zien het wel zitten om bijvoorbeeld meerdere invalshoeken van een onderwerp te bespreken en daar dan meerdere vakken bij te betrekken. Voor een vakoverstijgend onderwerp geven ze een combinatie aan van biologie en scheikunde, namelijk de krachten die bij het uit elkaar trekken van een DNA streng nodig zijn en door welke enzymen deze geleverd worden.

Als de leerlingen zelf het onderwijs mochten inrichten zouden ze het zo laten, omdat het nu wel goed is. Misschien zouden ze scheikunde en wiskunde ook op de probleemgeoriënteerde manier aanpakken. Groepswerk hoeft van de leerlingen niet, maar wordt wel aangeraden.

Bij de bètavakken zou beter aangetoond moeten worden wat je met deze vakken kunt. Om meer leerlingen te trekken moet niet het vak anders, zo geven zij aan, maar de manier van lesgeven. Maak er een show van! Probeer de leerlingen te interesseren “zoals Hooyman

doet". Als je namelijk het vak verandert trek je andere leerlingen aan en verlies je ook leerlingen, zo denken zij.

Volgend jaar nemen de drie secties ook deel aan een project van het Amstel Instituut, in samenwerking met het Coenecoop College. Het doel van het project is implementatie van onderzoek met behulp van ICT (meten met de computer) rondom het programma IP-Coach. Hiervoor worden drie docenten bijgeschoold, van de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde ieder één. Het voordeel van het samenwerken met een andere school is dat er daardoor makkelijker subsidie kan worden verkregen.

Het project Modelleren wordt volgend jaar verplicht voor alle vwo-leerlingen die een NT-profiel volgen. In de natuurkundeles zullen zij hier dan op voorbereid worden. Ook gaan er meer docenten meedraaien om het project breder te dragen.

3.3.5 Succesfactoren

- Er zijn goede docenten, die op de juiste manier zijn ingezet.
- De schoolleiding faciliteert initiatieven van de docenten, maar vraagt wel verantwoording aan het eind van het schooljaar.
- Overleg moet, naar de mening van de schoolleiding, een zinvolle invulling hebben.
- De docenten geven aan dat de toegankelijkheid van hen zelf een rol speelt bij het succes van de ontwikkeling van de bètavakken op het Boni. De leerlingen zien deze docenten vaker en dat is belangrijk.
- De leerlingen vormen een deel van het succes. Leerlingen kunnen veel meer dan vroeger. De leerlingen van het Boni zijn gemakkelijk, ze zijn aardig en halen over het algemeen goede cijfers.
- Het is van belang dat de mensen die (toevallig) samen in een sectie zitten open staan voor vernieuwingen en initiatieven en of het tussen hen klikt.
- Bij specifieke projecten is het belangrijk dat een docent niet alleen aan de slag gaat, maar samenwerkt binnen zijn of haar sectie waardoor het werk verdeeld kan worden en er een groter draagvlak ontstaat.
- Goede apparatuur is ook een belangrijke succesfactor. De docenten denken dat de school redelijk goed is uitgerust (hoewel het nog wel beter kan). De digitale camera stimuleert leerlingen en wordt intensief gebruikt. De video die op een microscoop gezet kan worden draagt ook veel bij: de docenten zien de leerlingen enthousiast worden. Naar de mening van de docenten zien de leerlingen door deze faciliteiten dat de bètavakken meer zijn dan een stoffig krijtje.

3.3.6 Belemmeringen en oplossingen

- De schoolleiding heeft het idee dat de docenten niet goed weten "wat er elders te koop is", omdat de docenten lang op het Boni blijven werken en dat zelden doen in combinatie met werk op een andere school. Dit is een belemmering, omdat zij daardoor niet geïnspireerd worden door andere goede voorbeelden. Een oplossing hiervoor is presentaties te laten houden door mensen die op een andere school iets doen waar de docenten door geïnspireerd kunnen worden.
- Het gebouw is niet ideaal voor het faciliteren van de bètavakken. Het nieuwe bètalab is bijvoorbeeld eigenlijk wat klein.

- Er zijn te weinig computers voor de leerlingen beschikbaar. In computers kun je echter blijven investeren.
- De docenten geven aan dat het budget een belemmering is. Voor bepaalde initiatieven is veel geld omdat dat op dat moment een hype is: dagelijkse dingen komen daardoor in de verdrinking, wat de docenten als nadeel ervaren. Het politieke spel meespelen is dus gewenst als je iets gefaciliteerd wilt krijgen. Bovendien is het verdelen van het geld niet flexibel, omdat je in een voorstel alles wat je wilt voor een heel jaar of project al moet begroten. De docenten zouden als oplossing graag zien dat de sectie hiervoor een lumpsum ontving. Zij denken dat dit bij de visie van de schoolleiding past, dat de secties sterk zijn en zelf initiatief moeten nemen. Een aardig idee zou zijn om nationaal een budget per sectie vast te stellen, waar de secties goed van rond kunnen komen. Ook op dit gebied heerst er volgens de docenten nu teveel een ad hoc cultuur.
- De docenten ervaren een toenemende onrust door de geruchten dat er van de bètavakken één vak gemaakt gaat worden (waar zij tegen zijn). Het feit dat de schoolleiding met functioneringsgesprekken en competentie modellen aan de slag gaat, zorgt voor een klimaat waarin het ontplooiën van initiatieven voor het ontwikkelen van het onderwijs in de verdrinking komt.

3.3.7 Overdraagbaarheid

- Faciliteren is van belang, je moet als school niet voor een dubbeltje op de eerste rang willen zitten. Goed plannen helpt. De schoolleiding beseft dat dit voor scholen met weinig leerlingen en kleine klassen lastig is.
- Van belang is ook om niet ad hoc dingen te doen, maar om een lange termijn beleid vast te stellen. Als je iets wilt moet je volgens de schoolleiding ook in het na- en bijscholen van docenten voorzien.
- De docenten geven aan dat meer verantwoordelijkheid gegeven moet worden aan de betrokken secties. Ze moeten de ruimte krijgen het onderwijs te ontwikkelen.
- Factoren die van groot belang zijn bij het samenwerken aan de vernieuwing van het bètaonderwijs zijn de betrokkenheid van de docenten, de leerlingen en de grootte van de secties.
- Creëer behoefte aan overleg. Afstemmen begint met het weten wat je doet van elkaar.
- Zorg ervoor dat je op één lijn zit.

Het schoolbezoek waarover hier verslag wordt gedaan vond plaats op donderdag 25 april 2002. De bovenstaande beschrijving is gebaseerd op interviews met Marlies Nafzger (conrector bovenbouw met de Tweede Fase in haar portefeuille, docente Nederlands), Kees Hooyman (profielcoördinator N-profielen, docent ANW en natuurkunde, sectievoorzitter natuurkunde, heeft ook wiskunde gegeven), Hannah Wielenga (docente ANW en natuurkunde, heeft ook drama en wiskunde gegeven) en Aad van der Zee (docent en sectievoorzitter biologie, heeft ook natuurkunde, scheikunde en verzorging gegeven). Daarnaast zijn vijf leerlingen uit 5 vwo met een NT-profiel (één met keuzevak biologie 12, twee hebben het project Modelleren gekozen) geïnterviewd. Alle interviews zijn afgenomen door Kerst Boersma en Gabby Zegers.

Contactpersoon voor meer informatie over het St. Bonifatiuscollege naar aanleiding van deze publicatie: Kees Hooyman, E-mail k.hooyman@phys.uu.nl, telefoonnummer school 030-1512315.

3.4. De Katholieke Scholengemeenschap De Breul te Zeist

3.4.1 Algemeen

De Katholieke Scholengemeenschap De Breul (De Breul) is gevestigd in Zeist. Het schooljaar is ingedeeld in drie periodes van twaalf weken les. De school profileert zich door de nadruk te leggen op didactiek en onderzoeksvaardigheden.

Elke maand prijkt er een uitdagende vraag op een bord in de gang; deze is bedoeld om discussie op gang te brengen. Omdat leerlingen de neiging hadden het antwoord bij de vraag op het bord te schrijven, staat de vraag nu op het intranet van de school onder de kop 'het schoolbord van Einstein'. Hier is ook discussie mogelijk.

Denominatie: katholiek

Aantal vestigingen: 1

Aantal leerlingen: 1430

Aantal leerlingen in de Tweede Fase (4 en 5 havo en 4, 5 en 6 vwo): 439

Aantal leerlingen met een natuurprofiel: 144

Verhouding NT – NG profielkeuze: 9 - 10

Profielkeuze in leerlingenaantallen:

2001-2002	NT	NG	EM	CM	Totaal
4 havo	22	19	50	37	128
5 havo	16	8	48	22	94
4 vwo	6	19	30	7	62
5 vwo	13	10	36	6	65
6 vwo	11	20	38	11	80
Totaal	68	76	202	83	439

Aantal docenten: 100

Aantal bètadocenten in de natuurprofielen: biologie 2 (waarvan 1 ANW), natuurkunde 3 (waarvan 1 ANW), scheikunde 3 en wiskunde 5

Website: www.de-breul.nl

Bijzonderheden: komend schooljaar zullen 60 van de 100 leerlingen in 4 vwo een natuurprofiel hebben

Onderwerp: **Waarom zijn lentenachten te kort? (probleem april)** (gelezen 104 keer)

Waarom zijn lentenachten te kort? (probleem april)
 < Gepost: 30. Maart 2002 om 16:40 >

Onlangs is de lente weer begonnen, om precies te zijn op 20 maart jl. om 20:16 uur.
 's Winters zijn de dagen kort en de nachten lang; 's zomers is het precies andersom. Op het moment dat de lente begint zijn de dag en de nacht dus even lang (evenals op het moment dat de herfst begint).

Nu het probleem:
 op 20 maart 2002 ging de zon op om 06:40 uur en onder om 18:54 uur.
 (bron: <http://utopia.knoware.nl/users/dekoepel/calculator.html>)
 Anders gezegd:
 de dag duurde 12 uur en 14 minuten,
 de nacht duurde 11 uur en 46 minuten.
 Dat scheelt een half uur! Hoe komt dat?

Succes.

< Laatste verandering: 08. April 2002 om 13:57 door Einstein > Ingelogd

Figuur 4. Voorbeeld van een uitdagende vraag op 'het schoolbord van Einstein' op De Breul.

De natuurprofielen

De bètavakken zijn geclusterd, dat wil zeggen dat de docenten van verwante vakken in een team overleg hebben. De lokalen van de bètavakken liggen rond een patio. De practicumruimtes zijn uitgebreid met twee bètalabs. De TOA's en vakdocenten hebben een werkruimte daar direct naast. De sectie wiskunde zit in een noodgebouw, naast de school. De Breul neemt deel aan het project BètaProfielen in het Studiehuis⁶ (1997-2002) van de Universiteit Utrecht. Centraal staat hierin het ontwikkelen van een gemeenschappelijke didactiek voor de bètavakken en het opzetten van een doorlopende lijn in onderzoeksvaardigheden. Hieraan werken de docenten van de secties biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde als profielteam samen. Aan dit project is meegedaan omdat het concreet vanuit de vakken werd opgezet, wat de betrokken secties aansprak.

De geïnterviewden

De schoolleiding bestaat uit de rector, een conrector onderwijs en een conrector beheer en personeel. De conrector onderwijs is belast met onderwijs, begeleiding en organisatie. De schoolleiding stuurt niet dwingend aan, maar speelt in op de initiatieven die de docenten nemen en faciliteert.

De docenten van de bètavakken zijn initiatiefrijk en zeer gedreven en gemotiveerd om de leerlingen enthousiast aan het werk te zien.

De geïnterviewde leerlingen zijn erg 'bèta-minded' en hebben vol overtuiging één van de natuurprofielen gekozen. Zij vinden het leuk om practicum te doen, vooral wanneer zij zelf richting kunnen geven aan het onderzoek.

⁶ <http://www.fi.uu.nl/bps/>

3.4.2 Het beleid

De school profileert zich bewust als een school waar onderzoek plaatsvindt en onderzoeksvaardigheden ontwikkeld worden, met als rode lijn een samenhangende didactiek. De keuze voor deze profilering komt voort uit de evaluatie van het onderwijs door de school zelf, welke heeft aangezet tot bezinning bij met name de bètavakken en de talen. Tegelijkertijd leidde de toenemende concurrentie van andere scholen in de directe omgeving tot de overtuiging dat De Breul zich moest profileren. Het inspectierapport dat twee jaar geleden over De Breul werd uitgebracht versterkte de noodzaak om verder te gaan met de didactische vernieuwing.

De onderwijskundige vernieuwingen die hebben plaatsgevonden op De Breul hebben betrekking op drie gebieden:

1. De onderlinge coaching van docenten. Deze coaching is gericht op het ontwikkelen van afwisselende lesvormen en een effectieve didactiek, met als doel de leerlingen te motiveren. Er zijn tien docenten opgeleid door het APS, die dit jaar begonnen zijn andere docenten te coachen.
2. De vorming van kernteams. Een kernteam is een kleine groep docenten die bijna al het onderwijs aan een betreffende klas verzorgt. Door minder docenten op een klas te zetten hoopt men een succesvolle integratie van didactiek en pedagogiek te bereiken. Gekozen is voor een pilot in de mavo afdeling (een 2 mavo klas), omdat dit een lastige afdeling is waar de koppeling tussen pedagogiek en didactiek belangrijk is. Twee coaches, die zelf geen les geven in deze klas, zijn bij dit project betrokken.
3. De clustering van docenten in teams van verwante vakken. Dit is bijvoorbeeld gerealiseerd in het kader van het project BètaProfielen in het Studiehuis (BPS), waar in een bètaprofielteam door docenten biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde wordt samengewerkt.

De bètasectie heeft een belangrijke rol gespeeld bij de onderwijsvernieuwingen op De Breul.

Zo is er als eerste door de bètasectie een leerlijn onderzoeksvaardigheden uitgezet voor klas 4 tot en met 6 van het vwo. De bedoeling is om dit voor alle vakken te gaan doen. In september 2002 start een eerste vwo plus klas met als doel de leerlijn vanaf de eerste klas door te laten lopen.

De school werkt in diverse projecten samen met de Universiteit Utrecht. Deze samenwerking is gestart vanuit de contacten die er lagen met de lerarenopleiding. Dit leidde onder andere tot deelname aan het BPS-project.

Via het BPS-project kwam binnen de school de samenwerking tussen de bètasecties tot stand. Hierdoor konden de betrokken docenten zich gezamenlijk naar de schoolleiding inspannen om bijvoorbeeld de gemeenschappelijke practicumruimte te krijgen.

Ook het opzetten van profielmiddagen was een direct gevolg van deelname aan het BPS-project. De leerlingen kunnen op die middagen intensiever met een onderwerp bezig zijn en kunnen dan ook aan langdurige onderzoeken werken.

Op de Breul is niet vastgehouden aan een verplicht tweevakkig profielwerkstuk. Deze beslissing is genomen, omdat de docenten de programma's al overladen vinden en zij denken dat bij bijna ieder onderwerp vanzelf meer dan één vak betrokken is.

Tijdens het eerste jaar van het BPS-project is gewerkt met een lessenserie waarin onderdelen van biologie en wiskunde geïntegreerd waren. Een hoofdstuk over kansrekening uit de wiskunde methode werd samen met het hoofdstuk genetica uit de

biologie methode bewerkt tot een geïntegreerd lespakket. De betrokken docenten vonden dit experiment heel leerzaam. Men vond anderzijds dat zowel biologie als wiskunde er te weinig mee opschoten. Bij beide vakken bleef het inzicht in de kansrekening te beperkt. Ook waren er veel organisatorische problemen die een goede uitvoering belemmerden. Het idee van samenhangend onderwijs werd echter niet losgelaten. De wiskundeleraar besloot om de nieuwe ideeën over kansmodellen bij de wiskunde te verwerken in eigen lesmateriaal voor statistiek. In een aantal opgaven werd genetica als context gebruikt. Daarmee is toch een beperkte vorm van samenhang tussen biologie en wiskunde gerealiseerd.

De talensecties hebben met name bij de invoering van de Tweede Fase intensief samengewerkt om de afstemming te verbeteren en het onderdeel literatuur vorm te geven. Teleurstelling over de vergaande uitkleding van hun vakken hebben dat proces afgebroken. Zowel de talen als de gammavakken zijn actief in het organiseren van inhoudsvolle werkweken. Tussen de gammavakken is er weinig structureel overleg, de vernieuwing gebeurt vooral bij geschiedenis, hoewel de steeds voortdurende wijzigingen in dat vakgebied niet bevorderlijk zijn voor samenwerking met andere vakken.

Facilitering

De schoolleiding staat open voor initiatieven en stimuleert de docenten om voorstellen voor onderwijsvernieuwing te doen.

Behalve de bètasecties (en de talensecties bij het begin van de Tweede Fase) kregen geen andere secties facilitering.

De implementatie van de coaching is gefaciliteerd met 50 uren op jaarbasis per betrokken docent. Het BPS-project is met 60 uur per sectieverantwoordelijke (dus 240 uur) gefaciliteerd. Daarnaast was er geld beschikbaar voor een jaarlijkse didactische bijscholing door de Universiteit Utrecht.

De TOA's hebben twee jaar geleden een ondersteunende cursus gevolgd (van het APS) om zich voor te bereiden op de meer begeleidende rol die zij in het studiehuis zouden krijgen.

Terugblik op het implementatieproces

Volgens de docenten brengt de schoolleiding het beleid op het gebied van onderwijsvernieuwingen niet helder naar voren. De schoolleiding stuurt uitsluitend impliciet door het al dan niet faciliteren van bepaalde voorstellen. Dit resulteert enerzijds in een flexibele organisatie, maar geeft anderzijds ook veel onduidelijkheid. De school als geheel is wel heel initiatiefrijk en de schoolleiding moedigt docenten ook aan initiatieven te ontplooiën. Er ontbreekt echter een sterk middel om eenheid aan te brengen. De schoolleiding noemt dit zelf ook als belangrijk aandachtspunt voor de toekomst.

De invoering van het studiehuis heeft de al in gang gezette processen (samenwerking tussen secties) gedeeltelijk gekatalyseerd. Zo is in het kader van de invoering van het studiehuis bijvoorbeeld meer (overheids)geld beschikbaar gekomen om vernieuwingen te faciliteren. Daarnaast werden de docenten ook extern gemotiveerd om het onderwijs te veranderen.

De docenten geven aan dat het belangrijk was dat de school met beide benen op de grond is blijven staan en niet alles tegelijk wilde aanpakken. Men wilde de goede dingen van het oude programma, voor zover mogelijk, in stand houden. De bètavakken op De Breul hebben bijvoorbeeld gekozen voor behoud van contacturen en de nadruk op begripvorming, in plaats van voluit te gaan voor het zelfstandig leren. Over de gemaakte keuze is men zeer positief.

De ontwikkelingen zouden volgens de docenten ook zonder de invoering van de Tweede Fase wel plaatsgevonden hebben, maar in een lager tempo. Het BPS-project heeft structureel overleg gestimuleerd. De schoolleiding geeft daarbij aan dat er altijd al vraag was naar een goede bètadidactiek. De ontwikkeling daarvan was al in gang gezet vóór de Tweede Fase en het BPS-project werden gestart.

De inspanningen van de bètasectie werpen hun vruchten af. Andere secties zien de resultaten van de bètasectie en beginnen zaken over te nemen, zoals het invullen van de profielmiddagen met een relevante activiteit voor hun vak of profiel.

3.4.3 De praktijk

Inspraak en overleg

De school organiseert elke twee jaar een tweedaagse conferentie voor alle docenten. Ze scholen dan elkaar, al dan niet met externe begeleiding. Op deze dagen is er tijd ingeruimd voor sectieoverleg en voor overleg in clustersecties. Deze conferentie heeft al zeven keer plaatsgevonden. De TOA's gaan niet mee naar deze conferenties.

Een aantal keer per jaar overleggen alle bètadocenten samen. De kerngroep, bestaande uit de vier sectieleiders, overlegt vaker. Ook is er regelmatig sectieoverleg waar de TOA's ook bij aanwezig zijn. Daarnaast overleggen de TOA's regelmatig met de schoolleiding.

De leerlingen hebben inspraak in de gang van zaken op school. Er is onder andere in 5 vwo een resonansgroep van leerlingen uit alle profielen. Deze groep levert commentaar op de organisatie van de school, het lesprogramma en de vakinhoud. Enkele docenten nemen ook deel aan deze groep en indien nodig pakken zij opmerkingen van de leerlingen op

Projecten

Naast deelname aan het BPS-project heeft de school meegedaan aan enkele internetprojecten, zoals het project SOPHI (Scholen OP Het Internet), en BOET (een soort SOPHI voor het vmbo).

Naast het BPS-project doet De Breul ook mee aan het project Actief en op Tijd Leren⁷ (ATL) van de Universiteit Utrecht.

In het kader van het BPS-project is de doorlopende leerlijn onderzoeksvaardigheden uitgezet. Hierin is een opbouw in 'onderzoek doen' uitgewerkt, waarbij de activiteiten door de leerjaren heen en tussen de vakken onderling op elkaar zijn afgestemd. Doordat de leerlingen kleinere praktische opdrachten in één of meerdere lessen doen, bereiden zij zich zo voor op het echte profielwerkstuk.

De biologiesectie neemt ook zelfstandig aan projecten deel. Zo heeft zij bijvoorbeeld het biologiedeel van het project Modelleren⁸ van de Universiteit Utrecht uitgevoerd.

⁷ <http://www.cdbeta.uu.nl/atl.shtml>

⁸ <http://www.cdbeta.uu.nl/model/default.shtml>

Wiskunde

Hoewel wiskunde betrokken is bij het BPS-project doet de sectie niet mee met de profielmiddagen. Van integratie met andere vakken is door de praktische opdrachten die voor wiskunde gemaakt worden wel sprake van integratie. Dit wordt vooral door de keuze van de context gerealiseerd.

Daarnaast is er gewerkt aan een afstemming tussen wiskunde en de natuurwetenschappen op het gebied van het omgaan met evenredigheid en verhoudingsvraagstukken. Door het gebruik van de grafische rekenmachine en dataloggers is ook een verbinding tot stand gekomen.

Profielmiddagen

Eens in de drie weken hebben de leerlingen een profielmiddag, die meestal plaatsvindt aan het eind van de dag tijdens het 8^{ste} en 9^{de} uur. De coördinator van de bètaprofielen legt vast welke docent uit de sectie biologie, natuurkunde of scheikunde wanneer een bètaprofielmiddag begeleidt. Op deze middagen kunnen meerdere activiteiten gepland worden. Zo kunnen leerlingen bijvoorbeeld werken aan praktische opdrachten of aan de voorbereiding op het profielwerkstuk. Ook de niet-bètavakken maken steeds regelmatigere programma's voor deze middagen.

Het profielwerkstuk en de bètalabs

Het profielwerkstuk is éénvakkig. Het onderwerp wordt geheel vrij door de leerlingen gekozen, waarna ze meteen een onderzoeksvraag opstellen. Vervolgens wordt vastgesteld onder welk vak dit valt en welke docent de begeleider wordt. Veel van de gekozen onderwerpen blijken op het grensvlak tussen twee of meer vakken te liggen. Er is echter steeds één docent begeleider. Dat levert geen problemen op, omdat de betreffende docenten vaak genoeg weten van de aangrenzende vakgebieden.

Voor de bovenbouw zijn er twee bètalabruimtes die gezamenlijk beheerd worden door de TOA's en de docenten. Deze ruimtes worden gebruikt tijdens de profielmiddagen en om te werken aan de profielwerkstukken. Soms zijn de ruimtes in gebruik voor ANW. De leerlingen kunnen in dit lab hun opstellingen laten staan en er zijn kastjes aanwezig waarin zij hun eigen spullen voor de experimenten op kunnen bergen.

Voor het doen van experimenten is in het bètalab basismateriaal aanwezig. Door de aanschaf van dataloggers zijn de mogelijkheden voor het doen van experimenten in het kader van praktische opdrachten of het profielwerkstuk uitgebreid. Indien nodig kan ook gebruik gemaakt worden van apparatuur van de Universiteit Utrecht.

De leerlingen kunnen zich intekenen voor het gebruik van de labruimtes, daarbij dienen ze een door de vakdocent afgetekende opdracht en een materialenlijst gereed te hebben. De TOA's hebben een planbord, waarop de leerlingen elke week kunnen zien aan welke opdrachten gewerkt wordt. Daarnaast is er een jaaragenda voor de labs.

Algemene natuurwetenschappen

ANW is een apart en op zichzelf staand vak. De methode Synthese wordt gebruikt. Er zijn thema's per vak; vakoverstijgende thema's komen niet voor. Het vak is vrij theoretisch, een enkele keer wordt er in het bètalab een experiment gedaan.

3.4.4 Ervaringen

Bij het afstemmen van de vakken en het samenwerken tussen secties wordt het eigene van elk vak erkend en gerespecteerd, zo ervaren de docenten. Bindende elementen in het onderwijs in de natuurprofielen zijn onder andere de grafische rekenmachine, dataloggers en het coaching project.

De vakinhouden bieden hier en daar mogelijkheden om onderling te verwijzen; dit kan bijvoorbeeld voor wiskunde en natuurkunde onderling en voor scheikunde en biologie. De leerlingen geven echter aan dat zij er vaak zelf achterkomen dat er samenhang is; de docent geeft dat volgens hen niet aan. Zij vinden het overigens niet erg om zelf die verbinding te leggen, ze denken dat best te kunnen.

De interne samenhang binnen een vak laat soms te wensen over. Dat is onder andere het geval wanneer leerlingen ervaren dat een deelvak en het totaalvak doublures kennen. Daarnaast zien leerlingen soms geen samenhang tussen het theorieboek en het werkboek van dezelfde methode.

De schoolleider merkt dat de motivatie van de leerlingen in het onderwijs toeneemt. Dit blijkt uit hun enthousiasme: ze willen erg graag aan de slag met opdrachten en werken daar op een goede manier aan. Hij geeft aan dat dit komt omdat de leerlingen de kans hebben hun eigen nieuwsgierigheid te volgen, wat motiverend werkt.

Het enthousiasme van de leerlingen motiveert de docenten en maakt veel goed wat betreft de tijdsinvesteringen die zij doen.

De leerlingen vinden scheikunde het minst leuke bètavak: er is veel te veel stof en het is te moeilijk. Biologie wordt wel leuk gevonden als vak op zich, maar de leerlingen vinden het niveau te laag. Eén van de leerlingen geeft aan dat het een “zwamvak” is. Het is veel minder concreet dan het zou kunnen zijn.

Inspraak en overleg

Leerlingen vinden dat er niet zoveel gedaan wordt met de kritiek die zij in de responsgroep op de vakinhoud uiten. De docenten die deelnemen aan de responsgroep reageren meestal met de opmerking dat het probleem op het terrein ligt van de betreffende vakdocent en dat zij daar niets aan kunnen doen. Onder elkaar noemen de leerlingen het responsgroeptoverleg overigens “een uurtje zeiken”.

Projecten

In het BPS-project wordt de samenwerking met de andere projectschool door de docenten als leuk en motiverend ervaren, hoewel de scholen wel erg verschillen wat betreft methodes, urenverdeling, werkwijze en schoolorganisatie.

De doorlopende leerlijn onderzoeksvaardigheden lijkt zijn vruchten af te werpen, aangezien komend schooljaar 60% van de leerlingen een natuurprofiel gaat volgen. Het coaching project zorgt voor een open sfeer op school, waarbij het observeren van lessen van collega's normaal is. De coaches functioneren volgens de schoolleider goed. De leerlingen merken door dit project dat de docenten met elkaar samenwerken. De docenten ervaren het project als een verrijking en vinden het stimulerend: het zorgt voor een intensivering van de samenwerking binnen en tussen de vaksecties.

Wiskunde

De schoolleiding geeft aan dat de sectie wiskunde open staat voor samenwerking en vernieuwingen. In de praktijk is samenwerken echter lastig, omdat de didactiek en de structuur van het vak toch anders is die van de meer experimentele natuurwetenschappelijke vakken. Daar komt bij dat de voorzitter van de sectie weliswaar erg gedreven is, maar dat de rest van de sectie minder actief is, zo geeft de schoolleider aan.

De wiskundedocenten zoeken zelf naar samenhang met name met de natuurwetenschappelijke vakken. Ze zijn blij met het huidige wiskundeprogramma, waarbij de stof meer in een natuurwetenschappelijke context aangeboden wordt. De docenten geven aan dat wiskunde in het huidige programma meer bruikbaar is dan voor de invoering van de Tweede Fase. Integratie met andere vakken komt vooral voor bij praktische opdrachten. Een nieuw probleem is volgens de wiskundedocenten nu wel, dat onderwerpen uit vakken die leerlingen niet volgen, in de context van wiskundige opgaven voorkomen.

De leerlingen vinden wiskunde te weinig tastbaar om echt leuk te zijn. Wiskunde B1 wordt als basis gezien voor andere vakken: “je moet berekeningen kunnen maken”. Wiskunde B2 is “super vaag” en “gaat nergens over”, maar blijft sommige leerlingen wel uitdagen. Natuurkundige contexten komen bij wiskunde zonder uitleg terug, waardoor de leerlingen die geen natuurkunde volgen de opgaven moeilijker vinden.

Profielmiddagen

De leerlingen staan positief tegenover de profielmiddagen. Het geeft rust en het is handig dat zij opstellingen kunnen laten staan.

Ze denken dat zij goed voorbereid het profielwerkstuk kunnen uitvoeren, omdat ze veel onderzoek hebben moeten doen. Vanaf de derde klas hebben ze veel geleerd. Het kiezen van een onderwerp en het opstellen van de hoofd- en deelvragen vinden zij nog steeds lastig.

Het profielwerkstuk en de bètalabs

De docenten vinden dat het proces betreffende de keuze van het onderwerp voor het profielwerkstuk en het opstellen van de onderzoeksvraag versneld moet worden. Ze denken dat de leerlingen op het daadwerkelijk uitvoeren van onderzoek goed zijn voorbereid, maar dat zij voor het opstellen van de onderzoeksvraag meer oefening nodig hebben.

De leerlingen vinden het leuk om practicum te doen, omdat zij daarmee inzicht in de stof krijgen. Vooral het zelfstandig werken bij een onderzoek is leuk: ze kunnen daar hun eigen interesse volgen en dat waarderen ze zeer. Practicum moet uitdagen. “Voorgescreven practica zijn veel minder leuk om te doen”, zeggen leerlingen. Het leukste vinden zij het practicum waarbij de vraagstelling over de klas verdeeld is, en waarbij je op de resultaten van elkaar kunt aansluiten.

De TOA's signaleren dat leerlingen met open opdrachten harder werken dan met “kookboekopdrachten”, zeker als ze een cijfer voor de opdracht krijgen. Ondanks de roostering op het 8^e en 9^e uur en ondanks het feit dat ze allemaal dezelfde opdracht doen, vinden de leerlingen het volgens de TOA's leuk en motiverend om dingen zelf te ontdekken.

De andere rol die de TOA's in het studiehuis hebben gekregen, het meer begeleiden van leerlingen, spreekt hen erg aan. Zij ervaren dit echter niet als heel anders dan vóór de Tweede Fase, het begeleiden is alleen intensiever geworden dan voorheen. Ze ervaren wel dat er nu eigenlijk te weinig tijd is. Het kost meer tijd om leerlingen een onderzoek helemaal te laten uitvoeren, dan hen enkele losse experimenten laten doen.

Het intekenen voor het gebruik van het gezamenlijke lab loopt bij de leerlingen goed. Bij de docenten loopt het iets minder soepel, zo geven de TOA's aan. De docenten zijn blij dat het "science lab" geen "science fiction" was, zoals eerder werd gepraat.

Algemene natuurwetenschappen

Het vak ANW heeft nog geen duidelijk eigen gezicht gekregen en het curriculum is nog te vaag, zo ervaren de docenten. Zij hebben nu het gevoel dat ANW teveel lijkt op de monovakken; zowel wat betreft de inhoud als op het gebied van onderzoeksvaardigheden ligt ANW dichtbij de andere bètavakken. Hierdoor wordt afstemming noodzakelijk. Die afstemming is ook belangrijk in verband met de mogelijke overlap tussen de vakken. ANW dreigt teveel op het gebied van biologie te komen, zo werd in het kader van ANW meegedaan aan het biodebat via internet. Ook met scheikunde is dat het geval. ANW gebruikt bijvoorbeeld het bètalab om ijzergehalte in groenten te onderzoeken. Volgens de scheikundedocenten is dit een typische scheikunde proef. De wiskundesectie geeft aan niet op de hoogte te zijn van wat er bij ANW gebeurt, maar zij denken wel een rol bij ANW te kunnen spelen.

De docenten hebben de indruk dat ANW voor de bètageoriënteerde leerlingen een herhaling is en dat het voor de alfa's niet aansprekend genoeg is.

Uit de reacties van de leerlingen blijkt dat ANW weinig wordt gewaardeerd. Zij vinden dat er op een simpele manier veel herhaald wordt, wat niet zo leuk is voor leerlingen met een natuurprofiel. De negatieve instelling van deze leerlingen komt deels omdat zij niet voor het vak gekozen hebben, de manier van lesgeven, het feit dat ze voor de grote eindopdracht geen cijfer krijgen en dat deze opdracht tegelijk uitgevoerd moet worden met opdrachten van andere vakken.

Verdere ontwikkelingen

De school denkt na over periodisering van het onderwijs. Met ingang van het schooljaar 2002/2003 wordt het schooljaar verdeeld in zes periodes van zes weken. Elke periode wordt afgesloten met een toetsweek, waarbinnen ook de profielmiddagen en de praktische opdrachten komen te vallen. Een groot voordeel daarvan is dat de profielmiddagen op andere tijden ingeroosterd kunnen worden en langer kunnen duren, waardoor ook het verslag direct na de uitvoering van een experiment gemaakt kan worden.

Het coaching project zal verder uitgebreid worden met een tweede groep coaches.

Binnen het vak ANW wil men meer nadruk gaan leggen op het ontwikkelen van een onderzoekende houding en het uitvoeren van wetenschappelijke onderzoek, waarbij N- en M-profielleerlingen verschillende opdrachten krijgen om overlap met hun profielvakken te voorkomen.

De docenten van de bètavakken hopen mee te kunnen doen aan een mogelijk vervolg van het BPS-project. Zonder de ondersteuning vanuit zo'n project zien zij de toekomst voor hun samenwerking somber in.

De leerlingen zien het nut van een betere en expliciete afstemming tussen de bètavakken wel in. Het lijkt hen nuttig dat dit gebeurt, omdat je dan van twee kanten naar iets kijkt en

beter begrijpt “hoe het zit”. Het lijkt hen daarom ook zinvol om de stof te behandelen aan de hand van een gemeenschappelijk thema, waarbij de vakken afzonderlijk hun eigen kanten belichten. Volgens de leerlingen heeft met name wiskunde raakvlakken met natuurkunde en scheikunde met biologie. Hierop gebaseerd zou afstemming tussen en samenhang in de lessen aangebracht kunnen worden.

Afstemming in de volgorde van behandeling van diverse onderwerpen zou ook wel nuttig kunnen zijn. Zij ervaren nu dat er soms voorkennis verondersteld wordt, die later pas wordt aangereikt of die al lang geleden is behandeld. Dit ervaren zij bij overlappende begrippen in de bètavakken, zoals pH, en bij terugkerende wiskundige berekeningen. Ook bij practica komen doublures voor. De scheikundeleraar laat bijvoorbeeld op de profielmiddagen proeven doen die biologisch getint zijn, zoals onderzoek met gist en over de bodemgesteldheid. De leerlingen denken er meer aan te hebben als de stof even kort herhaald wordt op het moment dat het terugkomt bij een ander vak.

Volledige integratie van de bètavakken lijkt de leerlingen niks: de vakken moeten hun eigen gezicht behouden. Zij verwachten dus ook geen volledig geïntegreerd onderwijs, maar onderwijs waarbij de vakken in stukjes en onderwerpen zijn opgedeeld waarbij de “oude” vakken nog duidelijk aanwezig zijn. Als alles bij en door elkaar wordt gegooid, dan spring je van de hak op de tak en valt het huiswerk ook niet meer goed te plannen, zo denken zij.

Opmerkelijk hierbij is dat leerlingen voor een vervolgstudie wel denken aan combinatiestudies zoals biotechnologie, bouwkunde of medische biologie. Ze kiezen niet voor de monovakken biologie, natuurkunde of scheikunde, want “dan word je leraar ofzo”. Deze vakken associëren zij duidelijk met school. Daarbij geven zij aan dat het imago van het vak biologie is, dat het “een wijvenvak” is.

Bij sommige vakken en opdrachten pleiten de leerlingen voor meer diepgang. Zij vinden bijvoorbeeld het “zo maar in het wilde weg discussiëren”, al dan niet via internet, en sec informatie opzoeken te weinig inhoudelijk uitdagend. Voor hen hoeft dat niet zonnig. Het door de stof heen rennen zorgt overigens ook niet voor de nodige diepgang.

3.4.5 Succesfactoren

- Het enthousiasme van de docenten, die onder andere overtuigd waren van het belang van voldoende contacttijd.
- Het feit dat de juiste persoon op de juiste plek zit.
- De organisatie van één- of tweedaagse studieactiviteiten met alle docenten.
- Het samen vormgeven van de bètadidactiek in het kader van het BPS-project is goed geweest voor de samenwerking tussen docenten.
- De ondersteuning vanuit de universiteit heeft een positieve bijdrage geleverd en gaf de docenten meer achtergrondkennis op het gebied van de didactiek van de andere bètavakken, de constructie van activerende opdrachten en de verbetering van de gebruikte opdrachten.
- Punten die om een gemeenschappelijke aanpak vragen, zoals het gebruik van de grafische rekenmachine en de dataloggers, moeten als eerste worden aangepakt. Dit brengt de docenten bij elkaar.

3.4.6 Belemmeringen en oplossingen

- De schoolleiding geeft aan dat met name het ontbreken van voldoende tijd en geld belemmeringen vormen om meer afstemming en samenwerking te realiseren. Oplossingen zijn te vinden door als school prioriteiten te stellen bij de facilitering en door ter ondersteuning contact te zoeken met universiteiten/instellingen buiten de school om zo efficiënter te kunnen werken.
- De docenten zien als knelpunt het gebrek aan zelfstandigheid van de leerlingen.
- Daarnaast ervaren zij dat de verschillen in didactiek bij de diverse vakken een probleem kunnen zijn. Op het gebied van onderzoek doen en het maken van verslagen zijn die verschillen er niet, maar in de gewone lessen zijn ze soms groot.

3.4.7 Overdraagbaarheid

- Zoek of vraag gemeenschappelijke tijd voor overleg en praat regelmatig met elkaar.
- Zoek gemeenschappelijke punten voor dat overleg, zoals het gebruik van dataloggers of de verslaglegging bij het doen van onderzoek
- Stel eerst de vraag ‘vinden we hetzelfde belangrijk?’ Geef elkaar de ruimte, maar zorg ervoor dat de richting waarin je gaat dezelfde is.
- Streef naar een tastbaar resultaat.
- Probeer deel te nemen aan externe projecten en probeer daarvoor gefaciliteerd te worden. De schoolleiding neemt de plannen zo serieuzer en er is ondersteuning.
- Overleg kan los van de vakinhoud plaatsvinden, bijvoorbeeld over didactiek of onderzoeksvaardigheden. Dit helpt wellicht om uit de ivoren toren te komen.

Het schoolbezoek waarover hier verslag wordt gedaan vond plaats op donderdag 11 april 2002. De bovenstaande beschrijving is gebaseerd op interviews met Tom Hart (conrector onderwijs), Rick Bouwer (TOA scheikunde), Albert Dorrestein (docent wiskunde en sectievoorzitter), Marcel van de Ham (TOA natuurkunde), Henk Hummelen (docent scheikunde en sectievoorzitter) en Marie-Anne Platteel (docente biologie en sectievoorzitter). Daarnaast zijn zeven leerlingen uit 5 vwo (drie met een NG-profiel en vier met een NT-profiel) geïnterviewd. Alle interviews zijn afgenomen door Agnes Legierse en Gabby Zegers.

Contactpersoon voor meer informatie over de Katholieke Scholengemeenschap De Breul naar aanleiding van deze publicatie: Henk Hummelen, E-mail H.Hummelen@wxs.nl, telefoonnummer school 030-6915604.

3.5 De Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad te Rotterdam

3.5.1 Algemeen

De Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad (de GSR) heeft twee vestigingen; in Rijswijk en in Rotterdam. De vestiging in Rotterdam is bezocht. Deze trekt leerlingen aan uit de wijde omgeving. Het lesrooster is daar ook op aangepast (start 8:45 uur) en de school heeft voor abonnementen een speciaal contract met de NS.

Wat de Tweede Fase betreft is het schooljaar verdeeld in zes periodes bestaande uit vijf weken les en een toetsweek.

Denominatie: gereformeerd

Aantal vestigingen: 2

Aantal leerlingen: 1070

Aantal leerlingen in de Tweede Fase (4 en 5 havo en 4, 5 en 6 vwo): 376

Aantal leerlingen met een natuurprofiel: 127

Verhouding NT - NG profielkeuze: 1 – 1

Profielkeuze in leerlingenaantallen:

2001-2002	NT	NG	EM	CM	Totaal
4 havo	8	9	45	24	86
5 havo	7	12	33	33	85
4 vwo	13	15	38	13	79
5 vwo	20	16	23	10	69
6 vwo	16	11	16	14	57
Totaal	64	63	155	94	376

Aantal docenten: 75

Aantal bètadocenten in de natuurprofielen: biologie 2, natuurkunde 2 (beide ook ANW), scheikunde 2 (waarvan ANW 1) en wiskunde 4 (waarvan ANW 1)

Website: www.gsr.nl

Bijzonderheden: geen

De natuurprofielen

Sinds de invoering van de Tweede Fase werken de docenten van de natuurprofielen samen in het N-profielteam. De wiskundesectie is daar ook bij betrokken. Vaardigheden zijn verdeeld over de secties. Zij maken ook afspraken over de verdeling van de opdrachten over het schooljaar. Onderwerpen van ANW zijn verdeeld over de docenten, die ieder enkele hoofdstukken voorbereiden.

Om de leerlingen zelfstandig bezig te kunnen laten zijn met hun opdrachten of hun profielwerkstuk zijn in de school een mediatheek en enkele kleinere computerruimtes, zoals de bètakamer en onderzoekslokaaltjes, ingericht.

Bij het profielwerkstuk moeten de leerlingen twee vakken betrekken.

De geïnterviewden

De schoolleider is op dit moment waarnemend sectordirecteur havo en vwo bovenbouw. Daarvoor was hij op school leider van de stuurgroep Tweede Fase. Samenwerking wordt

door de schoolleiding gestimuleerd omdat zij dat een belangrijk aspect vindt om overladenheid voor docenten en leerlingen tegen te gaan. Ook leren docenten daardoor van elkaar en wisselen ze ervaringen uit.

De docenten van het N-profielteam vormen een hechte groep. Zij werken al lange tijd op deze school en kennen elkaar goed, wat de samenwerking bevordert. Binnen de school zijn zij het profielteam dat het meest actief bezig is met onderwijsvernieuwingen. Ze houden elkaar op de hoogte van wat er in de lessen gebeurt en overleggen over afstemming. Ook zijn zij degene die het initiatief hebben genomen voor het inrichten van onderzoekslokaaltjes.

De geïnterviewde leerlingen zitten in 5 havo en 5 vwo en hebben een NG- of NT-profiel. Eén leerling zit in 6 vwo en één leerling heeft een EM-profiel met natuurkunde. De leerlingen vinden de bètavakken redelijk moeilijk omdat ze er weinig tijd voor hebben en snel achterlopen. Inzicht is volgens hen bij deze vakken heel belangrijk; heb je dat niet, dan worden deze vakken lastig. Van samenhang of afstemming binnen de bètavakken merken zij weinig.

3.5.2 Het beleid

In het programma is vanuit twee motieven meer samenhang aangebracht.

Ten eerste stond de school voor een ingrijpende operatie: de invoering van de Tweede Fase. De problematiek daaromtrent is voor verschillende vakken vergelijkbaar, waardoor de gedachte ontstond om de vakken samen aan te pakken in plaats van apart. Daarnaast was in de onderbouw al ervaring met overlegvormen (door de invoering van het combinatievak natuur-/scheikunde). Door samen te werken kun je ervaringen uitwisselen en van elkaar leren. Dit was ook een intrinsieke motivatie van de docenten.

Ten tweede wilde men afstemming creëren door afspraken te maken over wat er wanneer bij welk vak gebeurt, door bijvoorbeeld vaardigheden te verdelen (over de secties en over het schooljaar). Dit om doublures van leerlingen te voorkomen en om het programma voor de docenten en leerlingen minder overladen te maken. De docenten waren daarnaast in het verleden al tegen de verschillen in onderwerpvolgorde aangelopen, bijvoorbeeld bij het onderwerp differentiëren. Dat was voor hen een motivatie om de programma's op elkaar af te stemmen.

De samenwerking is niet met de Tweede Fase begonnen. Overleg tussen de vakken is er in meer of mindere mate altijd al geweest. Onder invloed van de Tweede Fase zijn ze meer gestroomlijnd, doordat er een trekker is die de anderen bij elkaar roept.

Voorafgaand aan de invoering van de Tweede Fase hebben docenten zich voorbereid door deelname aan het netwerk Natuur en Techniek van de TU Delft, wat als doel had de aansluiting VO-TU bij de Tweede Fase te optimaliseren. Veel docenten uit de regio namen hier aan deel, evenals hoogleraren van de TU die de principes van de Tweede Fase op de universiteit wilden toepassen. Gedurende drie jaar zijn de docenten natuurkunde en scheikunde iedere zes weken naar de TU gegaan, om inhoudelijk en onderwijskundig op de hoogte te blijven. De wiskundedocent heeft een eigen voortraject doorlopen (Profi). Op initiatief van de schoolleiding zijn aan het begin van de Tweede Fase drie profielteams gevormd: een N-team, een EM-team en een CM-team. De vergadering van het N-team werd voorgezeten door de leider van de stuurgroep Tweede Fase. Het N-team heeft intensief vergaderd, met name wat betreft de onderlinge afstemming van de leerstof en de organisatie van de natuurprofielen. De betrokken docenten van het N-team hebben veel geïnvesteerd, omdat zij er van overtuigd waren dat afstemming en overleg nodig waren.

Zij spoorden de schoolleiding aan om rond de tafel te gaan zitten, omdat zij het idee hadden dat er veel gedaan moest worden.

Als profielteam hebben de docenten sessies gehad waarin opgaven uit de boeken bestudeerd werden (van ieder vak een paar opgaven). Zij bekeken gezamenlijk onder andere of de opgaven werkbaar waren voor leerlingen. Er werd aandacht geschonken aan het perspectief van de verschillende vakdocenten, bijvoorbeeld vanuit biologie of wiskunde. Tijdens deze sessies kwam ook naar voren wat de raakvlakken met andere vakken zouden kunnen zijn. Zo heeft de wiskundesectie opgaven met een natuurkundige context uit het wiskunde programma geselecteerd, waar de natuurkundigen vervolgens naar gekeken hebben. Biologie heeft voor natuurkunde en scheikunde aspecten opgediept. Op deze manier kunnen de docenten herkennen wat er bij anderen in een les aan de orde komt. De onderwerpen zijn gebruikt om feedback op elkaar geven. De docenten werden op deze wijze gestimuleerd om met dezelfde formuleringen en benaderingen te werken, waardoor de leerlingen meer inzicht krijgen.

Ruim drie jaar geleden hebben de docenten samen een matrix met criteria opgesteld om een nieuwe methode te kiezen. Hierbij speelde de methode die in de onderbouw gebruikt werd ook een rol. Eén van de acht criteria is ‘aansluiting met andere vakken en vakoverstijgende domeinen’ (zie Figuur 5). Het is niet gelukt om alle methodes van een zelfde uitgever in te voeren, onder andere omdat in die methodes de onderlinge afstemming niet optimaal was.

	criterium	te denken valt aan:
5	aansluiting andere vakken en vakoverstijgende domeinen	scheikunde biologie wiskunde B NME

Figuur 5. Deel van de matrix van de GSR met criteria voor de keuze van een nieuwe methode.

De wens van de docenten om onderzoekslokalen op te zetten is gesteund door de schoolleiding. De organisatie en inrichting van de bètakamer (gereed in oktober 1999) en de onderzoekslokaaltjes vond plaats in nauw overleg met de TOA's van de betreffende vakken. Hierdoor komen leerlingen bij verschillende vakken dezelfde dingen tegen (bijvoorbeeld het gebruik van Coach 5).

Facilitering

In het eerste jaar van de invoering van de Tweede Fase zijn alle docenten gefaciliteerd uit onderwijsvernieuwingsgeld van het ministerie. Voor deelname aan het netwerk in Delft zijn de vier deelnemende docenten gefaciliteerd; zij kregen ieder gedurende twee jaar één taakuur. Twee docenten hebben daarna nog een jaar ongefaciliteerd doorgewerkt. Voor een beperkt deel gingen de docenten onder leiding naar de bijeenkomsten van het Delftse netwerk. Zij probeerden dit zo efficiënt mogelijk in te delen: “Je zette leerlingen aan het werk en dan sloop je stilletjes de klas uit”.

In de bètakamer is geïnvesteerd door de schoolleiding, met name in de inrichting van de ruimte.

Terugblik op het implementatieproces

De invoering van de Tweede Fase heeft duidelijk als (gedwongen) katalysator gewerkt voor meer samenwerking en samenhang tussen de exacte vakken. Het N-team is het enige profielteam dat echt gefunctioneerd heeft. Diverse oorzaken komen hier voor in aanmerking. Er was al een goede samenwerking bij het vak natuur-/scheikunde in de basisvorming. Het team is makkelijk te overzien met docenten van biologie, natuurkunde, scheikunde (inclusief de ANW docenten) en wiskunde. In totaal waren dat slechts acht docenten, waarvan de meeste ook fulltimers zijn. Andere teams hadden te maken met meer vakken en parttimers, wat achteraf een belemmering geweest kan zijn voor het opzetten van een structureel overleg.

De docenten van het N-team geven aan dat ook heeft meegespeeld, dat zij tijdens het voortraject van de Tweede Fase met z'n vieren in een auto heen en terug gingen naar bijeenkomsten. Zo hadden zij heel wat uren extra contact met elkaar, waardoor een bepaalde band ontstond.

De schoolleider kijkt met name positief op het proces terug. Al was het afgedwongen, het is nuttig dat het gebeurd is. Men werd zo gedwongen te praten over wat er bij de andere vakken gebeurt.

Het implementatieproces is door de docenten als leerzaam ervaren. Het kostte tijd, maar leverde ook tijd op; niet alleen voor docenten maar ook voor leerlingen.

Het organiseren van overleg met het N-profielteam is een initiatief van de docenten. Het was goed om dit in een vroeg stadium te regelen. Al werkte deze voorsprong later enigszins remmend op andere teams, toen schoolbreed innovaties plaatsvonden.

De docenten zijn blij dat zij relatief veel contacturen hebben weten te behouden voor de exacte vakken (voor het vwo: bio1 2,5 uur; bio12 8 uur; na1 6 uur; na12 9,5 uur; sk1 7 uur; sk12 9 uur; wisb1 10 uur; wisb12 13 uur en voor de havo bio 5,5 uur; na1 4 uur; na12 7,5 uur; sk 5 uur; wisb1 5,5 uur en wisb12 7,5 uur).

De taakuren die de docenten voor het netwerk in Delft kregen werden gewaardeerd, al vonden ze het in verzeleken met andere scholen wel weinig.

3.5.3 De praktijk

Inspraak en overleg

Het N-team bestaat uit docenten biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde. De TOA's maken geen deel uit van dit team, maar zijn wel aanwezig bij het sectieoverleg. Het overleguur voor het N-profiel wordt ingeroosterd.

Uit dit overleg zijn een aantal activiteiten voortgekomen.

Het N-team heeft onderling de onderzoeks- en presentatievaardigheden verdeeld. Om deze verdeling te kunnen maken is bij iedere methode gekeken hoe de vaardigheden daar aan bod kwamen, zodat dezelfde manier van aanpak verkregen kon worden. Iedere sectie adopteert 2 of 3 vaardigheden, wat wil zeggen dat die sectie daar dan aandacht aan besteedt. Anderen kunnen er vervolgens van uitgaan dat deze vaardigheden behandeld worden.

De opdrachten zijn over periodes verdeeld, zodat de leerlingen de praktische opdrachten niet allemaal tegelijk in de toetsweek hoeven in te leveren. Kleinere opdrachten worden in de les uitgevoerd en kosten de leerlingen weinig extra tijd.

Aan het begin van de vierde klas is bijvoorbeeld bij natuurkunde het uitvoeren van onderzoek behandeld. Bij scheikunde is het verrichten van een literatuuronderzoek nu

ingedeeld. Andere vakken bouwen daarop voort; collega's hebben kopieën van de werkwijzers en sluiten daarbij aan.

Omdat over beoordeling ook afspraken zijn gemaakt kunnen opdrachten soms voor meerdere vakken meetellen; bijvoorbeeld tussen de secties Nederlands en natuur/scheikunde in de basisvorming betreffende het beoordelen van een interview met een beroepsbeoefenaar in het kader van oriëntatie op studie en beroep. De inhoud en uitvoering kunnen apart beoordeeld worden. De inhoud door de natuurwetenschappelijke sectie en de uitvoering en voorbereiding door de sectie Nederlands.

De werkwijzers lijken veel op elkaar, maar verschillen wel. Bij scheikunde is de werkwijzer onder andere een combinatie van een planner en een serie opmerkingen. Aan leerlingen die ziek waren kon zo aangegeven worden wat belangrijk is en wat de kernwoorden uit de behandelde paragraaf zijn. Bij wiskunde werkt de docent niet met werkwijzers, maar met een schema en opdrachten die op het bord staan.

Het logboek is door de docenten zelf ontworpen en wordt bij ANW, natuurkunde en scheikunde gebruikt. Aan het begin van de vierde klas krijgt iedere leerling bij natuurkunde en scheikunde een logboek voor de hele bovenbouw. De opdrachten die beoordeeld worden, worden aan de hand van het proces in het logboek beoordeeld. Aangeven moet worden waar ze mee bezig zijn (geweest). De logboeken worden op school bewaard.

Wiskunde werkt anders en heeft per opdracht een apart logboek.

Om in de les de onderwerpvolgorde op elkaar af te stemmen en om naar elkaar te kunnen verwijzen wordt vakinhoudelijk door de docenten overlegd. In 4 havo was bijvoorbeeld het onderwerp materie aan de orde. De natuurkundedocent heeft zijn lesmateriaal aan de collega van scheikunde gegeven. Deze haalde er eerst een fout uit en gaf vervolgens aan wat hij al in zijn les had gedaan. Hij heeft ook een samenvatting van wat er bij scheikunde behandeld is aangeleverd. Deze samenvatting is bij natuurkunde aan de leerlingen gegeven en besproken. Dat scheelde twee lessen natuurkunde.

Daarnaast kunnen begrippen veranderen, zoals de naamgeving van organische stoffen. De scheikundedocent maakt bijvoorbeeld de biologiesectie erop attent om het aan te passen. Koolzuurgas (koolstofdioxide) is hier een voorbeeld van.

Wiskunde

De wiskundedocent probeert door contact met collega's van natuurkunde te weten wanneer zij onderdelen als snelheid, versnelling en zwaartepunt gaan behandelen. Hij vraagt wat hij daaraan kan bijdragen, vertelt hoe hij het heeft aangepakt en of de betrokken docent daar wat aan heeft. Er wordt concreet over opgaven uit de methode gesproken. Definities van natuurkundige begrippen zijn bij wiskunde vaak niet zo helder of zelfs fout. Door overleg worden deze fouten er snel uitgehaald.

Het profielwerkstuk en de practicumruimtes

Het profielwerkstuk is op de GSR tweevakkig en wordt door tweetallen uitgevoerd. De leerlingen kiezen een onderwerp, daarna worden daar de vakken bij gezocht. Het profielwerkstuk wordt door twee begeleiders beoordeeld. Eén daarvan is de hoofdbegeleider, de tweede begeleider komt er later bij. De beoordelingsformulieren voor het profielwerkstuk zijn schoolbreed gestandaardiseerd. Door een natuurkundedocent is voor technisch ontwerpen een apart beoordelingsformulier gemaakt. Voor het leveren van materialen speelt in sommige gevallen de techniekdocent een rol. Naast de practicumlokalen van biologie, natuurkunde en scheikunde zijn kleine onderzoeksllokalen

ingericht. Dit zijn leslokalen waar om praktisch werk te verrichten computers en andere voorzieningen aanwezig zijn. Hier kunnen leerlingen voor langere tijd zelfstandig werken, bijvoorbeeld voor het profielwerkstuk. Deze ruimtes zijn in principe afgesloten. De leerlingen melden zich wanneer zij hier willen werken in verband met het regelen van toezicht. De TOA's hebben vooral een rol in de genoemde onderzoekslokalen en de bètakamer. Ze zijn nauw betrokken bij de praktijk van een les en bij het profielwerkstuk. Onder de bètavakken kunnen de TOA's 'uitgewisseld' worden.

Algemene natuurwetenschappen

Bij ANW wordt de methode Solar gebruikt. De onderwerpen zijn verdeeld over de docenten uit de natuurprofielen die ANW geven. Ieder heeft twee of drie hoofdstukken onder zijn hoede en regelt daar alles voor (voorbereiden, afspraken met de TOA's, leerwijzers opstellen, repetitievragen maken enzovoorts). De hoofdstukverdeling is gemaakt op basis van de monovakken.

Al heeft iedere docent een eigen klas, een aantal hoofdstukken wordt dus door collega's voorbereid. Een enkele keer komt het voor dat een vakdocent die het onderwerp goed beheerst en heeft voorbereid, de betreffende les ook geeft.

De docenten ANW proberen de bètavakken op elkaar aan te laten sluiten. Zo is bij wijze van experiment dit jaar bijvoorbeeld voor het eerst, bij hoofdstuk 2 in periode 2 technisch ontwerpen ter sprake gebracht. In dat kader konden leerlingen vier kleine ontwerp opdrachten doen. Natuurkunde sloot daar goed bij aan met een praktische opdracht 'ontwerpen van een optisch apparaat' (voor 4 vwo in periode 3).

3.5.4 Ervaringen

De schoolleider vindt dat het verdelen van de vaardigheden aardig gelukt is. Docenten hebben het gevoel genoeg ruimte te hebben om zaken af te ronden en de leerlingen voldoende op niveau te brengen, hoewel zij het programma als vol en arbeidsintensief ervaren. Soms moeten ze een beetje haasten, maar op het eind hebben ze herhaalweken over wat uitstekend bevalt. De docenten denken dat ze met de afstemming die zij in het onderwijs hebben bereikt veel tijd winnen en daardoor minder tijdsdruk voelen.

De leerlingen geven de docenten het idee dat ze wel afstemming zien bij de opzet van de werkwijzers en de manier waarop getoetst wordt. "Bij jullie is het tenminste allemaal hetzelfde" is iets wat de docenten vaak horen. Leerlingen realiseren zich meestal niet dat leraren dingen samen doen. Volgens de docenten weten leerlingen niet hoe het onderwijs zonder overleg en afstemming geweest zou zijn, omdat zij geen referentiekader hebben.

Biologie en natuurkunde zijn de favoriete vakken van de leerlingen. Natuurkunde zit logisch in elkaar, meer dan bijvoorbeeld scheikunde. Nadeel van scheikunde vinden ze "dat je nooit weet welke basiskennis je op een repetitie nodig moet hebben". Natuurkunde vinden ze ook leuk, omdat je het later wellicht nodig kunt hebben. Bij scheikunde zien de leerlingen dat veel minder en bovendien "ga je dat thuis ook niet doen ofzo". Als je weet dat je het vak nog nodig hebt (bij een vervolgopleiding en in het verdere leven) ben je veel gemotiveerder om er ook aandacht aan te besteden. Een foute profielkeuze is dus wel een nadeel, zo hebben de leerlingen dat ervaren.

De leerlingen vinden dat zij bij de bètavakken veel opdrachten krijgen die thuis nog gebeuren moeten. Bij problemen kan je thuis niets vragen, wat zij ook als een nadeel

ervaren. De opdrachten duren op zich lang, en ze vinden dat ze er per vak veel hebben. De leerlingen denken niet dat de docenten daarover overleggen; ze kijken allemaal per vak of de leerlingen het werk voor dat vak af kunnen krijgen.

In de onderbouw vonden de leerlingen de manier van lesgeven heel anders. Ze vinden dat bijvoorbeeld scheikunde anders is dan in de vierde. In de onderbouw komt dit vak niet echt uit de verf, zo vinden zij, en de keuze voor het vak is dan ook lastig omdat je er geen goed beeld van hebt. Volgens de docenten is dit al het geval sinds het leerplan bij de invoering van de basisvorming veranderd is. Natuurkunde in de onderbouw geeft wel een goed beeld van hoe het in de bovenbouw is. In de derde kregen de leerlingen veel feiten, waar later meer inzicht en theorie bij komen.

De leerlingen geven aan dat hun profielkeuze af heeft gehangen van een aantal dingen. Dit zijn onder andere de eisen die vervolgoopleidingen stellen en het willen openhouden van diverse mogelijkheden. Daarnaast spelen de cijfers die leerlingen haalden een rol en de zwaarte van de vakken en het profiel. De “soort mensen” die een bepaald profiel doen is mede bepalend; het geeft aan of zij bij dat profiel passen. De leerlingen vonden het lastig om een keuze te maken omdat zij de eersten waren. Zij hadden geen goed beeld van wat de vakken in de bovenbouw zouden inhouden. Hierover hebben ze overigens wel met de docenten overlegd.

Inspraak en overleg

Dat de docenten overleggen en afstemmen wordt door de leerlingen weinig tot niet gesignaleerd. Zij geven aan dat je bij wiskunde soms iets krijgt, wat een paar maanden later bij scheikunde weer behandeld wordt. De leerlingen leggen geen link tussen de vakken, hoogstens wordt er naar een ander vak verwezen. Soms wordt de onderwerpvolgorde aangepast, maar voor de leerlingen is dan onduidelijk wat daar de reden voor is. Dat vertellen de docenten er niet bij. De leerlingen zien wel dat de beoordeling bij de bètavakken gelijk is. In het algemeen denken ze overigens dat de docenten niet op concreet niveau overleg plegen.

Sommige dingen sluiten erg goed aan, met name op de voorkennis die de leerlingen al hebben. Dat merken ze wanneer degenen die scheikunde hebben een bepaald onderdeel veel beter snappen, dan iemand die geen scheikunde heeft. Ook bij ANW merken ze dat. Het is een vrij natuurkundig vak vinden zij en leerlingen zonder N-profiel snappen er niks van. Voor leerlingen met biologie is bijvoorbeeld het onderwerp DNA weer makkelijker. Een verklaring voor het ontbreken van meer samenhang is volgens de leerlingen dat niet iedereen dezelfde keuzevakken heeft, en niet iedereen die de bètavakken heeft zit in een N-profiel. Als nadeel van een andere profielachtergrond geeft een leerling aan: “je mist de manier van denken”. Dit belemmert het afstemmen, zo denken de leerlingen.

De schoolleider ervaart dat de docenten naar elkaar toe trekken, ook omdat zij elkaar bij het ANW-overleg tegenkomen. De betrokken docenten zijn heel plichtsgetrouw en vinden dat het werk serieus gedaan moet worden. Hij denkt dat dit gevolgen heeft voor de manier waarop ze over de vakken met elkaar praten. Er wordt veel tijd in overleg gestoken, omdat ze vinden dat dat moet. De roostermakers zijn toevalligerwijs ook bètadocenten, wat het plannen van een overleg makkelijk maakt. De schoolleider denkt dat de samenwerking motiverend werkt.

De docenten ervaren de onderlinge communicatie inderdaad als motiverend en voelen zich een echt team. Zij vinden het positief dat vakcollega's bij elkaar om uitleg komen vragen en vinden het leuk als dat ook gebeurt.

Nascholing vindt al vanaf de invoering van de basisvorming voor een flink deel intern plaats. Daardoor zijn de drempels ook laag, zo denken de docenten. Voor de beoordeling van bijvoorbeeld het profielwerkstuk is het prettig wanneer je elkaar goed kent, omdat je dan sneller overeenstemming bereikt.

Er wordt opgemerkt dat er ongetwijfeld cultuurverschillen zijn; het zijn tenslotte verschillende vakken. De docenten maken daar geen punt van en gaan er flexibel mee om. "Soms is dat lastig, soms slik je een keer en zeg je: OK, dan maar op die manier. En er zijn dingen waar je het niet mee eens bent, dan zijn we niet zo star dat we het toch persé hetzelfde willen doen."

Wiskunde

Wiskunde is op de GSR als vanzelfsprekend betrokken bij het overleg.

Het profielwerkstuk en de practicumruimtes

Het profielwerkstuk kost wel veel tijd vinden de leerlingen, zeker omdat al het andere schoolwerk ook doorloopt. Dat de praktische opdrachten verdeeld worden weet slechts één leerling (het staat bovenaan in de studiewijzers).

Bij het profielwerkstuk wordt vaak wiskunde met biologie of natuurkunde gecombineerd. Als je twee berekeningen doet zit wiskunde er al in, volgens de leerlingen. In hun onderzoek herkennen ze niet altijd de verschillende vakken.

De docenten vinden dat de vakken in het profielwerkstuk vaak niet in balans zijn.

Wiskunde wordt er regelmatig bij betrokken, maar is dan inhoudelijk onderbedeeld. Ook scheikunde blijkt lastig bij een leuk onderwerp te passen. Nadeel van de onderwerpvoorstellen van buitenaf (SLO/universiteiten) is volgens de scheikundedocent, dat voor zijn vak al deze ideeën literatuuronderzoeken zijn.

De docenten denken dat een praktisch onderzoek veel leuker voor de leerlingen is dan een literatuurstudie. Daarbij ervaren zij de benodigde apparatuur echter als een nadeel, aangezien deze vaak niet op school aanwezig is. Daar valt of staat een onderwerp mee. Soms kunnen leerlingen naar een universiteit toe om daar gebruikt te maken van de mogelijkheden. Dat gebeurde voorheen al met experimentele opdrachten voor vwo 6. Nu is dat minder.

Bij de natuurwetenschappelijke practica zijn de opzet van het verslag, het gebruik van het logboek en de manier van het onderzoek doen (voorbereiding etc.) hetzelfde. De aanpak en de vaardigheden komen overeen, zo ervaren de leerlingen. Het enige verschil tussen de vakken is dat je andere materialen gebruikt.

Dat de techniekdocent niet betrokken wordt bij technische ontwerpen vinden de docenten geen probleem. Zij vragen zich af of het zin heeft; tot nu toe hebben de docenten voldoende kennis van zaken. Ze vinden het wel jammer dat er in de onderbouw voornamelijk aan techniek wordt gedaan en weinig aan ontwerpen.

De docenten zijn erg trots op de bètakamer en de onderzoekslokalen, omdat ze veel mogelijkheden bieden voor praktische opdrachten en profielwerkstukken. Een voordeel voor de TOA's is dat deze bijlenen over de aangrenzende vakgebieden, doordat zij ook bij andere vakken ingezet worden.

De leerlingen vinden de bètakamer en de onderzoekslokalen wel handig, maar ze mogen meer vakoverstijgend gebruikt worden. Zij ervaren ze als vakspecifiek, omdat zij - meemaken dat een opdracht voor een bepaald vak niet in de bètakamer gemaakt mag worden, zeker niet als er ANW lessen zijn. Soms mag het wel, als er geen leerlingen voor ANW komen.

Het gebruik van de bètakamer en de onderzoekslokalen zouden de leerlingen veranderen. Zij begrijpen niet dat er onderscheid tussen de vakken wordt gemaakt. Wanneer je bijvoorbeeld iets over het milieu doet en dat is niet voor biologie, dan mag je niet in de bètakamer maar alleen in de onderzoeksruimte van biologie. Dat begrijpen zij niet.

Algemene natuurwetenschappen

De vakdocenten missen de ethische en historische elementen van hun vakken. Zij vinden het goed dat deze bij ANW aan bod komen, omdat je daar meer leerlingen bereikt. Zij vinden het wel jammer dat het niveau bij ANW lager is dan wat zij vroeger bij hun vakken bereikten. Nu ontbreekt onder andere een module wetenschapsfilosofie die zij vroeger in 6 vwo wel gaven.

De aansluiting van ANW op de monovakken is succesvol: het introduceren van technisch ontwerpen bij ANW leidde tot een voordeel in de natuurkundelessen. Daar was het niet meer nodig om ontwerpen en het proces dat daarbij een rol speelt uit te leggen.

In loop van de jaren klopt de verdeling van de hoofdstukken van de methode Solar niet meer met de monovakken. De leerstof is nu echter zo bekend bij de betrokkenen, dat zij dat niet als nadelig ervaren. Bovendien is het altijd mogelijk de betreffende vakdocent even aan te schieten, wat volgens de docenten heel goed werkt.

De leerlingen beschouwen ANW als een opvulvak en zien er het nut niet van in. Zij zien geen gemeenschappelijke elementen met de bètavakken. ANW staat volgens de leerlingen buiten het N-profiel, omdat het een vak is voor alle leerlingen. Zij ervaren het als een knelpunt dat de N- en M-profielleerlingen door elkaar zitten. Er is dan een verschil in (voor)kennis. Voor degenen met een N-profiel is het vak makkelijker omdat ze op een andere manier denken. De leerlingen zouden graag een N-profiel ANW groep en een M-profiel ANW groep hebben (waarbij zij eigenlijk vinden dat de N-profielleerlingen geen ANW hoeven).

Verdere ontwikkelingen

De activiteit van het N-profielteam neemt af. Dit heeft verschillende oorzaken. De afgelopen twee jaar is er hard gewerkt en nu lijkt het goed te lopen. Er wordt op vakniveau vergaderd; bij het ANW overleg zijn dan al drie van de vier vakken aanwezig. Wetkunde B ontbreekt daarbij, maar in de wandelgangen wordt ook nog overlegd.

De schoolleiding hoopt dat in de toekomst de samenwerking van het N-profielteam blijft voortbestaan, zonder al te belastend te zijn. Om dit te bewerkstelligen denkt zij aan faciliteiten die er eerder bij de implementatie ook waren, zoals voor alle teamleden het beschikbaar stellen en vrijroosteren van uren voor overleg.

De samenwerking tussen de bètavakken kan ook uitgebreid worden naar de onderbouw. Daar zijn nu losstaande secties, die in tweetallen (biologie en verzorging, natuur- en scheikunde) samen vergaderen over practicumvoorzieningen en afstemming van de leerstof. Dit kan dan meer gestructureerd en breder worden.

Doordat de docenten in de onderbouw vaak ook in de bovenbouw lesgeven, is het mogelijk een doorlopende leerlijn te creëren, bijvoorbeeld wat betreft het gebruik van IP-Coach. De onderbouwdocenten kunnen ervoor zorgen dat IP-Coach daar al goed geïntroduceerd en gebruikt wordt, zodat er in de bovenbouw een goede basis is.

Als nieuwe activiteit wordt nu geëxperimenteerd met een vakoverstijgend project bij de vakken aardrijkskunde en geschiedenis. Dit is bedoeld als pilot. Er wordt gekeken naar de aanpak, het verloop, de organisatie en de plaats van algemene vaardigheden van de

basisvorming. Als dit eenmaal draait kan het uitgebreid worden naar andere samenwerkingsvormen en vakken, in eerste instantie in de onderbouw.

Een gezamenlijk project in de N-profielen zou goed zijn, maar de docenten kijken tegen de organisatie en de tijdsplanning op. De meeste docenten zijn wel enthousiast, maar ze beseffen dat je het wel goed moet voorbereiden en dat is tijdsintensief.

De docenten zouden wel (meer) projectwerk bij ANW willen introduceren. Zij hebben een voorkeur voor ANW, omdat je daar de ruimte hebt en een redelijke vrijheid.

De leerlingen zijn ook bang dat een project erg veel extra tijd kost, hoewel het hen wel leuk lijkt “omdat je dan op een andere manier met de stof bezig bent”. Tijd kan verkregen worden door een project als vervanging van een deel van de leerstof aan te reiken.

De leerlingen denken dat de stof vaker herhaald zal worden als de vakken meer gekoppeld zouden worden. Voordeel is dan “dat je het bij het ene vak van de ene kant bekijkt en bij het andere vak van een andere kant. Als jij de link niet legt zie je twee verschillende onderwerpen (als je er niet aan denkt, of als je niet zeker weet of het hetzelfde is), terwijl als er een klein brugje wordt gelegd, zie je het onderwerp als één geheel. Dan snap je beter waar het over gaat en weet je of je het wel op die andere manier mag bekijken”. De leerlingen geven aan dat als de link gelegd wordt, dat misschien verwarring schept omdat er dan veel lijntjes gaan lopen. Het geeft wel een nieuwe kijk op de stof.

Voor het aanbrengen van samenhang zien ze wel enkele begrippen die geschikt zouden zijn; zoals het onderwerp kernfysica bij natuurkunde. Dit heeft iets met scheikunde te maken (“deeltjes”), daar kan dus een link gelegd worden. Ook fotonenergie (“overschillen enzo”) is een onderwerp dat zowel scheikunde als natuurkunde raakt: “de ene helft wordt bij scheikunde uitgelegd, de andere bij natuurkunde”. Wiskunde staat een beetje apart vinden de leerlingen, maar het heeft met natuurkunde wel een koppeling. Gestructureerd leren denken is een gemene deler van de bètavakken.

De leerlingen zouden in de toekomst graag iets aan de tijdsdruk bij de bètavakken doen. Bijvoorbeeld door de docenten meer met elkaar te laten overleggen over het huiswerk en het inleveren van opdrachten. Het aantal toetsen per toetsweek moet verlaagd worden. Ook willen ze meer herkansingen voor de leerstof die als basis dient voor de rest van het jaar.

3.5.5 Succesfactoren

- Het profielteamoverleg is in een vroeg stadium georganiseerd.
- De docenten zaten al op één lijn, daar was geen investering meer voor nodig. De motivatie en het doorzettingsvermogen van docenten is belangrijk geweest bij het afstemmen van de vakken.
- De docenten hebben op tijd geld aangevraagd; als vakdocenten hebben zij zich gerealiseerd wat er nodig was voor de N-profielen.
- De hoeveelheid contacttijd ervaren de docenten als positief. Zij hebben het gevoel dat dit op de GSR goed geregeld is in vergelijking met andere scholen.
- Bij de inrichting van de bètakamer en onderzoekslokalen is intensief samengewerkt. Nu ze gebruikt worden bevordert dit de samenwerking tussen docenten en TOA's.

3.5.6 Belemmeringen en oplossingen

- Het beleid van de school bij de invoering van de Tweede Fase werd door de docenten eerder als een remmende dan een stimulerende factor ervaren. Zij hadden het gevoel veel zaken onderling al geregeld te hebben op het moment dat de Tweede Fasecommissie of de schoolleiding met berichten kwamen dat het toch weer anders moest (cijferregistratie bijvoorbeeld). Ze vinden dat de school hun ervaring met sectieoverstijgend overleg niet optimaal heeft benut.
- Een gebrek aan tijd en rust is het grootste knelpunt (geweest). Oplossingen die hiervoor worden aangedragen zijn voor het tijdsaspect: op een taakbriefje (herkenbaar) en in het rooster een overleg uur regelen. Voor het brengen van rust moet je zorgen dat je een werkplan hebt. Het is dan duidelijk waarover vergaderd wordt en het overleg komt minder snel op de tweede plaats als er ook andere dingen moeten gebeuren. Daar moet je dan wel een trekker voor hebben.
- Het gebruik van de bètakamer blijkt in de praktijk lastig te zijn. Ook andere vakken willen die ruimte gebruiken. Dit is een knelpunt omdat die vakken verwachten dat de bètavakdocenten voor oppasser gaan spelen. Voorsnog is dit niet opgelost. De leerlingen ervaren dat dit bij de bètavakken onderling ook een probleem kan zijn.

3.5.7 Overdraagbaarheid

- Andere scholen moeten gewoon beginnen met samenwerken. Schoolleiding en docenten hebben geen bijzondere dingen gedaan om bij elkaar te komen, zo menen zij.
- Een handige tip voor een innovatieve schoolleiding: als docenten nog niet overleggen zorg dan dat er als het ware een soort natuurlijke behoefte ontstaat, creëer een ontmoeting waarin docenten met elkaar in gesprek raken (en geef hier tijd voor). Je komt elkaar vaak genoeg tegen, en anders moet je zorgen dat dat gebeurt door bijvoorbeeld de vaklokalen bij elkaar in de buurt te plaatsen.
- Men moet niet in hokjes denken. De cultuur en sfeer op school zijn van belang, zo denken de docenten. Vaak lukt het overleggen en afstemmen niet omdat de docenten niet door één deur kunnen.
- Met een grote zak geld en een beetje goede wil kun je een heel eind komen.

Het schoolbezoek waarover hier verslag wordt gedaan vond plaats op maandag 11 maart 2002. De bovenstaande beschrijving is gebaseerd op interviews met Huib van Leeuwen (adjunct-directeur), Hans van Loon (docent ANW en natuurkunde), Klaas Mollema (docent ANW en scheikunde), Kees Rijke (docent wiskunde), Johan Schaeffer (docent biologie) en Wim Sonneveld (docent ANW en natuurkunde). Daarnaast zijn negen leerlingen, vier uit 5 havo, vier uit 5 vwo en één uit 6 vwo (één met een EM-profiel (met natuurkunde), 3 met een NG-profiel en vijf met een NT-profiel) geïnterviewd. Alle interviews zijn afgenomen door Monica Wijers en Gabby Zegers. Contactpersoon voor meer informatie over de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad naar aanleiding van deze publicatie: Wim Sonneveld, E-mail son@ggr.nl, telefoonnummer 010-455251,1 toestel 228.

3.6 Het Johan de Witt College te Den Haag

3.6.1 Algemeen

De hoofdlocatie van het Johan de Witt College (het JWC) ligt in het centrum van Den Haag. Conciërge en deurwacht communiceren actief met de leerlingen die passeren. De leerlingen (vrijwel allemaal allochtoon) komen uit het centrum van Den Haag, de Transvaalbuurt en de Schilderswijk. Deze locatie heeft een 80 minutenrooster.

De vier pijlers waarmee de school zich profileert zijn cultuur, sport, taal en techniek. De school is gericht bezig om individuele leerlingen zo goed mogelijk een kans te geven en hun talenten optimaal te laten benutten. Er zijn diverse mogelijkheden om achterstanden in te halen, zoals op taalgebied. Dit kan bijvoorbeeld op de zaterdagsschool en de zomerschool in de grote vakantie.

De vwo-leerlingen zitten in kleine groepen, daar er maar weinig vwo-leerlingen zijn. Vier en vijf vwo krijgen vaak ook samen les. Al zijn op de havo de klassen groter, ook daar worden sommige vakken samen gegeven.

Denominatie: openbaar

Aantal vestigingen: 5, de bezochte vestiging op het Helena van Doeverenplantsoen is de hoofdvestiging

Aantal leerlingen: 2500, op de hoofdvestiging 1000

Aantal leerlingen in de Tweede Fase (4 en 5 havo en 4, 5 en 6 vwo): 66

Aantal leerlingen met een natuurprofiel: 28

Verhouding NT - NG profielkeuze: 2 – 3

Profielkeuze in leerlingenaantallen:

2001-2002	NT	NG	EM	CM	Totaal
4 havo	3	7	12	8	30
5 havo	4	8	8	7	27
4 vwo	2	2	2		6
5 vwo	2	2	1		3
6 vwo					
Totaal	11	17	23	15	66

Aantal docenten: 120

Aantal bètadocenten in de natuurprofielen: ANW 1, biologie 1, natuurkunde 1, scheikunde 1 en wiskunde 1

Website: www.jwc.nl

Bijzonderheden: veel allochtone leerlingen, ongeveer 97% en veel vmbo kiezers

De natuurprofielen

Het Technotalent-project⁹ is een groot project waar het JWC aan meewerkt. In twee moderne labs voeren de leerlingen zowel in de onderbouw als in de bovenbouw in een aantal modules opdrachten uit. Het bezoek aan het JWC heeft zich vooral gericht op dit project.

De geïnterviewden

De stafmedewerkers van het lab geven zelf geen les meer en hebben nu als één van hun taken de technolabs te ondersteunen en verder te ontwikkelen. Zij hebben een uitgesproken visie op het onderwijs, getuige bijvoorbeeld hun uitspraak: “het huidige onderwijs is failliet, het is niet meer interessant voor de leerlingen”. De docent ANW geeft op het JWC alleen ANW.

De twee geïnterviewde leerlingen zijn zeer gemotiveerd om te leren. Zij beseffen terdege dat school van groot belang is om verder te komen op de arbeidsmarkt. Zij zijn beiden pas kort in Nederland (2 en 5 jaar).

3.6.2 Het beleid

De anderstalige achtergrond van het gros van de leerlingen van het JWC en de arbeidsmarkt vooruitzichten in de technieksector hebben ertoe geleid dat het JWC een leerlijn technologie is gaan uitzetten. De leerlingen kunnen zich daarmee goed voorbereiden op hun toekomst; zij leren in een multimediale leeromgeving wat er allemaal kan in de technologie hoek en deze leeromgeving vermindert hun taalachterstand, zo is de verwachting.

In 1997 is de school begonnen met de ontwikkeling van deze technologie lijn. In 1998 startte Bert Klompmaker met een chemieproject (gesubsidieerd door URBAN), op verzoek van de schoolleiding. Dit chemieproject had onder andere als doel de ICT-component in het chemieonderwijs aan te brengen. Het JWC nam deel aan het mentorproject van de Haagse Hogeschool. Door sturing van de sponsor (AXIS) zijn het mentorproject en chemieproject samen overgegaan in het Technotalent-project. Dit project legt het accent op het aanleren van vaardigheden, in plaats van op kennis. Het ICLON (Universiteit Leiden) voert een attitude onderzoek uit bij de leerlingen die betrokken zijn bij Technotalent. Doelstellingen van Technotalent zijn onder andere: meer leerlingen te stimuleren om voor de bèta/techniek vakken te kiezen, het onderwijs voor te bereiden op toekomstige functies, vroegtijdig schooluitval te voorkomen, doorlopende leerlijnen te creëren van primair onderwijs tot en met HO en een ICT impuls aan het onderwijs te geven.

Voor het Technotalent-project zijn sciencelabs uit Amerika aangeschaft; het ‘Career Plus Edulab’ met zes modules voor de bovenbouw en een ‘Action Lab’ met twaalf modules voor de onderbouw. Deze zijn geselecteerd uit tweeëndertig mogelijke modules. De labs en de modules zijn ontwikkeld door de firma Paxton/Patterson voor zeshonderd deelnemende scholen in de VS. De markt buiten de VS wordt verzorgd door de firma EduSystems. De directie wilde deze Edulabs graag hebben en was bereid risico te nemen, omdat bij de aanschaf niet zeker was of er genoeg geld binnen zou komen om de kosten te dekken. Totale kosten van één lab met alle modules (leermiddelen, computers en

⁹ www.technotalent.nl

meubilair) zijn € 200.000. Het JWC heeft een contract gesloten waarin is opgenomen dat de school Europees 'Teacher Training Centre' voor de opleiding van nieuwe docenten is. Daarnaast worden de technologielokalen verhuurd voor demonstraties en het promoten van de labs in Nederland.

Doelen van deze EduSystems zijn dat leerlingen een behoefte aan kennis ontwikkelen door praktijkgericht bezig te zijn, bekend raken met de technologie van vandaag, zich oriënteren op beroepen, zelfstandig en probleemoplossend leren werken en leren samenwerken in teamverband.

In het Amerikaanse materiaal zijn een aantal zaken aangepast, zoals vertalingen van teksten en de multiple choice vragen uit het elektronisch leerlingvolgsysteem. Er is kritisch naar het leerlingvolgsysteem gekeken, met name wat betreft de competenties die leerlingen in de modules moeten verwerven en de manier waarop dat gemeten wordt. Toevoegingen aan het materiaal zijn Nederlandstalige video's (Teleac, Noorderlicht en Jules Unlimited), Nederlandstalige websites en additionele software. Er is een (Nederlandse) gebruikersgroep opgericht, bestaande uit de deelnemende scholen die zich bezig gaan houden met het maken van een volledig Nederlands product.

Het Technotalent-project met de Edulabs sloot aan bij het beleid van de school en zorgde voor een stimulerende leeromgeving op de locatie. De samenwerking met studenten (studentmentoren) en de arbeidsmarkt (het bedrijfsleven) sprak de stafmedewerkers erg aan.

In de bovenbouw was al een trend ingezet naar individueler onderwijs aan kleine groepen leerlingen. Het Technotalent-project sluit hierop aan met modules waarbij de leerlingen een individueel leertraject doorlopen.

Ten aanzien van het lab is een radicaal innovatiebeleid gevoerd. Het lab is binnengehaald zonder eerst schoolbreed draagvlak te creëren. De enthousiaste docenten/secties werden eerst bij betrokken, omdat de stafmedewerkers van mening waren dat het project anders geen kans van slagen zou hebben. Zo kregen de anderen de kans eerst de kat uit de boom te kijken en aldoende overtuigd te raken door de uitstraling van het project. Enkele welwillende 'cynici' zijn wel mee geweest naar de VS op werkbezoek. Hun tegenwerpingen waren van het kaliber: "we vinden het project OK, mits...". De stafmedewerkers hebben deze tegenwerpingen in randvoorwaarden vertaald, bijvoorbeeld voor het lesmateriaal, het rooster, de scholing en het personeel. Een vakinhoudelijke discussie met de secties is niet gevoerd.

De met Technotalent beoogde doorlopende techniek leerlijn is aan de voorzijde verlengd met een minilab 'Klaar voor de start' voor basisscholen, waarmee nu drie scholen in de buurt van het JWC werken. De Haagse Hogeschool completeert de leerlijn aan de andere kant; zij gaan een envisioneringslab inrichten waar leerlingen van VO scholen uit de regio, maar ook hun eigen propedeuse studenten, 45 lessen in groepen van 8 in een model werkomgeving zelfstandig kunnen werken aan opdrachten zonder uitgewerkte studiewijzers. Leerlingen kunnen zich zo bijvoorbeeld in de vrije ruimte van het studiehuis op een toekomstige studie oriënteren.

Naast de leerlijn techniek is er met het Technotalent-project nog een aantal leerlijnen uitgezet. Een tweede lijn is het leren samenwerken: de leerlingen werken samen in groepen die steeds groter worden (2 -> 4 -> 8 personen). Een derde inhoudelijke leerlijn is in ontwikkeling: in de onderbouw wordt robotica als onderwerp van een module toegevoegd, aansluitend op de Lego-dacta lijn voor de basisscholen in het Technotalent-

project ontwikkeld door het Amstel Instituut. In de bovenbouw komt robotica weer terug. Tenslotte is er een video/audio en grafische leerlijn.

Facilitering

Het voortraject van Technotalent is gefinancierd met een onverwacht gehonoreerde subsidie aanvraag door URBAN. Hierdoor kwam ruim geld beschikbaar (fl 4,5 ton). In eerste instantie werd hiermee het chemieproject opgezet, wat later uitmondde in Technotalent. Daarnaast heeft AXIS het Technotalent-project gesubsidieerd (fl 1,1 miljoen). De school zelf heeft ook geïnvesteerd, met name in het ontwikkelen van de technologie lijn. Deze subsidies werden toegekend op basis van 50% cofinanciering. De docenten zijn tweemaal op werkbezoek in de VS geweest. De eerste keer met vijf collega's en de tweede keer met tien man: deels door de school (reiskosten) en deels door de betrokkenen (verblijfkosten) in de VS gefinancierd (Illinois State University).

De werkbezoeken vonden voor een deel in eigen tijd plaats en gedeeltelijk onder schooltijd.

De vier docenten die de kar gingen trekken hebben in de VS een training van een week gevolgd. Ook zijn zij voor een jaar een halve weektaak vrijgesteld om de modules in de vingers te krijgen en het materiaal verder te ontwikkelen. Hierdoor leerden zij het materiaal kennen en konden zij op hun nieuwe rol anticiperen. Daarnaast zijn de twee stafmedewerkers vrijgesteld van lessen, onder andere om het lab te onderhouden, na/bijbscholing te verzorgen en collega's te begeleiden bij het Technotalent-project en het gebruik van het lab. Zij vormen een soort stafbureau, maar hebben geen bevoegdheden.

Ook wat betreft ruimte is het JWC gefaciliteerd. Zowel voor de onderbouw als voor de bovenbouw is een ruimte ingericht waar de Technotalent modules uitgevoerd kunnen worden. Daarnaast is er ook nog een lokaal, aansluitend bij het lab, voor het houden van presentaties en voor 'teambuilding'.

Terugblik op het implementatieproces

De stafmedewerkers vinden het prettig dat zonder veel discussies het lab aangeschaft kon worden om daarna heel concreet over de implementatie in het curriculum te kunnen praten.

Op basis van de rapportage van het werkbezoek in de VS kon een gemotiveerde keuze van de modules gemaakt worden.

Het idee dat een lopend project andere docenten over de streep zou trekken werkt inderdaad in de praktijk, zo geven de stafmedewerkers aan. Doordat de leerlingen enthousiast bezig zijn komen de docenten ook meer over de vloer en raken vervolgens overtuigd van de meerwaarde van het project. De vernieuwing doet zijn werk.

Het delen van kennis met andere scholen wordt als positief ervaren, ook al was dat verplicht door de sponsor. De stafmedewerkers geven daarbij aan dat het JWC wel een voordeel blijft houden ten opzichte van concurrerende scholen, omdat zij al langer bezig zijn met Technotalent. Daarnaast komen ook docenten van basisscholen op het JWC en zien zij wat de school te bieden heeft.

Het onderbouw lab is volledig in het rooster voor de tweede klassen opgenomen. De lessen in het bovenbouw lab zijn in de randen van het lesrooster geplaatst, omdat dit schooljaar het rooster al gereed was toen het bovenbouwlab werd geïntroduceerd. Dat

vinden de stafmedewerkers een nadeel. Daarnaast ervaren zij enige miscommunicatie tussen de centrale en locatie directies, wat het implementatieproces heeft bemoeilijkt. Zij merken wel dat de hoeveelheid geld die in dit project wordt gestoken scheve ogen geeft bij collega's. Waar anderen bijvoorbeeld al jaren lobbyen voor een video in de klas, hebben de labs bij iedere computer een video staan.

De stafmedewerkers vinden het prettig dat zij geen lessen hoeven te geven, anders zouden zij zich niet zo kunnen inzetten voor Technotalent en het lab. Deze vrijstelling geeft hen veel vrijheid, maar zij vinden het wel jammer dat zij hun zaak telkens opnieuw moeten bevechten. De docent geeft aan dat er veel voorwerk is verricht. Nieuwe docenten hebben nu ongeveer twee weken nodig om zich in te werken, zo schat hij. De stafmedewerkers ervaren dat de vier betrokken docenten die in het lab lesgeven heel belangrijk zijn (bijvoorbeeld voor het doorgeven van praktijkervaringen) en steun nodig hebben omdat de invoering wel een radicale verandering was.

3.6.3 De praktijk

Inspraak en overleg

Er is op het JWC nog geen vakoverstijgend sectieoverleg. De stafmedewerkers voeren overleg met de centrale directie en met de afzonderlijke vakdocenten.

Technotalent en het lab

In de onderbouw bestaat het Technotalent programma uit twaalf modules van 10 lessen (van 50 minuten), waarbij de leerlingen in tweetallen samenwerken. Dit wordt uitgevoerd in de tijd van het vak techniek en in de vrije ruimte die is ontstaan door het 80 minutenrooster van het JWC.

In de bovenbouw bestaat het programma uit zes modules van 20 lessen. Leerlingen werken samen in groepjes van vier. De leerlingen doen twee jaar over zes modules (twee lesblokken per week). De docent heeft de drie modules voor dit jaar aangegeven. Alle leerlingen van 4 en 5 havo en van 4 en 5 vwo volgen deze modules. Op dit moment wordt de tijd van het vak ANW, naast uren in de vrije ruimte/begeleide studielasturen, gebruikt om de modules die bij het lab horen uit te laten voeren. Aan het eind wordt een open opdracht gemaakt en wordt in groepen van vier een presentatie gegeven. Toetsing vindt plaats aan de hand van het logboek, de praktische uitvoering van de module en twee digitale toetsen; de eerste binnen 7 dagen en de tweede na 14 dagen.

In het lab van de bovenbouw worden vakoverstijgende modules aangeboden. De zes vakgebieden in de bovenbouw zijn alternatieve energie, biotechnologie, materiaalkennis, milieutechnologie, multimedia productie en robotica. In elke module werken de leerlingen aan een ontwerp opdracht.

Bij het uitvoeren van de modules worden de leerlingen gestuurd door een handleiding, video en aanwijzingen op de computer, die ook hardop ten gehore gebracht kunnen worden.

De begeleider/docent van het Technotalent-project heeft een natuurkunde achtergrond. Hij geeft op het JWC alleen ANW. Studentmentoren helpen hem bij het begeleiden van de leerlingen. Het materiaal is zo opgezet dat de docent geen expert op alle vakgebieden hoeft te zijn. Hij beantwoordt geen vragen, maar stelt tegenvragen en stimuleert de leerlingen zelf het antwoord te zoeken. Zonodig worden leerlingen doorverwezen naar een vakdocent.

De vakken biologie, natuurkunde en scheikunde gebruiken het lab soms voor het gebruik van bijvoorbeeld Coach 5 toepassingen bij hun lessen.

Wiskunde

Wiskunde is niet betrokken bij het Technotalent-project, hoewel er wel wat aanknopingspunten zijn. Volgens de stafmedewerkers is deze sectie niet echt op vernieuwing gericht.

Het profielwerkstuk

Het profielwerkstuk staat los van het Technotalent-project en is éénvakkig. Soms komt het voor dat een leerling gebruik maakt van het lab voor het uitvoeren van een onderzoek. Het profielwerkstuk staat ook volledig los van de eindopdrachten die de leerlingen voor ANW in het lab maken.

ICT

Het JWC gebruikt de computer om de taalachterstanden van leerlingen te verkleinen. Zo is er een proef opgezet met computerondersteund leren van een taal met behulp van Access to Cyberspace for Education (ACE).

Daarnaast is men bezig de leerlingen draadloos te laten werken met een PSION 'netbook', waarbij ingelogd moet worden op een CITRIX-server; een pilotproject op dit gebied is in de afrondende fase.

3.6.4 Ervaringen

Zowel de faciliteiten als het enthousiasme van de docenten is nodig om de activiteiten van het JWC draaiende te houden, volgens de stafmedewerkers.

Zij denken dat het Technotalent-project docenten motiveert: de deelnemers waren aan vernieuwing toe en hadden er zin in dit op poten te zetten. Toch zien zij ook dat sommige docenten er niets in zien en liever traditioneel lesgeven.

De *docent* ANW geeft aan dat de lessen met het lab naar redelijke tevredenheid lopen.

De vaardigheden die hier geleerd worden zijn volgens hem best nuttig voor de leerlingen.

Het niveau wat ze halen vindt hij wel laag. De eigen inbreng van leerlingen komt tot uiting bij het eindproject. Dat komt echter vaak niet tot zijn recht, omdat leerlingen dan liever een idee en materiaal aangedragen krijgen zoals in de modules gebeurt. De leerlingen op het JWC hebben volgens hem sturing nodig.

Hij heeft geen problemen gehad met onderwerpen die meer op andere vakgebieden liggen.

Daar heeft hij met de stafmedewerkers gesproken, niet met de vakcollega's.

Hij vindt het jammer dat de modules soms wat kookboekachtig zijn, al verschilt dit sterk per module. Het geeft een slecht inzicht in het begrip van de leerlingen en stoot hen wellicht ook af. Ook neigen de leerlingen er naar om passief door de handleiding te bladeren en naar video's te kijken.

Het kost veel tijd om in de gaten houden waar de leerlingen mee bezig zijn en te zorgen dat ze alle benodigde spullen hebben. Een goede TOA, die voortdurend aanwezig is, kan dat oplossen door deze taak op zich nemen. Omdat er nu meestal kleine groepen leerlingen aan het werk zijn is het wel bij te benen en op te lossen. Ook het beheer van het lokaal kan duidelijker geregeld worden. De ANW docent geeft aan dat de studentmentoren zelf onderzoek doen naar het gedrag en de activiteiten van de leerlingen, en dus niet specifiek met de begeleiding van leerlingen belast zijn. Ook de stafmedewerkers geven

aan dat de studentbegeleiders te passief aanwezig zijn, waardoor je daar als docent niet het beoogde profijt van hebt. De docent heeft de indruk dat het lab gekocht is met het idee dat er tijds winst uit te behalen viel voor de monovakken, waarmee het lab zich terug zou verdienen. Dat valt tegen, omdat er weinig materiaal overeenkomt met de programma's van de monovakken. Er wordt hoogstens wat aangevuld en verdiept, maar het lab blijft er toch een beetje bijhangen. Als de school meer aandacht gaat besteden aan het verlagen van het aantal absentes in de klas kan het lab een prominentere rol krijgen. Dan zal afgeweken worden van eindtermen en zal gekeken worden naar wat die leerlingen leuk vinden (het lab dus). "De leerlingen zijn hier graag, liever dan bij een theorieles, en dat is de voornaamste didactische winst" aldus de docent. Meer overleg met de bètasecties acht hij gewenst.

De docent ANW mist in de huidige invulling van het vak het onderwerp heelal en de reflectieve en ethische aspecten. Sommige onderwerpen geven wel een aanleiding om hierop in te gaan, maar daar is geen ruimte voor; de leerlingen doen allemaal iets anders en klassikaal iets behandelen is daardoor onmogelijk. Hij geeft aan dat het vak ANW niet geïdentificeerd kan worden met wat er nu in het lab wordt gedaan en heeft het gevoel dat dit probleem niet voldoende erkend wordt.

Daarbij vindt hij het jammer dat het programma minder flexibel is dan de 'oude' ANW-leslessen. Daarnaast is het voor de docent een beetje saai, omdat steeds hetzelfde programma terugkomt; 4 keer per jaar en ieder jaar op hetzelfde niveau. Volgens de stafmedewerkers kunnen de docenten, net als bij traditionele lesboeken, wijzigingen aanbrengen en aansluiten bij actuele ontwikkelingen. Zij moeten dat dan wel zelf doen.

De stafmedewerkers hebben de indruk dat *leerlingen* leren samenwerken, een andere studiehouding krijgen en bewuster gaan lezen: ze krijgen plezier in het leren. Zij denken dat de leerlingen het lab en de modules wel waarderen, omdat de leerlingen gemotiveerd zijn. De docent geeft aan dat de meeste leerlingen wel enthousiast zijn, ook de (grote) groep M-profielleerlingen.

Volgens de docent hebben de leerlingen de meeste moeite met teksten, omdat zij zwak zijn in Nederlands, met name bij de praktische aanwijzingen voor de experimenten die niet hardop op de computer voorgelezen kunnen worden.

De leerlingen vinden het leuk om bij ANW altijd praktisch bezig te zijn in het lab. Zij geven wel aan dat dit persoonlijk is: zij zijn geïnteresseerd in computers en deze worden veel gebruikt bij de modules. De huidige invulling vinden ze leuker dan vorig jaar bij het gebruik van het boek Solar. Toch hebben zij het gevoel dat zij toen meer leerden. De leerlingen begrijpen wel waarom het lab en de modules zijn ingevoerd. Ze denken dat de docenten willen dat leerlingen beter leren en dat ze dat doen als zij het onderwijs leuker vinden. Zelf vinden ze de modules leuker omdat het praktischer is, maar wel vrij makkelijk. Zij vinden het leuk om vaardigheden te leren.

In vergelijking met vorig jaar hebben ze in het dagelijks meer aan deze vorm van kennis. De discussies van ANW missen ze niet echt, omdat ze maar met twee leerlingen in 5 vwo zitten. Op zich hebben zij geen voorkeur voor één van de twee invullingen van ANW.



Figuur 6. Leerlingen bezig in het Edulab op het JWC.

Het grootste verschil met de natuurwetenschappelijke vakken vinden de leerlingen dat je in het lab iedere les een praktische opdracht moet uitvoeren. Dat gebeurt bij andere vakken niet. Bij natuurkunde zijn weinig praktische opdrachten, bij scheikunde iets meer. Ze vinden het leuk praktisch bezig te zijn, “met computers enzo”, maar in principe kan net zo goed uit het boek lesgegeven worden. Het gaat tenslotte om de kennis.

Sommige onderwerpen waren al bekend bij de leerling met het N-profiel. Deze leerling vindt er een bepaalde overlap inzitten, hoewel de onderwerpen waar bij ANW specifieke modules over gaan, deze uitgebreider en dieper behandeld worden dan in de les. Nieuw voor de leerlingen waren het productieproces (module multimedia) en de manieren om de aantasting van het milieu te voorkomen.

De modules zien ze als een combinatie van de natuurwetenschappelijke vakken en informatica. Bij de andere vakken wordt niet verwezen naar het lab.

De rol van de docent is volgens de leerlingen met name het oplossen van praktische problemen en het geven van aanwijzingen, vooral als in de tekst iets niet duidelijk is. Je moet het dan nog wel zelf oplossen. Dat vinden ze niet erg, soms frustrerend, maar het is ook leuk en spannend om het zelf op te lossen.

Verdere ontwikkelingen

De bedoeling is om in het schooljaar 2002-2003 de modules in te passen in het curriculum van de verschillende vakken. Nederlands en Engels worden daar dan ook bij betrokken. Ook is overleg gaande om de bètavakken (biologie, informatica, natuurkunde en scheikunde) niet vrijblijvend te betrekken bij het lab en de modules. De stafmedewerkers vinden dat de modules goed bij de eindtermen van ANW passen. Toch willen zij er andere vakken bij betrekken om de breedheid van de modules tot hun recht te laten komen.

Volgens de stafmedewerkers zijn er diverse aanknopingspunten met de natuurwetenschappen. In de modules zitten eindtermen van de vakken: bij natuurkunde meer in het onderbouw lab en bij biologie meer in het bovenbouw lab. Deze punten vormen een start voor een gesprek met vakdocenten, zo wordt aangegeven. Daarnaast spelen ook de discussies over science en de positie van het vak ANW een rol. Komend jaar zullen overigens ook de vmbo leerlingen in het lab lessen volgen.

Het is de bedoeling dat de gebruikersgroep ook als helpdesk voor nieuwe scholen gaat fungeren en mogelijk kennis gaat delen.

Vakoverstijgend sectieoverleg wordt dit schooljaar nog opgezet. Het lab heeft niet geresulteerd in sectieoverleg of vakoverstijgend overleg.

Het gebruik van andere leeromgevingen is in ontwikkeling. De stafmedewerkers zouden graag voor alle vakken een andere leeromgeving creëren, bijvoorbeeld met het gebruik van 'E-learning' en 'problem based learning'.

Een groot probleem is dat de docenten bij andere werkvormen vaak niet weten wat de leerlingen aan het doen zijn. Een goed leerlingvolgsysteem, zoals in beginsel aanwezig bij de labs, kan helpen dit op te lossen. Om het gebruik van andere werkvormen te stimuleren moet dit verder ontwikkeld worden.

Ook loopt er een discussie over de begeleiding. Kan een willekeurige docent de leerlingen bij de modules begeleiden en zonodig doorverwijzen? In ieder geval wordt er intern gekeken naar welke docenten opgeleid kunnen worden om ook het lab te gaan gebruiken. Deze kunnen nu nog niet in de reguliere lessen meedraaien, omdat daar al docenten voor zijn. Een optie is om op de zaterdag en in de vakanties de labs ook te gaan gebruiken, waarbij deze opgeleide docenten dan toch direct hun nascholing in de praktijk kunnen brengen.

De denkbeelden van de stafmedewerkers over de taakverdelingen in het onderwijs hangen hiermee samen. Het liefst zien zij meerdere betrokkenen zoals een docent, een corrector en iemand voor de technische ondersteuning, die van het aangeleverde materiaal een leuke ICT toepassing maakt. De docent kan zich dan richten op zijn of haar vakgebied. Ook moet het dan voor de docenten flexibel zijn om van rol te wisselen, zoals docent-oppasser op het schoolplein, een halfjaar digitaal ontwerper of weer vakdocent. Dit is afhankelijk van interesses en de talenten van de docenten.

Contacten met bedrijven achten zij van belang voor kennisuitwisseling en stageplaatsen. Bedrijven kunnen aangeven welke modules leerlingen moeten volgen om in dat bedrijf verder te kunnen of zetten hun nieuwste materialen tijdelijk op school ter scholing van nieuwe arbeidskrachten. Het onderwijs leidt op voor de toekomst en moet daarom juist voorlopen op het bedrijfsleven wat betreft nieuwe technieken. Ook kan ingespeeld worden op de vele bijbaantjes van leerlingen, door bijvoorbeeld samen te werken met bedrijven. Ideeën genoeg dus van de stafmedewerkers, die wel inzien dat deze voor een ondernemende school bedoeld zijn.

Over vijf jaar zouden de stafmedewerkers graag zien dat de modules een integraal onderdeel van de monovakken zijn en dat alle leerlingen geleerd hebben hoe een ontwerpproces in zijn werk gaat. De docent zou graag zien dat er in de handboeken ook komt te staan dat de leerlingen hun spullen opruimen als de proef af is. Dat is het enige dat nog ontbreekt, zo geeft hij aan. Daarnaast zou hij graag de overheid, uitgevers en vakdidactici (meer) betrekken bij het project.

3.6.5 Succesfactoren

- De directie heeft richting gegeven door substantieel te investeren en dat was noodzakelijk. Er is ook ruimte om mensen te scholen die nog niet direct in de labs les geven.
- Weerstand is vooral geïnterpreteerd als het aangeven van voorwaarden voor een succesvolle implementatie.
- Er is veel extern geld binnengehaald. Een goed werkend project trekt weer nieuwe geldschieters aan en heeft een groot multiplier effect, wat gestimuleerd wordt door het netwerken van de betrokkenen. Hiermee kunnen zowel het lab als weer nieuwe ontwikkelingen gefinancierd worden.
- Wat betreft de huidige regelgeving: de onzekere situatie (wat betreft de invulling van de vrije ruimte en studielasturen) komt het JWC goed uit, want zo kan er veel geëxperimenteerd worden.
- Praten met elkaar is cruciaal, onder andere over de andere rol van de docent.

3.6.6 Belemmeringen en oplossingen

- De stafmedewerkers worden aangestuurd door de centrale directie, waarmee zij ook onderhandelen. De communicatie tussen de centrale directie en locatie directie was niet optimaal. Zaken moesten twee keer bevochten worden, zoals het krijgen van een TOA voor het lab. Ook voor de plaats in het rooster is de locatiedirectie nodig, dit is bij het lab voor de bovenbouw misgegaan. Dit soort zaken kunnen opgelost worden door degene die belangrijke beslissingen neemt expliciet bij de plannen te betrekken. In dit geval moet de locatiedirectie een rol gaan spelen in de discussies over het rooster en de tijdsverdeling. De discussies die hierover gevoerd moeten worden staan nog niet goed op de rails.
- Daarnaast kan overleg beter ingepast worden in het managementplan en de normjaartaak. De stafmedewerkers overleggen als staffbureau nu alleen met de directie. Zij zouden meer met docenten en secties moeten overleggen. Door dit in het managementplan op te nemen creëer je ruimte voor dit overleg.
- Voor plaatsing van de modules bij de monovakken is de huidige regelgeving een externe belemmering, met name ten aanzien van het kennisdeel van de eindtermen die gericht zijn op het CSE. ANW is gebruikt om de modules in het lesprogramma te 'parkeren', omdat het geen examenvak is en de modules binnen de eindtermen passen. De druk vanuit de te examineren domeinen is te groot, wat ten koste van de vaardigheden gaat. De activiteiten in het lab vallen voor het grootste deel wel in deze domeinen. Op schoolniveau kan overleg met de monovakken een stimulans zijn om de activiteiten in het lab in het praktische schoolexamen te verwerken. Het vak technologie in de bovenbouw, zonder CSE, zou een oplossing kunnen zijn. Het afschaffen van het landelijk CSE zou volgens de stafmedewerkers ook een optie zijn. Dit geldt zeker voor de leerlingen op het JWC vanwege de taalproblemen. Dat geeft meer flexibiliteit, toegespitst op de individuele leerlingen.

3.6.7 Overdraagbaarheid

- Zorg dat er geld is. Je kunt een sponsor zoeken voor enkele modules, bijvoorbeeld een groot bedrijf in de buurt. Gebruik dit soort mogelijkheden.

- Kijk of je kunt samenwerken met een andere school om samen de financiering rond maken en om ieders sterke punten te gebruiken en kennis te delen.
- Maak keuzes, bijvoorbeeld om fte's te verzilveren, dan kun je wat! Kijk wat er in het beleid past. Geluk kun je afdwingen door te proberen er wat van te maken.
- Op de begroting moet de ontwikkel- en inwerktijd opgenomen worden.
- Het onderwijskundig model en het materiaal kunnen worden overgenomen van het JWC. Het implementatieproces, het creëren van draagvlak enzovoorts moet een school zelf doorlopen.
- Zorg ervoor dat er een trekker op school is.
- Zorg voor afwisseling in leeromgevingen.
- Kom kijken!

Het schoolbezoek waarover hier verslag wordt gedaan vond plaats op dinsdag 12 maart 2002. Helaas was het niet mogelijk iemand van de schoolleiding te spreken. De bovenstaande beschrijving is gebaseerd op interviews met Bert Klompmaker (projectcoördinator Edulabs, heeft ANW en scheikunde gegeven), Emil Lut (projectleider Edulabs, heeft Nederlands gegeven), Anne Bleeker (docent ANW) en Wim van Gurp (begeleider Edulabs en docent natuurkunde). Daarnaast zijn twee leerlingen uit 5 vwo (één met een NT-profiel en één met een EM-profiel) geïnterviewd. Alle interviews zijn afgenomen door Harrie Eijkelhof en Gabby Zegers. Contactpersoon voor meer informatie over het Johan de Witt College naar aanleiding van deze publicatie: Emil Lut, E-mail lut@jwc.nl, telefoonnummer 070-3120750.

3.7 De Scholengemeenschap Marianum te Groenlo

3.7.1 Algemeen

De Scholengemeenschap Marianum (het Marianum) is een katholieke scholengemeenschap voor vmbo, havo en vwo. De school heeft twee vestigingen. In Groenlo bevindt zich de onder- en bovenbouw havo en vwo en een deel van de onderbouw van het vmbo. In Lichtenvoorde huisvest de onder- en bovenbouw vmbo. De school hanteert een rooster met lessen van 45 minuten. De meeste vakken zijn parallel geroosterd, dat wil zeggen dat bijvoorbeeld alle 4 vwo klassen op hetzelfde moment scheikunde hebben. Hierdoor ontstaan mogelijkheden voor het hergroeperen van leerlingen en een betere opvang bij uitval van een docent. In de school is een hoorcollegezaaltje voor 60 personen aanwezig dat gebruikt kan worden om grote groepen leerlingen les te geven.

Internationalisering speelt een belangrijke rol op het Marianum. Er zijn diverse uitwisselingsmogelijkheden en excursies voor leerlingen¹⁰.

¹⁰ www.marianum.nl/exchanges en www.marianum.nl/comenius

Denominatie: katholiek
 Aantal vestigingen: 2
 Aantal leerlingen: 2200
 Aantal leerlingen in de Tweede Fase (4, 5 havo en 4, 5, 6 vwo): 415
 Aantal leerlingen met een natuurprofiel: 194
 Verhouding NT - NG profielkeuze: 1 - 2
 Profielkeuze in leerlingenaantallen: *deze gegevens zijn niet beschikbaar*
 Aantal docenten: 175, in de bovenbouw ongeveer 65
 Aantal bètadocenten in de natuurprofielen: biologie 4 (waarvan 1 ANW), natuurkunde 3, scheikunde 3 (waarvan 3 ANW) en wiskunde 4 (ANW wordt verder gegeven door nog 1 scheikundedocent en 1 docent wis- en natuurkunde)
 Website: www.marianum.nl
 Bijzonderheden: weinig allochtone leerlingen
 De school maakt deel uit van de Carmel Stichting, waarin met name scholen in Oost-Nederland zijn opgenomen.
 De school heeft reeds deelgenomen aan het ANW 'good practice' onderzoek (Meijkamp et al., 2002).

De natuurprofielen

Docenten van verwante secties overleggen in het zogenoemde vakgroepoverleg. Alle docenten en TOA's van de N-profielen maken deel uit van de N-profiel vakgroep. De wiskundesectie is verdeeld over enkele vakgroepen. Sectieoverleg vindt voornamelijk in de wandelgangen plaats.

Bij het vak ANW worden de nodige vaardigheden gefaseerd aangeleerd door leerlijnen te creëren. Voor de andere vakken is dat een stimulans om een zelfde aanpak over te nemen, met name voor scheikunde.

Het profielwerkstuk op het Marianum is tweevakkig, waar ook wiskunde bij betrokken is. Leerlingen kunnen zelf een onderwerp bedenken of er één uit een onderwerpenlijst kiezen.

De geïnterviewden

De schoolleiding staat open voor ideeën vanuit de docenten en is bereid de uitvoering te faciliteren. De docenten vinden het belangrijk dat hun onderwijs in ontwikkeling blijft en dat zij ook aan hun eigen ontwikkeling blijven werken.

Veel leerlingen kiezen binnen hun profiel een breed vakkenpakket, door naast de profielvakken nog één of twee keuzevakken te kiezen. Door een geschikte keuze van extra vakken volgt een aantal leerlingen op die manier zowel een NT- als een NG-profiel. Het tweevakkig profielwerkstuk vinden de leerlingen leuk. Zij zien het als een goede afsluiting van hun profiel. Wiskunde ervaren zij hierbij vooral als ondersteunend vak, al wordt het ook wel als een apart vak gezien. ANW vinden veel leerlingen overbodig; het overlapt teveel met de andere vakken.

3.7.2 Het beleid

Naar aanleiding van de introductie van experimentele onderzoeken (exo's) als verplicht onderdeel van de natuurwetenschappelijke vakken, is enkele jaren voor de invoering van de Tweede Fase gestart met het aanbrengen van samenhang in het onderwijs in de exacte vakken. Deze exo's werden onafhankelijk van elkaar bij verschillende vakken ingevoerd. Dat riep frustraties op. Enkele docenten kregen het gevoel dat "iedereen maar wat deed". Bij leerlingen leidde het ook tot problemen. Zij begrepen de verschillen in aanpak tussen de vakken niet. Bij de schoolleiding is toen dringend om gezamenlijke vergadertijd

gevraagd. Dit verzoek is ingewilligd en in dit overleg is men tot een betere afstemming gekomen. Er werd meer structuur aangebracht en de exo's werden beter op elkaar afgestemd wat betreft inhoud, vaardigheden en didactiek.

De exo's maken inmiddels geen deel meer uit van het programma. Wel is de samenwerking blijven bestaan. Bij de invoering van de Tweede Fase is deze overlegstructuur overgegaan in vakgroepoverleg. Dit overleg wordt door de docenten gebruikt om initiatieven te ontplooiën.

De schoolleiding is bereid plannen vanuit de vakgroepen te bestuderen en ruimte te geven aan de uitvoering. Zij bemoeit zich op concreet niveau met de vakgroepen. Er wordt van hen bijvoorbeeld verwacht dat zij op elkaar afgestemde PTA's maken. Een vast vergadermoment is ingevoerd, daar dat de enige mogelijkheid bleek te zijn om alle docenten bij elkaar te krijgen. Zo wordt er een beleid gevoerd waarbij overleg en afstemming noodzakelijk zijn, evenals de bevordering daarvan. Een belangrijk motief voor het bevorderen van samenhang is het feit dat leerlingen de vakken vaak als gescheiden eenheden zien, die weinig met elkaar te maken hebben. Door goed overleg en afstemming wordt ook de tijd efficiënter benut, waardoor tijdwinst en taakverlichting voor zowel leerlingen als docenten bewerkstelligd worden. In de Tweede Fase vormt ANW een bindend element tussen de exacte vakken. Tijdens deze lessen is er tijd en gelegenheid om de leerlingen vaardigheden aan te leren die ook voor de andere vakken nuttig zijn. De invulling die op het Marianum aan ANW is gegeven, is in een 'good practice' onderzoek over ANW uitgebreid onderzocht en beschreven (Meijkamp et al., 2002).

Voor de leerlingen uit de onderbouw havo/vwo is er aan het eind van de derde klas een afsluitend project, het zogenaamde profi-project. Dit project heeft drie doelen: het laat de leerlingen met de profielen kennis maken, het geeft de onderbouw een duidelijke afsluiting en het draagt bij aan de verbetering van de aansluiting onderbouw - bovenbouw. In groepjes van vier werken alle 3e klas leerlingen drie dagen aan dit project. Ze maken een soort mini-profielwerkstuk dat gerelateerd is aan het profiel dat zij gekozen hebben. Dit wordt door bovenbouwleerlingen begeleidt, die daar studielasturen voor krijgen. Het profi-project wordt afgesloten met een markt waarop de leerlingen aan klasgenoten, ouders en andere belangstellenden hun resultaten presenteren. Een ander doel is om de leerlingen van de nevenvestiging kennis te laten maken met de omgeving waar ze het komende jaar hun lessen krijgen.

Er is gekozen voor een tweevakkig profielwerkstuk om de samenhang tussen de vakken te vergroten en om leerlingen over de grens van een bepaald vak te laten kijken. Deze verplichting bestond al voor de Tweede Fase.

Facilitering

Elke sectie heeft een sectiebudget, waaruit onder andere nieuwe apparatuur bekostigd moet worden en een TOA. Voor natuur- en scheikunde is dit een fulltime kracht, voor biologie werkt deze halftime.

De docenten worden gefaciliteerd voor overleg in de vorm van tijd en geld. Het uitwerken van nieuwe ideeën en de ontwikkeling van voorstellen en plannen voor onderwijsvernieuwing moeten in eigen tijd gebeuren.

Terugblik op het implementatieproces

Het opstarten van het eerste overleg met meerdere secties was voor de initiatiefnemende docenten een gigantische klus. Langzamerhand werd in het overleg duidelijk hoe de verschillende vakken opgebouwd waren en hoe andere docenten tegen het onderwijs

aankeken. Het wantrouwen dat er heerste nam daardoor af. Inmiddels is het overleg tussen de exacte vakken vanzelfsprekend geworden en geaccepteerd.

Inhoudelijk blijkt het overleg erg nuttig; er is bijvoorbeeld een discussie gevoerd over het onderwerp meetnauwkeurigheid. Helaas is er te weinig tijd om dit soort onderwerpen echt uit te diepen.

Het wordt als positief ervaren dat er ruimte is om initiatieven te ontplooiën, zoals de invulling van ANW en de afsluiting van de basisvorming. Ondanks enige facilitering gaat er veel vrije tijd in zitten. De schoolleiding geeft aan dat veranderingen langzaam gaan en nooit volledig zo uitpakken als gewenst, maar dat er zeker beweging in zit en er duidelijk vooruitgang wordt geboekt.

3.7.3 De praktijk

Inspraak en overleg

Er is een vast vergadermoment op woensdag; de docenten zijn dan twee uur vrijgeroosterd voor overleg. Eens in de zes weken vindt het vakgroepoverleg plaats met alle docenten en TOA's van de N-profielen (ANW, biologie, natuurkunde en scheikunde). Wiskunde wordt gegeven in alle profielen en de leden van de sectie wiskunde zijn dan ook over verschillende vakgroepen verdeeld. Diverse zaken worden besproken, zoals het profielproject voor de afsluiting van de onderbouw, inspectierapporten en de organisatie van het tweevakkig profielwerkstuk. Praktische opdrachten en presentatievormen probeert men te verdelen op vakgroepniveau.

De vaste vergadertijd wordt ook gebruikt voor sectieoverleg of om met een speciale selectie van docenten bij elkaar te komen, bijvoorbeeld de secties natuurkunde en scheikunde.

Ongeveer twee maal per jaar organiseert de school een studiedag voor het hele docententeam.

Wiskunde

Het vak wiskunde is betrokken bij het profielwerkstuk. De docenten nemen deel aan het vakgroepoverleg.

Het profielwerkstuk

Zoals eerder genoemd is het profielwerkstuk op het Marianum tweevakkig; de twee vakken moeten in het werkstuk ongeveer even zwaar vertegenwoordigd zijn. De leerlingen werken samen in groepjes van twee of drie personen en hebben van ieder vak een begeleider. Dit zijn een hoofdbegeleider (gefaciliteerd) en een nevenbegeleider (niet gefaciliteerd).

De leerlingen mogen zelf kiezen met welke andere leerling(en) uit de NT- en NG-profielen ze een groepje vormen. Zij moeten wel ieder een deel van het onderzoek doen dat bij hun eigen profiel past.

Het onderwerp wordt door de leerlingen zelf gekozen, daarbij kan gebruik gemaakt worden van een lijst met suggesties. Ieder onderwerp mag slechts één keer gekozen worden. Wie het eerst zijn of haar keuze kenbaar maakt, mag het gekozen onderwerp uitvoeren. Per docent kunnen maximaal 5 groepjes begeleid worden.

Aan het eind van het voorexamenjaar worden de eerste voorbereidingen voor het profielwerkstuk getroffen, zodat de leerlingen aan het begin van het volgend schooljaar vlot van start kunnen gaan met het echte onderzoek. Elke leerling houdt op papier een

logboek bij. Elke groep doet dit daarnaast ook digitaal. Alle logboeken worden uiteindelijk ingeleverd en bij de beoordeling meegenomen.

Om de kabinetten te ontlasten in de periode dat de onderzoeken in het kader van de profielwerkstukken worden uitgevoerd kan er een extra lokaal ter beschikking worden gesteld. Hier kunnen ook de opstellingen van langlopende onderzoeken blijven staan. In keuzewerktijd kunnen leerlingen aan het profielwerkstuk werken. Indien nodig is in de praktijk het eerste uur op de maandag beschikbaar. Dat uur, normaal een mentor-uur, is nadrukkelijk bedoeld voor begeleiding en wordt zo dus oneigenlijk gebruikt.

1.1 Inleiding

Een van de onderdelen van het examendossier is het profielwerkstuk. In het profielwerkstuk ligt de nadruk op de algemene vaardigheden. Dit zijn:

- informatievaardigheden (informatie verzamelen en verwerken);
- onderzoeksvaardigheden en/of ontwerpvaardigheden;
- communicatieve of presentatievaardigheden.

In het profielwerkstuk moet je twee vakken uit het profieldeel tot een zinvol onderwerp met elkaar in verband brengen. (In overleg met je begeleider kun je in sommige gevallen volstaan met één vak). Bij elk profiel behoort een andere mogelijke combinatie van vakken of een ander vak dat je mag kiezen. Niet alle vakkencombinaties die hieronder als voorbeeld genoemd worden zijn daarom mogelijk.

Als voorbeeld is in onderstaand overzicht bij verschillende onderwerpen aangegeven welke vakken erbij betrokken (kunnen) zijn.

onderwerp	vakken
Alternatieve energiebronnen	biologie, natuurkunde, scheikunde
Afval	biologie, scheikunde of economie, aardrijkskunde
De bio-boerderij	biologie, scheikunde of aardrijkskunde, economie
Batterij	scheikunde, natuurkunde
Chaos en orde	CKV, wiskunde
Cijferkunst: de reeks van Fibonacci	CKV, wiskunde
Drinkwater	biologie, scheikunde
Economische crisis in de jaren '30	geschiedenis, economie
Epidemiologie	biologie, wiskunde
Gildensysteem	geschiedenis, economie
Gifstoffen	biologie, scheikunde
Hergebruik	biologie, scheikunde of aardrijkskunde, economie
Vergrijzing	aardrijkskunde, wiskunde, economie
Racisme	geschiedenis, aardrijkskunde, economie
Betaalbare gezondheidszorg	economie, aardrijkskunde of biologie, wiskunde
Voeding	biologie, scheikunde, of aardrijkskunde, geschiedenis, economie
Afvalverwerking	economie, aardrijkskunde, of scheikunde, biologie
Milieuvuiling	biologie, scheikunde, of economie, geschiedenis
Verkeersproblemen	aardrijkskunde, economie, geschiedenis, wiskunde

Figuur 7. Inleiding en voorbeelden van onderwerpen voor het profielwerkstuk met de bijbehorende vakkencombinaties uit een handleiding van het Marianum.

Algemene natuurwetenschappen

ANW wordt met CKV afwisselend in blokken gegeven en is daardoor over twee jaar verspreid. Bij ANW wordt gewerkt met de methode Solar. Er wordt veel in groepjes gewerkt. Om de continuïteit tussen de twee leerjaren te waarborgen zijn er voor ANW vaardighedenlijnen uitgezet: een discussielijn, een presentatielijn en een 'videovragenlijn'. Bij de laatste lijn wordt de vaardigheid ontwikkeld om zelf video-kijkopdrachten te kunnen maken. De vragen zijn gesplitst in weet- en inzicht vragen. Tijdens de ANW uren is er meestal een TOA aanwezig.

3.7.4 Ervaringen

De docenten ervaren de parallelle roostering van de vakken over het algemeen als positief. Ze kunnen er voor kiezen de klassen samen te nemen en een college te geven, bijvoorbeeld in het hoorcollegezaaltje. Een andere docent kan dan extra aandacht geven aan wat zwakkere leerlingen. Afwezigheid van een collega is in deze constructie makkelijk op te vangen. Ook stimuleert deze roostering dat docenten bij een (vak)collega in de les naar binnen lopen. Nadelen aan deze roostering zijn dat het een star rooster is en dat er gaten in zitten, zowel voor leerlingen als voor docenten.

De leerlingen geven aan dat ze de keuzewerktijd en veel tussenuren gebruiken voor het maken van huiswerk en voor het werken aan opdrachten in groepjes. Tijdens deze uren is er begeleiding aanwezig. De meningen van de leerlingen zijn verdeeld over de vraag of ze efficiënter werken op school of thuis.

Het profiel wordt door leerlingen vooral uit interesse gekozen. De keuzevakken zijn vooral zo gekozen dat er verschillende mogelijkheden voor vervolgopleidingen open blijven.

Inspraak en overleg

Het vakgroepoverleg blijkt in de praktijk de plaats te hebben ingenomen van het sectieoverleg. Dit laatste vindt nu voornamelijk in de wandelgangen plaats, waardoor het een haastig karakter krijgt. Hierdoor functioneren de secties minder goed. Zo is het lastiger om, voorafgaand aan het vakgroepoverleg, met de sectie al op één lijn te komen. Een belangrijke factor die bijdraagt aan het succes van het vakgroepoverleg is het feit dat het overleg gestructureerd is: er is een agenda en er wordt genotuleerd. Deze structuur zorgt ervoor dat het vakgroepoverleg een vaste plaats in de agenda van de docenten heeft.

Wiskunde

Het vak wiskunde wordt niet vaak gekozen als eerste vak van het profielwerkstuk. De docente denkt dat dit komt omdat wiskunde abstracter is dan de natuurwetenschappelijke vakken en het voor leerlingen minder duidelijk is wat zij met wiskunde kunnen doen. Leerlingen zien wiskunde vooral als steunvak, terwijl de docente vindt dat het ook heel goed als zelfstandig hoofdvak een rol kan spelen in het profielwerkstuk

De grafische rekenmachine vormt geen bindend element tussen de natuurwetenschappelijke vakken en wiskunde. Onderwerpen, zoals regressie, die het gebruik van de grafische rekenmachine bij de natuurwetenschappelijke vakken handig maken, komen niet meer in het examenprogramma van wiskunde voor. Hierdoor valt een mogelijkheid weg om het gebruik af te stemmen. Dat wordt door de docente jammer gevonden.

Probleemgestuurd onderwijs, waarbij vakken interdisciplinair aan één onderwerp werken, is voor wiskunde niet altijd aantrekkelijk. De docente ziet een aantal nadelen. Wiskunde is een vak met een sterke opbouw, waardoor je niet zo makkelijk een onderwerp kan verschuiven of er tussenuit halen. Daarnaast wordt het dan meer en meer een steunvak voor de andere vakken. Het vak wiskunde moet echter ook herkenbaar blijven als zelfstandig vak.

Volgens de docente kan het vak wel een ondersteunende rol hebben als je vanuit één van de andere vakken naar wiskunde kijkt. Afstemming is daarom gewenst, maar in beperkte mate.

Er worden wel degelijk mogelijkheden gezien om wiskunde af te stemmen op de natuurwetenschappelijke vakken. Zo kunnen bijvoorbeeld contexten uit de andere vakken gebruikt worden zoals logistiek, verkiezingen en trillingen. Gebruik van deze contexten vereist wel dat bepaalde wiskundige kennis en vaardigheden bekend zijn bij de leerlingen (statistiek, cosinus/sinus bewerkingen). De docente ziet daarbij een lastig punt. Uit haar ervaringen blijkt dat leerlingen wel wiskundige berekeningen kunnen maken die in een context geplaatst zijn, maar dat zij verward raken als de context voorop staat.

De leerlingen zien vooral verbanden tussen natuurkunde en wiskunde. Ook zeggen enkelen dat wiskunde bij natuurkunde hoort of dat natuurkunde eigenlijk wiskunde is. De meningen zijn hierover verdeeld. Een aantal leerlingen geeft aan dat je in de praktijk aan het vak natuurkunde bij wiskunde niets hebt, maar andersom wel. Deze leerlingen denken dat wiskunde belangrijk is voor vervolgoopleidingen en dat wiskunde de basis van de exacte wetenschappen is. Zij zouden wiskunde als apart vak willen houden, maar dan met enkele onderdelen die vooral ondersteunend voor de natuurwetenschappelijke vakken zijn. Het toepassen van wiskunde in een contextprobleem vinden zij leuk “omdat je dan het idee hebt iets aan wiskunde te hebben”. Zij geven daarbij wel aan dat het vak “exact” moet blijven.

Het profielwerkstuk

Het profielwerkstuk vinden leerlingen een goede afsluiting van de bovenbouw en van hun profielvakken. De betrokkenheid van minimaal twee vakken vinden zij daarom logisch. De beperking tot één vak zou het saai maken. Bovendien is het al gauw zo dat een onderwerp op meerdere vakken betrekking heeft.

Een gezamenlijke practicumruimte voor de bètavakken wordt door de leerlingen niet gemist. Zij werken daar waar plek is en dat bevalt prima.

Het experimentele deel van het profielwerkstuk valt of staat met de beschikbaarheid van een TOA. Deze wordt dan ook vooral bij het experimentele deel betrokken en soms bij de beoordeling. Dit gebeurt meestal vanzelf en hoeft niet echt te worden geregeld. Dat leerlingen al in de voorexamenklas met het profielwerkstuk starten vinden de docenten een goede zaak. Omdat voor de zomer de opzet voor het onderzoek al is besproken en goedgekeurd kunnen de leerlingen in de examenklas meteen aan de slag. Dat blijkt erg efficiënt.

Algemene natuurwetenschappen

De invoering van het vak ANW heeft volgens de docenten op het Marianum een belangrijke rol gespeeld bij het scheppen van een cultuur waarin meer samengewerkt wordt. Overleg over de invoering van dit vak heeft ervoor gezorgd dat er bij docenten belangstelling is ontstaan voor de andere vakken en dat men weet wat de ander doet.

De ANW docenten ervaren het als een groot voordeel dat zij bij ANW de ruimte hebben om leerlingen vaardigheden, zoals zelfstandig onderzoek doen, aan te leren en om vaardighedenlijnen op te zetten. Er wordt telkens op een ander aspect het accent gelegd. Door bij verschillende vakken op dezelfde manier te werk te gaan herkennen leerlingen de opzet en wordt tijd gewonnen doordat uitleg niet herhaald hoeft te worden. Het voeren van een debat wordt bij ANW op dezelfde manier gedaan als bijvoorbeeld bij Nederlands.

De docenten geven aan dat in de Tweede Fase reflecteren in het onderwijs belangrijker is geworden. Zij geven leerlingen meer feedback dan voorheen, zoals bij nabesprekingen van repetities, waardoor ze meer van hun fouten leren. Dit wordt door docenten als een positieve ontwikkeling ervaren.

De positie van het vak ANW is nog wel lastig. Het valt duidelijk buiten de exacte vakken omdat het niet zo "hard" is. Het is ook een relatief nieuw vak dat voor collega's nog moeilijk te plaatsen is.

De werkvormen die bij ANW gebruikt worden zijn karakteristiek voor de Tweede Fase. Door groepjes leerlingen worden veel praktische opdrachten gemaakt. De leerlingen worden door de docenten daardoor meer losgelaten, waardoor zij minder controle over de leerlingen hebben. De ANW docenten kunnen hier goed mee omgaan en zien de meerwaarde. Collega's van andere vakken hebben hier problemen mee. Zij hebben het gevoel het overzicht en dus de controle op de leerlingen kwijt te zijn, daar er weinig klassikale momenten zijn ingebouwd.

De leerlingen uit de N-profielen vinden het vak ANW overbodig. Daarnaast vinden ze dat ze er veel werk voor moeten doen. Zij vinden het vreemd dat alle leerlingen ANW moeten volgen, ongeacht het gekozen profiel. Vaak weten ze al veel over de onderwerpen die aan bod komen. Soms vinden ze dat ANW iets dieper op de stof ingaat, maar ook kunnen ze het te oppervlakkig vinden. Ze geven aan wel wat te leren van ANW, maar ze beschouwen het over het algemeen ook als een makkelijk vak. Het lijkt hen niets om de ANW onderwerpen bij de monovakken te voegen; deze vakken worden dan "minder hard". De eindopdracht van ANW vinden de leerlingen erg leuk. Ze kunnen hun eigen onderwerp kiezen en iets bestuderen waarin zij echt geïnteresseerd zijn.

Verdere ontwikkelingen

De docenten geven aan dat door de Tweede Fase de invoering van vakoverstijgend onderwijs vertraagd wordt door de vele veranderingen; voor de meeste vakken waren er minder lessen, kwamen er nieuwe boeken etc. Eerst moest hier ervaring mee worden opgedaan en routine opgebouwd worden. Inmiddels is er nu in alle leerjaren ervaring met het onderwijs in de Tweede Fase en kan er weer meer aandacht besteed worden aan vakoverstijgende ontwikkelingen. Op dit moment ligt de prioriteit bij de tijdsdruk en de vraag of het lukt om alle stof op tijd af te ronden.

Komend jaar start binnen vakgroepsverband de (voorlopig vrijwillige) scholing 'activerende didactiek' gekoppeld aan intervisie/werkoverleg. Teamvorming is een aandachtspunt.

De leerlingen vinden het lastig om onderwerpen te bedenken die in aanmerking komen voor afstemming of vakoverstijgend onderwijs. Na enig nadenken komen ze met "bouw", "celwanden", "energie" en "kansberekening". Zij willen eerst de theorie leren (per vak apart) en daarna pas willen ze een vakoverstijgend project doen. Tevens geven ze aan dat niet alle onderwerpen op die manier behandeld kunnen worden, omdat niet alle leerstof binnen een aantal thema's past.

Het lijkt hen leuk als hetzelfde thema van verschillende kanten wordt belicht. Dat ze, wanneer vakken niet op elkaar zijn afgestemd, tweemaal dezelfde uitleg krijgen vinden ze niet erg. Er zitten zelfs voordelen aan: “je hoort het op twee verschillende manieren”.

3.7.5 Succesfactoren

- Eén van de succesfactoren voor samenwerking is het inroosteren van een vergadermoment voor alle docenten. Dit wordt versterkt door het feit dat dit vergadermoment eenmaal per maand (gedurende twee uur) gebruikt wordt voor de structurele vakgroepvergaderingen. Belangrijk aandachtspunt in het overleg is voor de docenten het opbouwen van het vertrouwen in elkaars vakkundigheid. Dit wordt bevorderd door in iedere vergadering iemand een presentatie te laten houden over een onderwerp uit zijn/haar vakgebied, iets wat in de les is gedaan, een pilotproject, het logboek of een vakoverstijgend aspect, zoals het gebruik van de grafische rekenmachine. Dergelijke bijdragen zijn essentieel gebleken voor samenwerkingsverbanden, aangezien hierdoor het vertrouwen in elkaar groeit.
- Een andere succesfactor is het geleidelijk opbouwen van vaardigheden; door klein te beginnen, verschillende accenten te leggen en gefaseerd aan het werk te gaan. In de aanloop naar het profielwerkstuk is dit voor de leerlingen van groot belang. Het samen uitwerken en aanbrengen van zo'n leerlijn is zeer waardevol en biedt een goede mogelijkheid om ook vakoverstijgend bezig te zijn.

3.7.6 Belemmeringen en oplossingen

- Het niet meedoen van enkele collega's vormt een belemmering voor het werken aan samenhangend onderwijs. Door diverse oorzaken zijn er altijd een aantal collega's, niet specifiek bij de N-profielen maar over de hele school, die niet mee willen werken. De enthousiastelingen trekken altijd de kar. Een verklaring hiervoor is het hokjes denken van docenten. Men denkt niet voldoende te weten van de andere vakken. In de toekomst kan teamvorming daar wellicht een oplossing voor zijn. De docenten hebben dat reeds ervaren in het vakgroeptoverleg.
- Gebrek aan creativiteit wordt ook als een belemmering gezien, bijvoorbeeld het toepassen van een andere setting tijdens parallele uren en het benutten van andere dan bestaande mogelijkheden.

3.7.7 Overdraagbaarheid

- Klein beginnen, dan heeft een initiatief kans van slagen.
- Neem de tijd voor overleg met elkaar, zowel docenten onderling als met de schoolleiding.
- Laat als schoolleiding zien dat je echt iets wilt. Ondersteun dit door bijvoorbeeld aandachtspunten onderdeel te maken van ontwikkelingsgesprekken en ontwikkelingsplannen van medewerkers.
- Geef docenten de kans dingen uit te proberen, ook al is niet iedereen daar aan toe.
- Stel de verwachtingen niet te hoog.
- Blijf doorgaan met ontwikkelen van het onderwijs. Kijk vooral naar het proces en niet specifiek naar het product. Blijf van leerlingen en van jezelf dingen eisen. Blijf in ontwikkeling.

Het schoolbezoek waarover hier verslag wordt gedaan vond plaats op donderdag 16 mei 2002. De bovenstaande beschrijving is gebaseerd op interviews met Frans Carelsen (docent ANW, natuurkunde en scheikunde, heeft ook wiskunde gegeven), Leny van Veen (docente wiskunde), Maarten van Woerkom (voorzitter vakgroepoverleg, docent natuurkunde) en Christel Wolterinck (docente ANW en scheikunde). Daarnaast zijn vier leerlingen uit 4 havo (twee met een NG-profiel, één met een NT-profiel en één met NG- en NT-profiel, met o.a. economie als keuzevak) en vier leerlingen uit 5 vwo (twee met een NG-profiel en twee met NG- en NT-profiel, ook met o.a. economie als keuzevak) geïnterviewd. Wim Enserink (afdelingsleider Tweede Fase havo/vwo en docent geschiedenis) heeft per E-mail informatie verstrekt. Alle interviews zijn afgenomen door Agnes Legierse en Gabby Zegers.

Contactpersoon voor meer informatie over de Scholengemeenschap Marianum naar aanleiding van deze publicatie: Frans Carelsen, E-mail f.carelsen@marianum.nl, telefoonnummer 053-4321999.

3.8 Het Montessori Lyceum Amsterdam te Amsterdam

3.8.1 Algemeen

Het Montessori Lyceum Amsterdam (het MLA) is de oudste school voor voortgezet montessorionderwijs in Nederland. Zij is onderdeel van de Montessori Scholengemeenschap Amsterdam (MSA). De school is gevestigd op twee plaatsen in Amsterdam Zuid en biedt de volgende onderwijstypen aan: vwo, havo en de theoretische leerweg van het vmbo. De onderbouw havo en vwo zit voor een deel op een eigen locatie. Bij aanvang van het schooljaar 2002-2003 zal na een verbouwing de hele school gevestigd zijn op de locatie in de Pieter de Hoochstraat.

Denominatie: montessori

Aantal vestigingen: 2

Aantal leerlingen: 1503

Aantal leerlingen in de Tweede Fase (4 en 5 havo en 4, 5 en 6 vwo): 562

Aantal leerlingen met een natuurprofiel: 187

Verhouding NT - NG profielkeuze: 1 - 2

Profielkeuze in leerlingenaantallen:

2001-2002	NT	NG	EM	CM	Totaal
4 havo	5	17	40	39	101
5 havo	9	16	65	38	128
4 vwo	12	30	22	25	89
5 vwo	17	28	56	25	126
6 vwo	24	29	40	25	118
Totaal	67	120	223	152	562

Aantal docenten: 150

Aantal bètadocenten in de natuurprofielen: biologie 4 (waarvan 3 ANW), natuurkunde 2, scheikunde 3 en wiskunde 5

Website: www.montessorilyceumamsterdam.nl of www.msa.nl/mla

Bijzonderheden: ongeveer 6% allochtone leerlingen

De school heeft reeds deelgenomen aan het ANW 'good practice' onderzoek (Meijkamp et al., 2002).

De school is opgedeeld in kleinschalige eenheden, met ieder een lerarenteam en een eigen plek in het gebouw. In de bovenbouw havo en vwo zijn de leerlingen ingedeeld naar het profiel dat ze gekozen hebben en hebben zij vanaf augustus 2002 les in een bepaalde vleugel van de school. In dat profiel worden de leerlingen ook door een vast team van docenten begeleid.

In de zeventig jaar van zijn bestaan heeft het MLA vol enthousiasme vorm gegeven aan vernieuwing van het onderwijs. Het is een school met een herkenbaar pedagogisch klimaat en een open atmosfeer. Montessori onderwijs werkt vanuit het principe 'help mij het zelf te doen', waarbij de leerlingen:

- zelfstandig (leren) werken
- eigen verantwoordelijkheid dragen
- eigen werktempo bepalen
- zelf taken plannen en werk indelen
- leren hoe te leren

De natuurprofielen

Het schooljaar is verdeeld in vier blokken, die elk worden afgesloten met een profielweek. De dinsdagmiddag is ingeroosterd als profielmiddag. Het profielwerkstuk is een belangrijk onderdeel om samenhang in het onderwijs te creëren. In 5 vwo wordt het vak ANW deels in samenhang met het vak filosofie gegeven. De leerlingen zijn ingedeeld in profielklassen, waarin alle leerlingen hetzelfde profiel volgen. Het MLA heeft deelgenomen aan het ANW 'good practice' onderzoek (Meijkamp et al., 2002). Op school is een digitaal leslokaal ontwikkeld en liggen er plannen voor een bètalab. Vanuit het montessori-gedachtegoed willen de docenten dat alle leerlingen hun talenten en capaciteiten ontwikkelen, ook bètatalenten. Op het MLA is een werkgroep bètatalent gestart om in de gehele school bètatalent te stimuleren. In samenwerking met NEMO, de universiteit (UvA) en de hogeschool (HvA) is het MLA bezig gestalte te geven aan een werkplaats voor onderzoek op onder andere bètagebied; het bètalab.

De geïnterviewden

De directeur ICT, financiën en bouwzaken heeft tijdens een sabbatical ideeën voor het onderwijs in plannen uitgewerkt, zoals de betekenis van een pedagogisch concept voor de inrichting van schoolgebouwen.

De NG-profielleider is tevens voorzitter van de werkgroep bètatalent. Daarnaast is zij docente ANW en biologie.

Opvallend is dat de docenten naast hun bètatalenten ook vaak talenten in andere richtingen hebben ontwikkeld; bijvoorbeeld in ICT, management en muziek.

Beide leerlingen doen het NG-profiel, maar één van hen heeft het jaar daarvoor een jaar het NT-profiel gevolgd. Welk vak favoriet is, is verschillend voor de leerlingen. Beide leerlingen hebben plezier in de bètavakken en hebben niet het gevoel dat ze teveel vakken moeten doen of dat hun onderwijsprogramma overladen is. Ze hebben beide bewust

gekozen voor montessori onderwijs en voelen zich daar goed bij. Ze zijn enthousiast over de meeste docenten en vinden dat ze altijd bij hen terecht kunnen voor vragen. Zij zien wel overeenkomsten tussen de bètavakken. Meer samenhang tussen ANW en de profielvakken zouden ze waarderen.

3.8.2 *Het beleid*

Het MLA is als voorloper gestart met de Tweede Fase. De school is door het Ministerie aangewezen als Initiatief Rijke School (IRS) om zelf actief met de vernieuwingen bezig te kunnen zijn en niet aan regels vastgeketend te zijn. Op school is onderwijskundig leiderschap belangrijker dan organisatie en beheer. Het leren staat centraal, zowel van de individuele leerlingen als van de docenten en de schoolleiding. Doorlopende leerlijnen zijn en worden steeds meer een belangrijk uitgangspunt; van de brugklassen tot en met de eindexamenklassen. De schoolleiding geeft aan dat de leerlingen al op de basisschool gestimuleerd moeten worden en dat in het voortgezet onderwijs slechts een deel van hun leerlijn verzorgd wordt.

Zoals al genoemd streeft het MLA vanuit het montessori-gedachtegoed na dat alle leerlingen hun talenten en capaciteiten ontwikkelen en dat de leerstof aangeboden moet worden als de leerlingen daar aan toe zijn. De schoolleiding heeft het idee dat de belangstelling voor de natuurwetenschappen en techniek wel bij de leerlingen aanwezig is, maar verdwijnt door de manier waarop het in het voortgezet onderwijs wordt aangeboden; op het verkeerde moment en met te weinig uitdaging. Sinds de komst van de Tweede Fase werden de natuurwetenschappelijke vakken minder gekozen. Daarnaast verwacht de schoolleiding dat er potentieel veel meer bètatalent aanwezig is; vooral bij meisjes, maar ook bij jongens. Naast de montessori filosofie is emancipatie dan ook een drijfveer geweest voor het oprichten van de werkgroep bètatalent, vanuit de initiatieven van de schoolleiding en profielleiders. Deze werkgroep is in het schooljaar 2001-2002 gestart. In de Tweede Fase bleek er minder ruimte in het programma voor experimentele activiteiten, ondanks het feit dat er in de Tweede Fase meer aandacht is voor vaardigheden. Het MLA heeft er mede daarom voor gekozen de onderzoekende houding van leerlingen centraal te gaan stellen en wil het onderwijs in de natuurwetenschappen en techniek zo organiseren, dat het onderwijs deze houding stimuleert en ruimte geeft. De werkgroep bètatalent probeert met name randvoorwaarden te realiseren, die het mogelijk maken de onderzoekende houding centraal te stellen.

De schoolleiding kiest voor een holistische aanpak, waarbij veranderingen in stapjes worden gerealiseerd en er een open klimaat is voor voorstellen en initiatieven vanuit de docenten. Het open klimaat wordt wel gestuurd door een leidende schoolleiding. Binnen de verschillende docententeams op school biedt zij ook initiatieven aan als 'eye-openers'.

Al voor de Tweede Fase kende het MLA in de onderbouw een indeling van de school in jaarvleugels. Bij de invoering van de Tweede Fase is gekozen voor profielvleugels, zodat de leerlingen bij elkaar blijven en de docenten naar de profielvleugel komen om onderwijs te geven. Het MLA probeert nu het schoolgebouw aan te passen aan de functie van het onderwijs. Dit gebeurt verder door het oprichten van bespreekruimtes, presentatieruimtes, werkruimtes en een digitaal leslokaal. De practicumruimtes voor de natuurwetenschappen zijn sterk verouderd. Een bètalab is de volgende stap. Er is hiervoor een samenwerkingsovereenkomst getekend tussen het Amstelinstituut van de UvA, NEMO, de HvA en de hele MSA.

Bij de start van de Tweede Fase heeft het MLA gekozen voor het indelen van de leerlingen in profielklassen en de docenten in profielteams. Het schooljaar is ingedeeld in vier blokken, die elk worden afgesloten met een profielweek. Op deze manier wil de school het rooster flexibeler maken en tegelijkertijd voorkomen dat er teveel gaten in het blokrooster ontstaan. Door het roosteren van profielweken wordt er ruimte gemaakt voor projectactiviteiten en de mogelijkheid geboden om inhaaltoetsen centraal te roosteren. De profielteams zorgen voor een basis en continuïteit in bijvoorbeeld leerlingbegeleiding.

Het MLA kiest ervoor om meer samenhang tussen de vakken te realiseren, door te kijken waar er multi- en interdisciplinaire onderwerpen zitten binnen de onderwijsprogramma's van elk profiel. Er is niet gekozen voor een vorm waarin vakken geïntegreerd worden, omdat de randvoorwaarden zoals examens en methodes daar niet op afgestemd zijn. Belangrijke motieven voor meer samenhang zijn de bestaande overlap in studievaardigheden en kennis, die het onderwijs saai, inefficiënt en niet erg uitdagend maakt.

Facilitering

Interne conferenties en de profielcoördinator worden gefaciliteerd. Elk profiel krijgt een eigen vleugel als thuisbasis. Het team docenten dat daar lesgeeft heeft daar ook een eigen werkkamer: de profielkamer. Om andere onderwijsvormen mogelijk te maken zijn er ook een digitaal leslokaal en een collegezaal.

Terugblik op het implementatieproces

De invoering van de Tweede Fase heeft de nodige hoofdbrekens gekost. Toch ervaart de schoolleiding geen drempels voor de implementatie van de uitgewerkte plannen. Er was voldoende ruimte voor ideeën van mensen die het niet eens waren met de voorstellen. Uitgangspunt voor initiatieven was dat docenten en leerlingen er baat bij moesten hebben. Collega's met een andere mening worden overtuigd door aan te tonen dat de nieuwe werkvorm prettiger werkt en minder werkdruk oplevert.

De teams zijn door de schoolleiding in gang gezet. De betrokkenheid van docenten was belangrijk om de teams vervolgens zelf aan de slag te laten gaan met voorstellen. Die betrokkenheid werd gerealiseerd door elk profielteam een eigen identiteit te laten ontwikkelen.

3.8.3 De praktijk

Inspraak en overleg

Naast vaksecties zijn er sinds de invoering van de Tweede Fase profielteams. Een profielteam wordt gevormd door de docenten die de vakken binnen dat profiel verzorgen. De teams zullen de beschikking krijgen over een ruime kamer op de verdieping waar ook de profielvleugel is gevestigd. Het team wordt gecoördineerd door een profielcoördinator. Elk profielteam kan het onderwijs in dat profiel een eigen kleur geven door onderling afspraken te maken. Daarnaast worden er voorstellen vanuit de schoolleiding besproken en afgestemd op de eigen situatie. Ook kunnen de profielteams zelf ideeën en voorstellen formuleren en bij de schoolleiding neerleggen.

Op schoolniveau worden er jaarlijks een paar interne conferenties georganiseerd, waarbij ideeën geformuleerd en voorstellen verder uitgewerkt worden.

Het vak ANW wordt in 5 vwo verzorgd door docenten ANW en filosofie in het blok wetenschapfilosofie. In 4 vwo is er een excursie naar Artis, waar leerlingen een heelalopdracht uitvoeren in het planetarium en een waarneemopdracht voor biologie. Afstemming tussen de vakken ANW, biologie en scheikunde vindt af en toe plaats, bijvoorbeeld over het moment en de manier waarop het onderwerp DNA aan bod komt.

Projecten

De werkgroep bètatalent heeft voorstellen voor de bètavakken gedaan om in de onderbouw in klas 1 te gaan werken aan een project Uitvinden en Uitvinders. Gedacht wordt aan een aantal projectdagen of zelfs een projectweek.

Ook vakken als techniek en tekenen kunnen hier een grote rol spelen, vanwege de ontwerp component. Geschiedenis en Nederlands kunnen makkelijk aansluiten.

In de vierde klas heeft de werkgroep een voorstel voor een projectweek gemaakt, waarin het begrip tijd/tijdmeting/slinger een rol gaat spelen.

Naast de bètavakken kan in het project ook ruimte komen voor geschiedenis, informatica, Nederlands en techniek. Techniek kan de ontwerpcomponent weer inhoud geven.

Wiskunde

Er is weinig afstemming tussen de natuurwetenschappen en wiskunde. In de N-profielen kiezen weinig leerlingen ervoor om wiskunde in het profielwerkstuk te betrekken. Het gebruik van een formule in het profielwerkstuk is een onvoldoende basis. Indien leerlingen wiskunde als tweede vak kiezen heeft de school als eis gesteld, dat de stof uit de bovenbouw havo en vwo een rol moet spelen bij het profielwerkstuk. Daarnaast moeten leerlingen onderwerpen kiezen binnen een overkoepelend thema. Dat zou voor leerlingen wellicht een drempel kunnen zijn om wiskunde in het profielwerkstuk te betrekken.

Profielmiddagen en profielweek

Tijdens de profielmiddag op dinsdagmiddag zijn leerlingen verplicht aanwezig. Er vinden allerlei activiteiten plaats: een college voor alle leerlingen, een excursie, langdurige practica of praktische opdrachten. Ook kunnen er schoolexamentoetsen afgenomen worden krijgen de leerlingen een instructie over de grafische rekenmachine of hebben zij een begeleidingsgesprek met de mentor.

In de profielweek worden inhaaltoetsen ingeroosterd, evenals excursies, bezoeken en projectactiviteiten. Verder vinden er multidisciplinaire activiteiten plaats waar leerlingen voor kunnen kiezen.

Het profielwerkstuk en de practicumruimte

In de N-profielen kunnen de leerlingen binnen een thema een profielwerkstuk maken, waar twee vakken bij betrokken moeten worden. Het thema is een soort paraplu voor alle mogelijke onderwerpen. De afgelopen twee jaar was dat voor het NG-profiel 'Het menselijke brein' en voor het NT-profiel 'Kunstmatige intelligentie'. Leerlingen moeten een onderwerp kiezen dat daar mee te maken heeft. De keuze van NG-leerlingen is voor één van de twee vakken altijd biologie, voor NT-leerlingen is dat natuurkunde. Ze kiezen zelf het type onderzoek dat ze willen doen, bijvoorbeeld een bronnenonderzoek of een experimenteel onderzoek.

Voor keuze van het profielwerkstuk is in 4 havo en 5 vwo eerst een oriënterende ronde. In 5 havo en 6 vwo worden er groepjes van elk vier leerlingen gevormd en start vervolgens

de oriëntatie op het onderwerp. Na de herfstvakantie krijgen de leerlingen een procesbegeleider en daarnaast een tweede begeleider. De procesbegeleider is een vakdocent, maar niet persé een docent natuurwetenschappen. In januari is de afsluitende week, deze valt in een profielweek. De leerlingen zijn daar dan voor ingeroosterd. Ook de afronding vindt in die week plaats.

De rol van de TOA ligt vooral bij het begeleiden van de voorbereiding van de presentatie. De begeleiding van leerlingen draait hoofdzakelijk om het proces. Ook in de beoordeling heeft de kwaliteit van het proces een groot gewicht.

Docenten hebben een eigen beoordelingsmodel voor het profielwerkstuk gemaakt. De beoordeling omvat de onderdelen: presentatie, inhoud, samenwerking, afspraken nakomen en het logboek bijhouden. Een verslag is niet verplicht, een presentatie wel. Naast de inhoud van het onderzoek is met name het proces van belang. Leerlingen gebruiken een logboek om hun proces vast te leggen.

Algemene natuurwetenschappen

In de vierde klas zijn bij ANW de vier onderwijsblokken, gekoppeld aan de vier domeinen. Op de havo ronden leerlingen aan het eind van de vierde klas het vak ANW af. De leerlingen in 5 vwo krijgen aan het begin van dat jaar nog een blok wetenschapsfilosofie en sluiten ANW pas daarna af.

In het blok wetenschapsfilosofie wordt het onderwijs verzorgd door zowel ANW als het vak filosofie. De leerlingen kiezen een onderwerp en worden daarna aan een docent gekoppeld. De eindpresentatie van hun onderwerp vindt plaats op de universiteit of op school.

Leerlingen van elk profiel krijgen apart les in ANW. In het NT-profiel kan zo bijvoorbeeld dieper in worden gegaan op de onderwerpen astronomie en navigatie. Het boek ANW Actief wordt gebruikt als uitgangspunt. Daarnaast zijn er verschillende opdrachten en domeinactiviteiten, waarbij met name gebruik wordt gemaakt van de digitale studiezaal. Een voorbeeld van zo'n domeinactiviteit tijdens de profielweek is een gesprek met een aids-patiënt. Vanuit de vakken ANW en biologie wordt een excursie naar Artis georganiseerd. Over het onderwerp DNA vindt bij biologie en ANW afstemming plaats.

ICT

Er is een digitaal leslokaal, dat zowel via het internet als het intranet te bereiken is. De digitale studiezaal is een experimenteel project om het studiehuis van het MLA op montessoriaanse wijze vorm te geven. In de digitale studiezaal zijn voor verschillende vakken (onder meer algemene informatie) werkwijzers, lesschema's, antwoordenbladen, agenda's en toetsuitslagen beschikbaar. Op dit moment is er materiaal beschikbaar voor de vakken ANW, Frans, informatica en Nederlands.

3.8.4 Ervaringen

Leerlingen ervaren het programma in de bovenbouw niet als overladen; ze vinden niet dat ze teveel vakken hebben. Daarnaast spreken ze redelijk positief over het onderwijs in de bètavakken. Ze hebben evenmin het gevoel dat ze het erg druk hebben door alle opdrachten die ze moeten maken. Montessori onderwijs en de manier van werken in de Tweede Fase is hetzelfde, zo geven zij aan. Leerlingen ervaren een doorlopende leerweg van de basisvorming naar de Tweede Fase. Ze vinden de natuurwetenschappen van groot belang, vooral omdat de vervolgopleidingen er om vragen. Over de docenten zijn de leerlingen over het algemeen positief. Ze herkennen de open sfeer en voelen zich daarom

thuis op school. Bij de docenten kunnen ze eigenlijk altijd wel terecht met vragen, ook voor een opdracht van een ander vak. Eén van de leerlingen zei het als volgt: “De docent is mijn meest gebruikte bron!”.

Inspraak en overleg

Naast de studiedagen kunnen de docenten ook bij de schoolleiding voorstellen neerleggen. Uit ervaring blijkt dat initiatieven van de secties daar inderdaad weerklank vinden.

Mobiliteit is een vast gegeven, zowel binnen de teams als tussen de teams. Zo wordt er bijvoorbeeld gewisseld van functie. Een docent die een aantal jaren als profielleider werkt, heeft gedurende die periode de mogelijkheid zich ergens in te verdiepen en iets voor elkaar te krijgen. Deze constructie zorgt niet alleen voor mobiliteit, maar ook voor specialisatie binnen een profiel. Daardoor krijgen profielen meer een eigen karakter of kleur.

Afstemming van de verschillende vaardigheden vindt nog te weinig plaats. De onderzoeksvaardigheden moeten door de leerjaren heen een soort rode draad gaan vormen. Volgend jaar wil de school starten met een inventarisatie van welke vaardigheden bij welk vak aan bod komen. Op het gebied van de vaardigheden ervaren leerlingen geen doublures. In de verschillende vaklessen worden volgens de leerlingen geen transdisciplinaire begrippen gebruikt, die in andere vakken ook aan bod komen. Wel vinden ze dat de vakken biologie en scheikunde veel met elkaar te maken hebben. Natuurkunde en wiskunde vinden de leerlingen een beetje naast de andere bètavakken staan. Ze hebben niet het idee dat ze door de aanpak op hun school een andere manier hebben geleerd om tegen de bètavakken aan te kijken. Het feit dat je je onderzoeksopdracht moet afbakenen, maakt het juist lastig om meerdere vakken bij het profielwerkstuk te betrekken.

Wiskunde

Wiskunde wordt nog te weinig betrokken bij het profielwerkstuk. Om het vak erbij te kunnen betrekken, moet op deze school de leerstof uit de bovenbouw een onderdeel zijn van het werkstuk. De school is wel flexibel als het gaat om het betrekken van één, twee of drie profielvakken bij het profielwerkstuk.

Profielmiddagen en profielweek

In de profielweek worden volgens de leerlingen veel leuke activiteiten georganiseerd. Excursies, zoals naar Petten, motiveren hen. De week voor het maken van het profielwerkstuk vinden ze erg prettig, omdat ze dan hun eigen tijd en activiteiten kunnen inplannen. Wel vinden ze het vervelend dat ze daardoor langer op school moeten blijven. Dat geldt ook voor de profielmiddag. De activiteiten en de afspraken op die dagen staan vaak afspraken buiten school in de weg.

Het profielwerkstuk en de practicumruimte

Binnen het NG-profiel kiezen leerlingen meestal voor de vakkencombinatie biologie en scheikunde. Een centraal thema voor het profielwerkstuk heeft volgens de schoolleiding veel voordelen, maar een valkuil is dat onderwerpen elkaar binnen een thema overlappen. Sommige leerlingen willen iets anders dan het overkoepende thema. De school biedt daar dan ook mogelijkheden voor. Het vak Nederlands kan een belangrijke rol spelen bij het profielwerkstuk.

Leerlingen vinden het lastig om in het profielwerkstuk twee vakken te combineren, maar dat hangt ook sterk af van de onderzoeksvraag die ze kiezen. Het overkoepelende thema wordt als positief ervaren. Het geeft richting aan hun onderzoek; anders zouden er teveel keuzes mogelijk zijn. Dat andere vakdocenten hen begeleiden vinden ze geen probleem. Ze hebben ook niet het gevoel dat ze veel begeleiding nodig hebben. Voor een aantal leerlingen die dat wel nodig had was procesbegeleiding voldoende. Het was wel vervelend dat de eindpresentaties van het profielwerkstuk zoveel tijd in beslag namen. De docenten geven aan dat de afronding van het profielwerkstuk in een profielweek voor de leerlingen belangrijk is; er is een duidelijk moment waarop er een punt achter gezet moet worden.

Omdat de docenten het CITO-beoordelingsmodel te zwaar vinden, wat volgens hen niet nodig is en teveel tijd kost, hebben ze een eigen beoordelingsmodel gemaakt. Docenten benadrukken dat een profielwerkstuk geen promotieonderzoek hoeft te zijn, zoals je op sommige scholen wel eens ziet.

De meeste leerlingen op het MLA kiezen voor een literatuur- of een enquêteonderzoek. Er zijn nog weinig mogelijkheden voor het doen van experimenten. De samenwerking met de UvA en de HvA is daarbij ook van belang, omdat daar meer mogelijkheden zijn om bepaalde experimenten uit te voeren. Ook is het op het MLA lastig om opstellingen langer te laten staan.

De rol van de TOA beperkt zich meestal tot het begeleiden van de afsluitende presentatie.

De schoolleiding benadrukt tenslotte ook dat het profielwerkstuk niet los van het profiel moet komen te staan, maar dat het echt een onderdeel is van het onderwijs in een profiel.

Algemene natuurwetenschappen

De leerlingen vinden het niet prettig om in de vijfde klas nog met ANW bezig te zijn. Liever zouden zij het in de vierde afronden, zoals op de havo gebeurt. Het vijfde blok over wetenschapsfilosofie willen de leerlingen daarom ook graag in de vierde klas plaatsen.

ANW is volgens hen niet moeilijk en overlapt met de andere natuurwetenschappen. Ze vinden het vak wel leuk. Het boek geeft de mogelijkheid om je eigen profiel een kleur te geven door eigen keuzes te maken. Volgens hen allemaal bestaat het vak uit veel algemene kennis, die de N-profielleerlingen meestal al hebben. De leerlingen die die kennis niet hadden, hadden moeite met het vak.

Docenten en leerlingen zijn erg tevreden met de indeling in profielklassen, omdat het de mogelijkheid biedt ANW in elk profiel een eigen kleur te geven. Leerlingen zouden ANW nog flexibeler inrichten en daarbij meer tegemoet komen aan de verschillende achtergronden van de verschillende leerlingen.

Afstemming tussen ANW en de vakinhouden van de monovakken vindt sporadisch plaats. Het MLA wil volgend jaar kijken welke mogelijkheden daarvoor zijn, maar benadrukt ook dat ANW een eigen karakter heeft en dat ook moet houden. Soms is het goed om onderwerpen te herhalen. Het onderwerp wordt dan ook weer vanuit een andere invalshoek benaderd en dat versterkt het begrip bij de leerlingen.

Verdere ontwikkelingen

Volgend jaar wil het MLA de samenhang tussen de profielvakken vergroten. Het gaat naast de afstemming van vaardigheden ook om de afstemming van de vakinhoud. Vakoverstijgende projecten en excursies zullen daar deel van uitmaken.

Docenten zullen gefaciliteerd worden om zelf werkboeken te ontwikkelen voor de vakken die op elkaar afgestemd zijn. Deze worden dan op het web gezet.

De TOA zal meer de gelegenheid moeten krijgen om leerlingen te begeleiden bij het doen van experimenten in het kader van de projecten van de werkgroep bètatalent en ook voor de profielwerkstukken. Daarnaast moeten er vaste ruimtes komen waar leerlingen hun experimentele opstellingen voor een langere periode kunnen laten staan. De inrichting van een bètalab in de N-vleugels staat dan ook op het wensenlijstje voor het komende jaar. De architect van de verbouwing heeft al een plan gemaakt.

3.8.5 Succesfactoren

- De invoering van profielweken en profielmiddagen zorgen voor voldoende rust in het onderwijsprogramma. Aan de ene kant vallen er weinig gaten in het rooster, aan de andere kant wordt er ruimte gecreëerd voor andere onderwijsactiviteiten.
- De organisatie van de profielklassen in de bovenbouw geeft de mogelijkheid om elk profiel een eigen karakter en kleur te geven. Docenten hebben meer mogelijkheden om binnen hun team initiatieven te realiseren en het onderwijs binnen de vakken op elkaar af te stemmen. Ook zijn docenten en leerlingen enthousiast over de mogelijkheid om het vak ANW aan te laten sluiten bij het profiel.
- Het instellen van een werkgroep bètatalent zorgt ervoor dat onderwijsvernieuwingen in de natuurwetenschappen structureel op de agenda komen te staan.
- Het MLA heeft ervoor gekozen om de onderzoekende houding van de leerlingen centraal te stellen. Op die manier wordt er van de brugklas naar het eindexamen een rode draad door het onderwijs geweven, die met name de samenhang tussen het onderwijs in de natuurwetenschappen kan vergroten.
- Het profielwerkstuk heeft in elk profiel een thema, waardoor de onderwerpen van de leerlingen meer met elkaar samenhangen.

3.8.6 Belemmeringen en oplossingen

- De invoering van de Tweede Fase betekende een grote administratieve rompslomp, bijvoorbeeld door archivering en cijfervastlegging. Het was duur, omdat de klassen kleiner werden. Het vastbijten in problemen op het gebied van organisatie en beheer kan voor schoolleiders een valkuil zijn. Het MLA heeft dit opgelost door zich te richten op het realiseren van goed onderwijskundig leiderschap en gebruik te maken van de mogelijkheden die de overheid aan scholen biedt, bijvoorbeeld de beleidsruimte.
- Er is weinig tijd geweest om de nieuwe methodes en de studiehuisdidactiek in het curriculum in te voeren. Op het MLA is dit opgelost door veranderingen stap voor stap in te voeren. Hierdoor is ook de betrokkenheid van de docenten gerealiseerd.
- Afstemming tussen de methodes voor de verschillende vakken ontbrak. Een oplossing zou zijn om voor alle vakken één uitgeverij te vinden, die zijn methodes op elkaar afstemt. Dit is op het MLA niet gelukt, omdat andere argumenten van de secties doorslaggevender waren dan de samenhang.
- Sinds de invoering van de Tweede Fase zijn de examens nauwelijks veranderd, terwijl de examenprogramma's wel veranderd zijn. Er is bijvoorbeeld minder ruimte voor experimentele activiteiten. Door profielweken in te roosteren is in het programma ruimte gecreëerd voor andere onderwijsvormen en experimentele activiteiten.

- De school kan de leerlingen niet alle mogelijkheden bieden bij bijvoorbeeld praktische opdrachten. Samenwerking met instellingen voor hoger onderwijs biedt leerlingen andere mogelijkheden dan die het MLA hen kan bieden.

3.8.7 Overdraagbaarheid

- De betrokkenheid van de docenten is belangrijk voor het realiseren van voorstellen.
- Uitwisseling is een vruchtbare bodem voor interactie en samenwerking tussen de verschillende vakdocenten. Uitwisseling van gedachten ontstaat bijvoorbeeld als mensen van meerdere markten thuis zijn en breed geïnteresseerd zijn.
- Scholen moeten zich niet laten beheersen door regelgeving. Laat de behoefte aan beheer en controle wat los en realiseer je dat je via meerdere wegen een doel kunt bereiken.
- Onderwijsveranderingen realiseren is een kwestie van vasthouden en doorgaan.
- Daarbij is onderwijskundig leiderschap belangrijker dan organisatie en beheer.
- Formuleer het PTA op hoofdlijnen en verfijn het document niet tot op slu-niveau.
- Werk samen met andere instellingen en scholen en sta open voor de buitenwereld.
- Kijk om je heen en doe ideeën op!

Het schoolbezoek waarover hier verslag wordt gedaan vond plaats op woensdag 27 maart 2002. De bovenstaande beschrijving is gebaseerd op interviews met Sonja Vetter (directeur ICT, financiën en bouwzaken), Jan-Paul Betlem (NT-profielleider en docent scheikunde), Lidy Bolsman (NG-profielleider, voorzitter werkgroep bètatalent en docente ANW, biologie en verzorging), Jaap Knotnerus (docent biologie), Luc Tienen (docent ANW en biologie) en Rien Walrave (TOA biologie). Daarnaast zijn twee leerlingen geïnterviewd, (een havo- en een vwo-leerling, beiden met een NG-profiel). Alle interviews zijn afgenomen door Lucia Bruning en Gabby Zegers.

Contactpersoon voor meer informatie over het Montessori Lyceum Amsterdam naar aanleiding van deze publicatie: Lidy Bolsman, E-mail: lidybolsman@mla.msa.nl.

3.9 Het Newman College te Breda

3.9.1 Algemeen

Het Newman College (het Newman) in Breda is een scholengemeenschap voor mavo, havo en vwo met een gymnasiumafdeling. De school geeft ruimte aan innovatieve projecten; drie jaar geleden, in het schooljaar 1999-2000, nam de schoolleiding het initiatief om te starten met de voorbereiding voor onderwijskundige vernieuwingen in de Tweede Fase. De school streeft naar het gebruik van activerende werkvormen en projectmatig werken en participeert in twee netwerken van scholen in Breda en omgeving: een vmbo netwerk met als thema 'klassenmanagement' en 'kernteams' en een netwerk waarbij de aansluiting met vervolgopleidingen centraal staat. Met name de secties krijgen ruimte initiatieven te ontwikkelen.

Het schooljaar is ingedeeld in twee semesters waarbij elk semester uit twee periodes bestaat. De lessen duren 45 minuten en er is een studie- en begeleidingsuur.

Denominatie: rooms katholiek

Aantal vestigingen: 1

Aantal leerlingen: 1165

Aantal leerlingen in de Tweede Fase (4 en 5 havo en 4, 5 en 6 vwo): 302

Aantal leerlingen met een natuurprofiel: 126

Verhouding NT - NG profielkeuze: 1 – 1

Profielkeuze in leerlingenaantallen:

2001-2002	NT	NG	EM	CM	Totaal
4 havo	23	25	32	34	114
5 havo	13	6	22	25	66
4 vwo	7	14	16	14	51
5 vwo	10	10	14	4	38
6 vwo	7	11	7	8	33
Totaal	60	66	91	85	302

Aantal docenten: 90

Aantal bètadocenten in de natuurprofielen: biologie 2, natuurkunde 3, scheikunde 2 en wiskunde 4 (ANW wordt door 2 docenten gegeven)

Website: www.newman.nl

Bijzonderheden: geen

De natuurprofielen

Op het Newman bestaat een jarenlange traditie van samenwerking tussen docenten van de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde. Voor leerlingen en docenten van de exacte vakken is er een gemeenschappelijke practicumruimte. Er is overleg over de inzet van TOA's, het gebruik van lokalen en de gemeenschappelijke ruimte. De secties techniek en wiskunde worden hier in toenemende mate bij betrokken.

Naar aanleiding van ideeën die tijdens netwerkbijeenkomsten werden opgedaan zijn twee jaar geleden de docenten biologie, natuurkunde, scheikunde, techniek en wiskunde gestart met een afstemmingsproject met betrekking tot onderwijsinhoud en didactiek. Zij hebben zich vooral gericht op het afstemmen van vaardigheden. Hiertoe hebben zij instructiekaarten ontworpen.

De geïnterviewden

De schoolleiding bestaat uit drie conrectoren en een rector. De geïnterviewde conrector heeft de portefeuille onderwijs toegewezen gekregen en heeft alle afdelingen en sectoren onder zijn hoede.

De docenten exacte vakken zijn actief bezig geweest met het afstemmen van vaardigheden. Zij beseffen dat er nog een lange weg te gaan is maar geven aan dat er de komende jaren veel initiatieven ontplooid zullen worden om meer samenhang tussen vakken te creëren.

De sectievoorzitter wiskunde probeert de samenwerking tussen de natuurwetenschappen en wiskunde aan te sturen.

De geïnterviewde leerlingen hebben in de vrije ruimte allemaal informatica en soms nog een extra vak er bij. Zij vinden praktisch werken aantrekkelijk en vinden het gegeven onderwijs over het algemeen te theoretisch. Zij zouden in het NT-profiel meer praktisch gerichte techniek willen.

3.9.2 Het beleid

Het beleid van de schoolleiding is erop gericht om het gebruik van activerende werkvormen en projectmatig werken te bevorderen.

Tijdens het schooljaar 1999-2000 zijn er over problemen met de Tweede Fase gesprekken geweest tussen de schoolleiding en een groep docenten. Belangrijke problemen die werden gesignaleerd waren:

- de werkdruk voor docenten in de Tweede Fase van havo/vwo
- de werkdruk voor leerlingen in de Tweede Fase van havo/vwo
- de schijnbare desinteresse van leerlingen in de Tweede Fase.

In het begin van 2000-2001 zijn er, op initiatief van de schoolleiding, twee werkgroepen opgericht: één bestaande uit docenten van exacte vakken (met uitzondering van ANW) en techniek en één bestaande uit docenten van de talen. Zowel docenten uit de onderbouw als docenten uit de Tweede Fase zijn hierin vertegenwoordigd.

De werkgroep exacte vakken heeft zich in eerste instantie vooral gericht op het afstemmen van vaardigheden in de onderbouw. In juni 2001 heeft de werkgroep een map met instructiekaarten voor vaardigheden gepresenteerd. Op de instructiekaarten wordt een bepaald onderdeel van de leerstof op een eenduidige wijze uitgelegd. Deze instructiekaarten moeten gebruikt gaan worden door alle docenten die deze vakken geven. De kaarten zijn over de docenten verdeeld om commentaar te leveren. Er is een redactie samengesteld die aanvullingen en verbeteringen verwerkt in de map. De docenten zien de werkgroep als een projectgroep voor het werken aan didactiek. Het is de bedoeling dat op didactisch gebied zoveel mogelijk afstemming tussen de vakken plaatsvindt. De docenten zien op dat gebied de voordelen van samenwerken. Zij verwachten dat als de didactiek is afgestemd, de leerlingen beter in staat zijn om verbanden tussen de vakken te zien. Daardoor zal, aldus de docenten, het onderwijs door de leerlingen zinvoller ervaren worden. Wel is het noodzakelijk dat de schoolleiding een actief stimulerende rol blijft spelen.

De directie wil tot de vorming van kernteams komen, waaraan de secties ondergeschikt zijn. Er zouden dan een kernteam voor het eerste leerjaar en kernteams voor de drie afdelingen (mavo, havo, vwo) gevormd moeten worden. Al in 1992 is dit idee ontstaan ten tijde van een fusie. In 1999 is, ondersteund door een subsidie van OCenW, een netwerk opgezet van 9 scholen in en om Breda. Het doel was om de haalbaarheid van de vorming van kernteams te onderzoeken door op elke school een pilot te starten in het vmbo. Dit schooljaar (2001-2002) wordt het project afgerond en rapporteert men over de resultaten. Drie scholen van het netwerk, waaronder het Newman, gaan in 2002-2003 in kernteams werken.

Men heeft als doel het formeren van vakoverschrijdende teams van verwante secties. Hierdoor zou met name overlap betreffende inhoud en vaardigheden tussen de vakken verminderd kunnen worden. Schoolleiding en docenten streven naar een activerende vorm van onderwijs, met een betere verhouding tussen theorie en praktijk. Men wil meer projectmatig werken, ook om minder versnippering voor leerlingen te bewerkstelligen. Op deze manier wordt verwacht dat de kwaliteit van het onderwijs binnen de school verbeterd wordt. Het management denkt aan uiteindelijke tijdsbesparing voor de docenten.

Eén van de andere speerpunten in het beleid van de directie is het stimuleren van computergebruik in de lessen, door zowel docenten als leerlingen. Op de studiedag dit jaar, een soort miniconferentie, waren ongeveer 12 workshops over het gebruik van

computers in de verschillende vakken. Ook is er een werkgroep ICT opgericht. Onder leiding van een ICT-coördinator heeft deze werkgroep zich gericht op de ontwikkeling van een geautomatiseerd leerlingvolgsysteem, de ontwikkeling van de elektronische leeromgeving, het gebruik van internet in de vaklessen en de scholing van het personeel.

Sinds 1999 zijn er nogal wat organisatorische wijzigingen ingevoerd, zoals de invoering van de Tweede Fase. Tegelijkertijd werd door docenten een verhoging van de werkdruk ervaren. Het ziekteverzuim bij docenten steeg sterk. In samenwerking met de ARBO unie is er voor gekozen om de begeleidings- en sturingscapaciteit te verhogen. De begeleiding van docenten is een taak van de afdelingsleiders is geworden. Zij waren voorheen, naast hun lestaak, voornamelijk met leerlingen bezig. Hun lestaak is tot nul teruggebracht en de vrijgekomen tijd wordt gebruikt voor het begeleiden van docenten, onder andere door middel van lesbezoeken. Zonodig wordt een begeleidingstraject opgesteld.

Facilitering

In 2001-2002 kregen de docenten die deelnamen aan de werkgroepen daarvoor 100 klokuren per persoon op jaarbasis. Aan het eind van dat schooljaar is gevraagd naar de daadwerkelijk gerealiseerde tijdinvestering, die bleek tussen de 40 en 80 uur te liggen. Het enthousiasme was zo groot dat het jaar daarop het werk voortgezet werd zonder facilitering.

Voor de exacte vakken, met uitzondering van wiskunde, is een gemeenschappelijke werkruimte beschikbaar. Een studiezaal voor de bovenbouw is in ontwikkeling.

Terugblik op het implementatieproces

De werkgroepen hebben goed werk geleverd. Bij de exacte vakken komt dit mede door het feit dat de docenten al goed samenwerkten en doordat de practicumlokalen bij elkaar in de buurt liggen. De docenten hadden hierdoor makkelijk en veel contact met elkaar. De communicatie tussen de werkgroep vaardigheden, de vaksecties en de vakdocenten over het gebruik van de instructiekaarten voor vaardigheden in de klas verloopt moeizaam, volgens de docenten.

De schoolleiding heeft aanvankelijk het initiatief genomen voor de vernieuwingen. De docenten ervaren dat de initiatieven voor vernieuwing van de onderwijspraktijk nu uit de secties zelf komen en ook de ruimte krijgen. De schoolleiding is nog steeds enthousiast, maar neemt zelf geen initiatieven meer op dit gebied.

Hierdoor zijn er voor het management weinig begeleidingsmogelijkheden voor individuele docenten. De conrector volgt het vernieuwingsproces door belangstelling te tonen voor de activiteiten van de werkgroepen en deze waar mogelijk te faciliteren. Hij volgt de problemen die ontstaan door de uitbreiding van de activiteiten naar een grotere groep docenten. Een aantal daarvan toont zich niet zo geïnteresseerd in onder andere vakoverstijgende activiteiten en de vorming van kernteams. In de komende jaren hoopt de schoolleiding de onderwijsvernieuwingen meer begeleid en gestructureerd vorm te kunnen geven. Hieraan is behoefte bij de geïnterviewde docenten.

Volgens de docenten was de komst van de Tweede Fase een stap vooruit: er werd over onderwijs nagedacht. Zo is de Tweede Fase beleidsarm ingevoerd, en kwam er veel vrijheid voor docenten wat betreft de wijze van lesgeven en ging men gebruik maken van studiewijzers en dergelijke.

De docenten vinden dat er op de school goed en enthousiast wordt nagedacht over onderwijs en ontwikkelingen binnen de Tweede Fase. Zij merken dat er langzamerhand

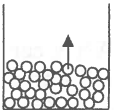
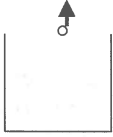
een visie op de schoolorganisatie ontwikkeld wordt en ook dat er meer aandacht voor onderwijsbeleid is. Ze hebben wel het idee dat de schoolleiding op het ogenblik veel initiatieven goedkeurt, waardoor voor hen onduidelijk is wat echt gewaardeerd wordt. Omdat projecten nu initiatieven van individuele docenten zijn, worden ze als te kleinschalig ervaren. Het zou beter zijn als er een beleid ontwikkeld werd waarin de projecten pasten.

3.9.3 De praktijk

Overleg

In het kader van het project over onderwijs in vaardigheden is een aantal keren overleg geweest van de werkgroep: één keer per twee weken kwamen één à twee vertegenwoordigers per sectie bij elkaar.

De vaksecties overleggen onderling en er is ook overleg tussen de secties. Veel overleg vindt ook plaats in de wandelgangen.

Het begrip deeltje	N3
<ul style="list-style-type: none"> • Het begrip deeltje is lastig voor te stellen: Een deeltje of molecuul is het kleinste deel van een stof. Maar hoe groot is dat nou? • Deze deeltjes zijn zodanig klein dat we ze niet met ons oog kunnen zien. Er zijn zelfs speciale microscopen nodig die op een speciale manier kunnen "zien" dat er moleculen aanwezig zijn. • Je hebt geen idee hoeveel deeltjes of moleculen er in 1 druppel water zitten: Het zijn er ongeveer (we hebben ze niet geteld, daar zouden alle docenten op deze school hun hele leven mee kunnen vullen): $2.000.000.000.000.000.000.000.000$ ($\approx 2 \cdot 10^{21}$) • Een molecuul heeft niet meer alle eigenschappen van de stof. Je kan bijvoorbeeld niet spreken van een kookpunt van 1 molecuul. • Deeltjes stellen we voor als harde bolletjes. Dit is een zogenaamd model (= een voorstelling) die niet klopt met de werkelijkheid. Maar het is lekker eenvoudig om mee te werken. 	
<p>voorbeelden.</p> <p>Bestaat een gas uit deeltjes? Ja, al merk je dat niet direct, door lucht loop je immers zo door. Door de wind merk je dat er luchtdeeltjes tegen je opbotsen. Nu merk je dat lucht uit deeltjes bestaat.</p> <p>Is water opgebouwd uit deeltjes? Ja zeker. Het kost immers moeite om door water te lopen. Je moet alle deeltjes aart de kant duwen!</p> <p>Waarom is een vaste stof altijd opgebouwd uit deeltjes? Tja, je merkt het al je tegen en muur oploopt. De deeltjes zitten dicht tegen elkaar aan en trekken elkaar hard aan. Hierdoor voelt de stof hard aan!</p> <p>Waarom kan je niet spreken van een kookpunt van een deeltje? Koken kan je beschouwen als het loskomen van een deeltjes uit een vloeistof. Dit is weergegeven in onderstaand figuur. De pijl geeft de beweging aan van het deeltje dat loskomt uit de vloeistof</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>In het rechter figuur zie je een deeltje. Het kan niet koken omdat het al in de gasfase zit! Vandaar dat er geen sprake is van een kookpunt van een deeltje. Er moeten dus meerdere deeltjes aanwezig zijn anders kan dat deeltje niet uit de vloeistof (de andere deeltjes) komen.</p>	
<p>Zie ook: een model (N 1), het begrip stof (N2), macroscopische en microscopische wereld(N4) het deeltjes model (N5) en chemische reacties(N6).</p>	

Probleem blijft dat leerlingen denken dat een deeltje nog de stoffeigenschappen heeft van de stof.

Figuur 8. Voorbeeld van een instructiekaart van het Newman. De natuurwetenschappelijke vaardigheid nummer 3: het begrip deeltje.

Projecten in de klas

Dit schooljaar zijn diverse projecten uitgevoerd waarbij meerdere vakken betrokken waren. Rond een centraal thema krijgen leerlingen opdrachten vanuit de verschillende vakken.

In de derde klas van het vmbo is er een bierbrouwproject gestart, een pilotproject. Het initiatief voor dit project is door de docenten genomen. Bij alle exacte vakken wordt vervolgens aandacht geschonken aan dit thema. In de onderbouw zijn diverse projecten opgestart, zoals een project met het thema 'tijd' in 2 vwo. In 4 vwo loopt een project bij ANW.

Wiskunde

De sectie wiskunde is betrokken geweest bij de werkgroep vaardigheden, wat het enige gebied is waarop op dit moment afstemming plaatsvindt tussen wiskunde en de natuurwetenschappelijke vakken. Volgend jaar zal de sectie verdeeld worden over meerdere teams.

In de instructiekaart voor vaardigheden zijn vijf kaarten met rekenkundige vaardigheden opgenomen, vier kaarten met wiskundige vaardigheden en twee kaarten met probleemoplossen. Bij de presentatievaardigheden wordt veel aandacht geschonken aan het tekenen van grafieken en diagrammen.

De grafische rekenmachine wordt vooral bij wiskunde gebruikt en incidenteel bij natuurkunde.

In 4 vwo krijgen de leerlingen in de N-profielen dezelfde wiskunde als de leerlingen met een EM-profiel. Ook moeten zij één praktische opdracht uitvoeren, die voor iedere leerling hetzelfde is.

Pas vanaf 5 vwo vindt een splitsing plaats in groepen met wiskunde A en groepen met wiskunde B.

Het profielwerkstuk en het bètalab

Het profielwerkstuk is éénvakkig. De docenten geven daarvoor twee redenen: de organisatie is eenvoudiger als er maar één docent bij betrokken is en het is lastig om een onderwerp te vinden dat volwaardig voor twee vakken kan gelden.

Voor profielwerkstukken is een lijst met onderwerpen beschikbaar. In het rooster worden een aantal dagen vrijgemaakt voor het werken aan het profielwerkstuk; er zijn geen aparte profielmiddagen.

Voor de exacte vakken is er een gemeenschappelijke werkruimte, het bètalab. Leerlingen kunnen daar langlopende onderzoeken laten staan.

Algemene natuurwetenschappen

ANW wordt in het vierde en vijfde leerjaar gegeven. Dit jaar wordt ANW eens in de twee weken vier uur (een dagdeel) gegeven aan alle leerlingen tegelijk. Er zijn twee docenten die samen de lessen verzorgen. Men zoekt, afhankelijk van het thema, naar projectpartners onder de collega's van Nederlands of levensbeschouwing.

De lessen zijn opdrachtgestuurd. Een gedeelte van de tijd wordt gebruikt voor hoorcolleges in de studieruimte van de bovenbouw. De overige tijd werken de leerlingen in groepjes van vier aan opdrachten, waarbij zij bijvoorbeeld een eigen product moeten ontwerpen. Het onderwerp van een opdracht staat vast. Van de verschillende vakken wordt daarbij de inhoud aan elkaar gekoppeld; de methode is daarbij zeker niet altijd de bepalende factor.

ICT

In de mediatheek staat een zeer beperkt aantal (zes) computers voor de leerlingen van de bovenbouw. In de werkruimte voor de docenten van de exacte vakken staan ook enkele computers. Voor de onderbouw zijn er twee lokalen met computers. De leerlingen werken daar aan gedifferentieerde opdrachten. Een dergelijke regeling moet volgend jaar ook in de studiezaal voor de leerlingen van de bovenbouw komen.

Met name bij de exacte vakken wordt ICT in toenemende mate ingezet. Zo zet ANW de lessen en studiewijzers op de website, is er druk E-mailverkeer tussen docenten en leerlingen bij informatica en wordt bij wiskunde het programma Cabri gebruikt (meetkunde).

3.9.4 Ervaringen

De leerlingen vinden het jammer dat er weinig techniek in het NT-profiel zit. Zij begrijpen niet waarom het profiel een naam heeft die dat wel doet vermoeden. Zij vinden dat zij teveel vakken hebben die niet met hun gekozen profiel te maken hebben, zoals met name de talen. Dit vinden zij jammer, want dat belemmert hen om meer tijd in de exacte (profiel)vakken te steken. De leerlingen hebben bij het huidige onderwijs niet het gevoel dat wat zij leren ergens goed voor is, ze zien niet in waar ze dat voor nodig zouden kunnen hebben. Er worden te hoge eisen aan hen gesteld en de werkdruk is te groot. Zo zijn er buiten de toetsweken om nogal wat proefwerken. En, zoals één van hen zegt: "De leraar heeft altijd gelijk".

De leerlingen missen de doe-vakken in de N-profielen; zij vinden dat ze weinig praktische opdrachten hebben. Wel ervaren ze dat je bij biologie en scheikunde meer zelf moet doen en ook meer praktisch bezig bent, dan bij natuurkunde en wiskunde. Overigens wordt er bij de exacte vakken minder zelfstandig gewerkt dan bij de andere vakken. Dat begrijpen zij wel, want bij de exacte vakken is er meer uitleg nodig. Zij geven aan dat op het Newman onder zelfstandig werken onder toezicht voor jezelf werken wordt verstaan. Ze denken dat hun leeftijdgenoten gemiddeld nog te jong zijn voor zelfstandig werken en dat hun motivatie te zwak is. Ze verwachten dat in een vervolgopleiding het gedrag van medestudenten volwassener zal zijn, omdat ieder dan gemotiveerd is voor hetzelfde vakgebied.

De overgang naar de Tweede Fase vonden de leerlingen lastig; er ontstond bij de exacte vakken een groot verschil tussen de lessen in de derde en de vierde klas. Ze vinden dat de lessen in de derde klas geen goede voorbereiding geven op het vierde leerjaar. Biologie en scheikunde bleken veel moeilijker dan verwacht. De leerlingen vinden dat je bij de exacte vakken, met uitzondering van biologie, moet oefenen en inzicht moet hebben. Je moet nu "de stof echt gaan begrijpen". In biologie 1 verwachtten zij globale basiskennis op te doen in plaats van gedetailleerde informatie te krijgen over bijvoorbeeld de cel.

De leerlingen merken weinig van afstemming tussen de vakken. Zij geven wel aan dat er in de les wel gevraagd wordt of zij bepaalde dingen al bij een ander vak hebben gehad, met name bij natuurkunde in combinatie met wiskunde (krachten en hoeken). Bij wiskunde is de uitleg algemener dan bij natuurkunde. De terminologie is bijvoorbeeld bij biologie en scheikunde hetzelfde. Bij praktisch werk voor biologie en voor scheikunde stellen docenten echter niet dezelfde eisen.

Zij denken dat afstemming het leren wel makkelijker maakt omdat je dan maar met één manier van werken rekening hoeft te houden en niet met vier methodes waarbij het overal nèt iets anders moet. Zij plaatsen de kanttekening dat de onderwerpen bij de verschillende vakken dan na elkaar aan bod moeten komen en niet tegelijk, wat verwarrend zou werken. De leerlingen kunnen wel wat onderwerpen bedenken voor vakoverstijgende projecten: bruggen, kernenergie en een huis ontwerpen.

Overleg

Het project vaardigheden heeft volgens de docenten een positieve invloed op de onderlinge samenwerking gehad. Zowel het aantal momenten van overleg als de kwaliteit daarvan hebben winst opgeleverd. Ze weten nu beter van elkaar wat er bij de verschillende vakken gedaan wordt. De uitbreiding van het project naar andere docenten verloopt volgens de conrector en de docenten moeizamer. Een aantal docenten ziet de voordelen en de noodzaak van samenwerking minder. Tijdgebrek speelt hierbij ook een belangrijke rol. De docenten vinden dat vakoverstijgend werken in de Tweede Fase van belang is doordat elk vak minder contacturen heeft. Men kan dan efficiënter met de beschikbare lestijd omgaan; met name de practica komen nu te kort. Opvallend is dat verschillende secties steeds meer in de richting gaan van projectdagdelen of blokuren in plaats van een vast uur in het rooster op te eisen.

Projecten in de klas

De schoolleiding is enthousiast over de tot nu toe bereikte resultaten met het pilotproject in de derde klassen van het vmbo. Ze is wel voorzichtig wat betreft het tempo van de invoering van vernieuwingen. Dit om docenten die, om welke reden dan ook, minder veranderingsgezind zijn niet te ontmoedigen.

Door de geïnterviewde docenten wordt aangegeven dat het beter zou zijn als de projecten zouden worden losgekoppeld van de individuele docenten en meer zouden worden aangestuurd als kern van het onderwijsaanbod. Zo zouden secties de opdracht moeten krijgen hun aandeel in projectmatig onderwijs voor te bereiden. Dit gebeurt nu nog te weinig. Hier ligt een duidelijke taak voor de directie.

Wiskunde

Wiskunde staat niet apart binnen het Newman. Volgens de docenten komt dit omdat er al een cultuur van samenwerking en overleg was.

Samenwerking met andere vakken wordt wel door diverse factoren belemmerd, bijvoorbeeld door het feit dat in het wiskunde examen geen natuurkundige kennis gebruikt mag worden. Dat wordt volgens de docenten zelfs fout gerekend.

De leerlingen vinden wiskunde nogal saai; ze moeten veel opgaven maken. Ze denken wel dat je wiskunde vaak nodig hebt. De contexten in het boek (Getal en Ruimte) vinden ze weinig aansprekend, te theoretisch en soms nogal flauw.

Bij natuurkunde wordt soms een onderwerp behandeld waarvoor zij de nodige wiskunde nog niet hebben gehad. Dat vinden ze niet vervelend, omdat er bij wiskunde een algemene uitleg wordt gegeven. Ze vinden het handig dat bij elk vak apart wordt aangegeven hoe wiskundige kennis daar gebruikt wordt. Wanneer dat bij wiskunde gedaan wordt is het lastig te begrijpen; er volgen veel uitzonderingssituaties waarbij je de wiskunde net niet kunt toepassen. Bij de andere vakken wordt de nodige wiskunde specifiek voor dat vak uitgelegd, en dat vinden zij prettig.

Daarnaast geven zij aan dat bij wiskunde in de les een vaste structuur wordt gehanteerd:

eerst uitleg en dan aan het werk. De leerlingen vinden dit prettig en zouden bij meer bètavakken echt les willen krijgen, in plaats van steeds zelfstandig aan het werk te moeten gaan. De exacte vakken hebben dat soort lessen meer nodig dan bijvoorbeeld de talen, waarbij zij beter zelfstandig (denken te) kunnen werken. Voor de exacte vakken is een basis nodig en deze is er nog niet in de vierde. Je leert daar niet zelfstandig werken omdat de mogelijkheid om dat te ontwikkelen er niet is als je de stof niet begrijpt.

Het profielwerkstuk en het bètalab

Biologie wordt veel gekozen voor het profielwerkstuk, met natuurkunde als een goede tweede. Scheikunde en wiskunde worden iets minder vaak gekozen, deze vakken zijn lastiger in de ogen van de leerling.

De profielwerkstukken zijn vooral theoretisch. Docenten zouden liever meer praktisch werk zien. Ook de leerlingen geven de voorkeur aan meer praktisch werk en zijn dan ook van plan dit in hun profielwerkstuk mee te nemen. Alleen bij scheikunde komen vaker experimenten voor, omdat het bij dat vak makkelijker is om een praktisch onderwerp te vinden, aldus de docenten. De uitgeroosterde dagen, bedoeld voor het profielwerkstuk, worden in de praktijk voor toetsen gebruikt.

De geïnterviewde leerlingen hebben nog weinig echte praktische opdrachten gehad. Bij ANW moeten ze vooral op internet materiaal opzoeken en verslagen maken. Ze hebben echter de voorkeur om zelf iets uit te zoeken. Als voorbeeld geven ze een opdracht bij wiskunde, waarbij ze deelbaarheid van getallen onderzochten.

De leerlingen vinden het storend dat de onderzoeksopdrachten bij de exacte vakken jaar in jaar uit hetzelfde zijn.

Een gemeenschappelijk lab, waar ze aan alle exacte vakken kunnen werken, lijkt hen niet handig; ze zijn bang voor verwarring en geven de voorkeur aan één lab per vak.

Algemene natuurwetenschappen

De leerlingen waarderen ANW amper. Ze vinden het een herhaling en versimpeling van wat ze hebben gehad bij de exacte vakken. Bij ANW werken ze meer dan bij andere vakken met de computer, met name voor het zoeken van informatie. Zij ervaren dat ANW veel tijd kost en dat er te weinig (en te langzame) computers voor uitvoering van de opdrachten beschikbaar zijn. Deze tijd zouden ze liever aan hun profielvakken besteden. Bij ANW leer je wel goed in groepjes werken, wat nuttig zal zijn bij een vervolgstudie. De praktische opdracht van ANW brengt verschillende vakken bij elkaar: economie, natuurkunde, techniek en wiskunde. Bij de gewone stof zien zij alleen bij het onderwerp heelal dat natuurkunde en scheikunde gecombineerd zijn.

ICT

In mei 2002 was er een studiedag voor docenten met als onderwerp 'Het gebruik van computers in de klas' die veel waardering heeft gekregen.

Nu zijn er nog onvoldoende mogelijkheden om computers te gebruiken. Er is steeds meer vraag naar ICT toepassingen, wat blijkt uit de toenemende druk op de computerlokalen. Inmiddels is een werkgroep ICT opgericht, waar vier docenten in zitten die op de hoogte zijn van de ontwikkelingen op dat gebied.

De grafische rekenmachine wordt bij natuurkunde incidenteel gebruikt. De docenten geven aan dat er in de lesmethodes niet naar verwezen wordt. Leerlingen gebruiken de grafische rekenmachine als een soort spiekbriefje bij andere vakken, door er bijvoorbeeld

formules in op te slaan. Docenten van andere vakken stimuleren het gebruik niet. De leerlingen denken dat dit komt omdat zij niet op de hoogte zijn van de werking en mogelijkheden van de grafische rekenmachine. Bij practica gebruiken de leerlingen IP-Coach.

Verdere ontwikkelingen

Volgens de docenten zal er de komende drie tot vijf jaar veel gebeuren: er moeten kernteams gevormd worden en er zullen meer docenten dan nu bij de vernieuwingen worden betrokken. De schoolleiding wil daar het komend jaar (2002-2003) mee beginnen. Volgens de conrector is het de bedoeling dat elke sectie docenten naar de teams afvaardigt. Een team zal uit zo'n tien tot twaalf docenten bestaan. Er komt een kernteam voor de brugklassen en een team voor de verschillende afdelingen. De directie geeft de contouren aan, waarbinnen de kernteams een samenhangend onderwijsaanbod gaan ontwikkelen. Hetzelfde thema zal dan bij alle vakken tegelijk aan bod komen. De kernteams zullen verantwoording verschuldigd zijn aan de afdelingsleiders, die bijvoorbeeld ook lessen zullen gaan bijwonen.

Een gevoelig onderwerp daarbij is het aantal contacturen dat nog aan afzonderlijke secties gegeven zal worden. Zowel vanuit het projectgericht onderwijsaanbod als vanuit de arbeidsmarktproblematiek ligt het voor de hand het aantal contactmomenten in de toekomst te beperken. De geïnterviewde docenten willen practicum als vak apart in het rooster. Die uren kunnen dan door alle exacte vakken daarvoor worden gebruikt.

De leerlingen geven als wensen voor veranderingen: minder vakken (4 vwo) en gewoon klassikaal lesgeven (4 havo). Over dat laatste punt verschillen de meningen van de leerlingen echter nogal. Ook zouden ze graag zien dat leerlingen in het derde leerjaar een realistischer beeld krijgen van wat ze in 4 vwo en 4 havo kunnen verwachten. Aangegeven zou moeten worden hoe moeilijk de N-profielen echt zijn. Zij begrijpen wel dat dit in de derde lastig is omdat er dan nog te grote niveauverschillen tussen de leerlingen zijn en het niveau van de vierde klas niet bereikt kan worden. Daarnaast zouden zij graag meer techniek in het NT-profiel zien.

De leerlingen geven er de voorkeur aan dat de bètavakken apart gegeven worden, vakoverstijgende projecten willen ze eventueel ter verdieping. Het lijkt hen verwarrend als in verschillende vakken hetzelfde thema tegelijk behandeld wordt. Ze zien dat liever na elkaar gebeuren.

3.9.5 Succesfactoren

- Als docent moet je zelf het nut inzien van de activiteiten.
- Vakinhoudelijk overleg dat in de wandelgangen plaatsvond is van belang geweest voor de docenten.

3.9.6 Belemmeringen en oplossingen

- De conrector ziet als belemmering voor het proces het tegelijkertijd inzetten van verschillende vernieuwingstrajecten. Hierdoor stapelen problemen zich op en krijgt met name de groep twijfelende docenten het moeilijk. Een oplossing hiervoor kan zijn om eerst aan een grote groep docenten te vragen waar de problemen zitten.

- De wetgeving is ook een belemmering, met name de uitgebreide centrale toetsing en het rigide systeem van examinering. Er zouden meer onderdelen alleen in het schoolexamen getoetst moeten worden. Ook de mogelijkheid flexibel en gedifferentieerd te examineren (sommige vakken op mavo of havo niveau, andere op vwo niveau) spreekt de school aan.
- Een derde belemmering is de weinig flexibele beloningsstructuur waardoor je docenten, die er wat betreft prestaties uit springen, niet extra kunt belonen.
- De docenten zien als belemmering het gebrek aan tijd. Ook de organisatie werkt soms belemmerend: als je iets nieuws wilt moet het ingekaderd zijn. Een oplossing hiervoor is om als docenten eerst onderling te praten en bij elkaar te gaan kijken. De schoolleiding kan dit faciliteren in de vorm van het aanbieden van uren.
- Structureer duidelijk: wat wil je bereiken, wie gaan het doen en in welke periode. Hier ligt ook een taak voor de schoolleiding.

3.9.7 Overdraagbaarheid

- Volgens de conrector zijn de producten niet zonder meer overdraagbaar naar andere scholen. Elke school moet zijn eigen proces doorlopen. Wel is het belangrijk dat docenten met elkaar samenwerken.
- Heb respect voor alle geledingen van docenten: luister en praat met docenten.
- Wil en durf besluiten te nemen, ook al weet je dat er geen volledige consensus is. In een periode waarin de verantwoordelijkheid voor beleidsontwikkeling en kwaliteitscontrole bij de schoolleiding ligt kan niet verwacht worden dat besloten wordt bij meerderheid van stemmen. De cultuur van het gemiddelde moet verdwijnen, zowel op het gebied van onderwijsaanbod en beoordeling van leerlingen als op het gebied van organisatie en besluitvorming.
- Geef ruimte aan docenten die iets willen door hen te faciliteren en hun prestaties te erkennen. Het is belangrijk om mensen die iets willen doen daartoe gelegenheid te geven.
- Pak de ruimte die je hebt, dan blijkt er best veel mogelijk.

Het schoolbezoek waarover hier verslag wordt gedaan vond plaats op vrijdag 31 mei 2002. De bovenstaande beschrijving is gebaseerd op interviews met Henk Biemans (conrector onderwijs), Robbert van Hiele (docent ANW en biologie), Ernst Lambeck (docent wiskunde), Marijn Meijer (docent ANW en scheikunde) en Wim Peeters (ICT-coördinator en docent natuurkunde en techniek). Daarnaast zijn vijf leerlingen (drie uit 4 vwo, één met NT-profiel, één met NG-profiel en één met NG- en NT-profiel, en twee uit 4 havo, beide met NT-profiel) geïnterviewd. De interviews zijn afgenomen door Jenneke Krüger en Gabby Zegers.

Contactpersoon voor meer informatie over het Newman College naar aanleiding van deze publicatie: M. Meijer, E-mail m.meijer@newmancollege.nl, telefoonnummer school 076-5810450.

3.10 Het Pieter Nieuwland College te Amsterdam

3.10.1 Algemeen

Het Pieter Nieuwland College (het PNC) is een protestants christelijke scholengemeenschap voor havo en vwo, met een gymnasium afdeling. De school heeft ruim 700 leerlingen waarvan 60% van buitenlandse afkomst is. De school ligt tussen het station Amsterdam Amstel en diverse uitvalswegen.

De schoolleiding heeft ervoor gekozen de Tweede Fase beleidsrijk in te voeren en geen afwachterende houding aan te nemen. Op deze manier wilden ze voorkomen dat de Tweede Fase de school zou 'overkomen' en zij deze niet zelf actief zou kunnen ontwikkelen.

Op het PNC wordt veel geëxperimenteerd met nieuwe onderwijsvormen, die eerst in een 'veilig' klimaat op proef worden gedraaid om te kijken of en hoe het werkt. Door de verschillende contactmomenten tussen de docenten hoopt men dat er een olievlek-werking optreedt, waardoor er een draagvlak en motivatie ontstaat om de pilots uit te breiden. Zo wordt stap voor stap het onderwijs ontwikkeld.

In 4 vwo is nog geen onderscheid tussen het NG-en NT-profiel, deze splitsing volgt pas in 5 vwo.

Denominatie: protestants christelijk

Aantal vestigingen: 1

Aantal leerlingen: 700

Aantal leerlingen in de Tweede Fase (4, 5 havo en 4, 5, 6 vwo): 257

Aantal leerlingen met een natuurprofiel: 101

Verhouding NT - NG profielkeuze: 3 - 4

Profielkeuze in leerlingenaantallen:

2001-2002	NT	NG	EM	CM	Totaal
4 havo	7	7	33	6	53
5 havo	7	10	33	16	66
4 vwo*	N: 33		M: 25		58
5 vwo	11	10	21	7	49
6 vwo	4	12	12	3	31
Totaal	**29	**39	**99	**32	257

* in 4 vwo zijn twee keuzemogelijkheden: N of M

** exclusief 4 vwo

Aantal docenten: 60

Aantal bètadocenten in de natuurprofielen: biologie 1, natuurkunde 2, scheikunde 2, wiskunde 3 (ANW wordt gegeven door een docent biologie en wiskunde)

Website: www.pieternieuwland.nl

Bijzonderheden: de school heeft reeds deelgenomen aan het ANW 'good practice' onderzoek (Meijkamp et al., 2002) en aan het 'good practice' onderzoek naar samenhangend bètaonderwijs in de basisvorming (Geraedts et al., 2001)

De natuurprofielen

De schoolleiding heeft bij de invoering van de Tweede Fase drie vakgroepen opgericht: een bètavakgroep, een gammavakgroep en een vakgroep moderne talen.

De bètavakgroep overlegt regelmatig over bijvoorbeeld het profielwerkstuk, het gebruik van het gemeenschappelijke lab of het digitale overzicht van praktische opdrachten. Ook neemt de bètavakgroep deel aan een extern netwerk; het scheikunde netwerk van de IDO/VU.

De geïnterviewden

De schoolleiding voert een actief innovatiebeleid. Zij streeft bewust een lerende organisatie na. De gesproken docenten zijn zeer gemotiveerd om de ontwikkeling van de Tweede Fase in goede banen te leiden. De Tweede Fase ervaren zij als een verbetering, juist vanwege de rol en plaats van de praktische vaardigheden in het onderwijs. Het bètalab heeft speciale aandacht.

De leerlingen zijn erg enthousiast en vertellen genuanceerd hoe zij het onderwijs in de natuurprofielen ervaren.

3.10.2 Het beleid

Al voor de invoering van de Tweede Fase nam het PNC deel aan een scholennetwerk, waarbij de aandachtspunten waren het vergroten van de diversiteit van werkvormen en het modulair werken in de bovenbouw. De school wilde daar aandacht aan besteden om de leerlingen meer te motiveren.

Het invoeren van de Tweede Fase werd vooral gezien als een ontwikkeling van een lerende organisatie en niet als een extern opgelegde verandering. Dat betekende dat de Tweede Fase stap voor stap ontwikkeld en ingevoerd zou worden en dat zowel de leerlingen als de docenten daarvan zouden leren. Bij dit ontwikkelproces heeft de schoolleiding prioriteiten gesteld. Dat betekent ook dat het tijd kost en het nu nog niet 'af' is.

De school streeft na dat de groep professionals die in de school werkzaam is elkaar en de leerlingen coacht bij zelfstandig leren. Hieraan ligt een onderwijsvisie ten grondslag: de zelfstandigheid van de leerlingen vormgeven en stimuleren, daarbij rekening houdend met de verschillen tussen de leerlingen. ICT is daar behulpzaam bij, aangezien de leerlingen op de website allerlei studiewijzers en benodigde informatie kunnen vinden en zo zelf aan de slag kunnen.

De schoolleiding denkt dat afstemming tussen vakken nodig is, en heeft geprobeerd het organisatorisch model zo in elkaar te zetten dat dit gestimuleerd wordt, bijvoorbeeld door het oprichten van sectieoverstijgende vakgroepen.

Ook willen de docenten en de schoolleiding meer samenwerking nastreven. Zo hopen ze doublures en omissies te voorkomen en de tijdsdruk zoveel mogelijk te beperken, zowel voor de leerlingen als voor henzelf. Wiskunde wordt daarin gezien als een ondersteunend vak, dat in alle profielen aanwezig is en op de andere vakken wordt afgestemd.

Een andere motivatie om meer samen te werken is het doorbreken van het consumptivisme van de leerlingen door actieve werkvormen te gebruiken. Docenten moeten bij het voorbereiden van hun les ook de activiteiten die zij van de leerlingen verwachten doordenken. Dit geldt voor alle vakken. Bij ontwikkeling moet dus samengewerkt worden.

De invoering van de Tweede Fase is een katalysator geweest voor de uitbreiding van bestaande samenwerkingsverbanden op het PNC. De komst van de Tweede Fase werd voorbereid in cursussen van het APS (Alle leerlingen bij de les) en tijdens bijeenkomsten van diverse netwerken van de VU en de UvA. Door de deelname aan diverse cursussen en netwerken zijn de betrokkenen zich bewust geworden van de veranderingen die de invoering van de Tweede Fase voor de praktijk tot gevolg zou hebben. De schoolleiding is tevens op ideeën gebracht voor het vormgeven daarvan.

Nadat de bètavakgroep de plannen van de Tweede Fase bestudeerd had, kwam zij tot de conclusie dat er een ruimte in school moest zijn waar experimentele opstellingen langere tijd kunnen blijven staan. Vanaf dat moment hebben de docenten gestreefd naar een bètalab. Toen de schoolleiding overtuigd was van het nut en de noodzaak hiervan volgde het schoolbestuur. Zij beslisten over de financiële zaken. Dit verliep moeizaam. Uiteindelijk werd een externe stichting bereid gevonden het lab te financieren en konden de ontwikkelingen vervolgens versneld worden.

Aan het vakgroepoverleg werden door de schoolleiding wel eisen gesteld, bijvoorbeeld dat er na het overleg een resultaat moest liggen. Bij de verdeling van de praktische opdrachten onder de docenten werkte dit stimulerend; aan het eind van het overleg was men inderdaad tot een verdeling gekomen.

Al doende ontstond het Digitaal Overzicht Praktische Opdrachten (DOPO) en de mediatheek. De lerende organisatie bleek te functioneren, hetgeen onder andere blijkt uit het feit dat de muziekdocent ook een soort DOPO heeft gecreëerd voor zijn vak, waarbij hij muziekfragmenten op de website heeft geplaatst.

Facilitering

Deelname aan de diverse externe netwerken werd wel gestimuleerd door de schoolleiding, maar gebeurde vaak in eigen tijd omdat de onderwijsvernieuwings-gelden uit Den Haag (het Netelenbos uur) niet dekkend waren.

Overleg wordt gestimuleerd en (nog steeds) op de dinsdagmiddag ingeroosterd.

Aan de docenten wordt scholing aangeboden, deze wordt zowel intern als extern verzorgd (VU). Op dit moment volgen docenten en TOA's bijvoorbeeld een cursus Coach 5. De TOA's doen mee zodat zij ook kennis opdoen om de leerlingen te kunnen begeleiden en zo de docententaak kunnen verlichten.

Terugblik op het implementatieproces

De schoolleiding kijkt positief terug op het ontwikkelproces. Ontwikkelingen zijn nog gaande, maar de school is op de goede weg. Het feit dat er eisen werden gesteld, zoals het komen tot een verdeling van vaardigheden over de vakken, was voor de docenten stimulerend en effectief. De collectieve inzet en betrokkenheid bij het oprichten van het bètalaboratorium heeft de docenten ook dichter bij elkaar gebracht, hoewel zij het wel jammer vinden dat dit zoveel moeite kostte.

Overlegruimte is er nu nog onvoldoende, de geplande verbouwing en nieuwbouw lost dat probleem wellicht op. Wat betreft tijd en geld vinden de docenten dat niet de schoolleiding, maar de politiek een grotere bijdrage zou moeten leveren. De school moet roeien met de riemen die zij heeft en kan de docenten niet tegemoetkomen voor de extra uren die zij in hun vrije tijd aan ontwikkeling besteden. Dit moet dus op een hoger niveau gefaciliteerd worden.

3.10.3 De praktijk

Inspraak en overleg

De vakgroepen overleggen eens in de twee weken en maken daarnaast deel uit van een netwerk van bètavakgroepen met andere scholen. Het initiatief voor vernieuwingen ligt over het algemeen bij de vakgroepcoördinatoren. Namens de vakgroep doen zij voorstellen aan de schoolleiding, waarmee ze eens in de twee weken overleggen. Sectieoverleg is ook nog steeds blijven bestaan. Natuurkunde en scheikunde doen dit los van de andere vakken, omdat ze dat voor de onderbouw ook zo doen. Alle overleg vindt plaats op dinsdag, de vaste vergadermiddag.

Het overleg tussen de natuurwetenschappelijke vakken heeft geleid tot een verdeling van de praktische opdrachten (vaardigheden en presentatievormen). Op de website van de school is deze verdeling te vinden bij de programma's van de verschillende vakken. De daar gehanteerde codes verwijzen naar een experimenteel onderzoek (1), een technisch ontwerp (2) en een literatuuronderzoek (3). Om tot een verdeling te komen heeft men gekeken naar welke vaardigheden het beste bij een bepaald vak passen. Daarnaast zijn de praktische opdrachten zodanig gespreid, dat zij niet tegelijkertijd uitgevoerd hoeven te worden. Ook de omvang van de opdrachten is aangegeven. Zo krijgen de leerlingen bij biologie een wat grotere opdracht dan bij de andere natuurwetenschappelijke vakken. De leerlingen worden aangespoord kritisch en opbouwend mee te denken over de ontwikkeling van het onderwijs. Zij nemen bijvoorbeeld deel aan klankbordgroepen, waarin zij voorstellen kunnen doen over de indeling van de toetsweken.

Wiskunde

Wiskunde wordt niet specifiek betrokken bij de activiteiten van de natuurwetenschappelijke vakken. In de beginfase ging het vakgroepoverleg voornamelijk over het lab en dat was voor de sectie wiskunde minder relevant. Het vak valt buiten de experimentele (natuurwetenschappelijke) vakken en trekt meer naar de gammavakgroep. De wiskundedocent wordt wel ingeschakeld wanneer wiskunde een significant deel uitmaakt van een natuurprofielwerkstuk.

Het profielwerkstuk en het bètalab

Het profielwerkstuk op het PNC is, ondanks de veranderde wetgeving, een combinatie van twee vakken. In het NT-profiel is natuurkunde de belangrijkste component, waar vervolgens scheikunde, techniek en/of wiskunde bij komen. In het NG-profiel wordt biologie gecombineerd met scheikunde en/of wiskunde. Over het algemeen wordt eerst het onderwerp gekozen, waaruit meestal vanzelf de betrokken vakken volgen. Leerlingen kunnen een praktische opdracht uitwerken tot een profielwerkstuk. Dat kan bijvoorbeeld wanneer een praktische opdracht uitloopt, omdat de leerlingen het onderwerp zo interessant vinden dat zij daar verder mee willen gaan. Bij natuurkunde 2 hebben de leerlingen tijd gekregen om aan het profielwerkstuk te werken. De NG-leerlingen hebben geen natuurkunde 2 en missen daardoor deze ingeroosterde tijd.

In het bètalaboratorium is altijd een TOA of docent aanwezig om toezicht te houden; dit is vooral belangrijk bij de scheikunde experimenten. In het lab is een klimaatkast aanwezig en er is een bescheiden gereedschapshoek. De leerlingen werken zelf ook aan de ontwikkeling van het lab door bijvoorbeeld een (eigen) systeembord te ontwerpen.

Algemene natuurwetenschappen

ANW is een op zichzelf staand vak op het PNC. De leerlingen doen aan het eind van hun vierde jaar een groot open onderzoek. Daarnaast doen ze iedere week een klein practicum. De ICT ontwikkelingen lopen bij ANW parallel met de ontwikkelingen in de rest van het onderwijs.

De ANW-sectie bestaat uit één persoon. De methode Solar wordt gebruikt. Van het cijfer van de praktische opdracht bij ANW is 50% gebaseerd op het proces. In het onderzoek naar 'good practice' bij ANW is de uitwerking van ANW op het PNC uitgebreid aan bod gekomen (Meijkamp et al., 2002). Aan ANW is bij dit schoolbezoek niet specifiek aandacht besteed.

ICT

Op de website van de school zijn in het DOPO veel praktische opdrachten te vinden. Dit project is met een prijs van het blad 'Computers op school' beloond. De praktische opdrachten van de natuurprofielen worden hier centraal aangeboden. Leerlingen kunnen zo zelfstandig een onderwerp kiezen en aan de slag gaan. Ook beoordelingsmodellen staan op de website.

Via internet wordt ook een virtueel symposium gehouden¹¹. Leerlingenteams discussiëren over de verslagen van een experiment, dat uitgevoerd is naar aanleiding van een artikel over diffusie. De discussie vindt plaats onder de naam 'ionenbabbelbox'. Na deze discussie rondt de leerlingen hun verslag definitief af en wordt dit weer op de website geplaatst. Dit project is het resultaat van een vruchtbare samenwerking met de VU.

3.10.4 Ervaringen

Algemeen

De docenten geven aan dat de leerlingen geen oordeel kunnen vellen over hun onderwijs, omdat zij geen vergelijkingsmateriaal hebben. Er zijn nog geen conclusies te trekken over de keuzes van leerlingen betreffende de vormgeving van het onderwijs in de natuurprofielen. Er zijn dit jaar wel meer aanmeldingen voor de natuurprofielen, maar het is onduidelijk waar dat door komt en of die ontwikkeling doorzet.

De bètavakken die de leerlingen makkelijk vinden en/of goed beheersen vinden zij het leukst. Eén leerling geeft aan natuurkunde 2 het leukste te vinden omdat de onderwerpen spannend zijn (ruimtevaart bijvoorbeeld). Ze denken dat ze wat ze hier leren later nog kunnen gebruiken; ze zien het ook een beetje als algemene ontwikkeling.

Tot de derde klas krijgen de leerlingen het gecombineerde vak natuur-/scheikunde (SNAK genoemd). Daarna wordt het gesplitst en krijgen ze een ander beeld van deze vakken. Zij vinden SNAK erg makkelijk vergeleken met de profielvakken. Door de combinatie konden ze echter amper een onderscheid maken tussen natuurkunde en scheikunde. Achteraf bezien vonden zij de overgang daardoor lastig.

Ze denken dat ze de stof beter zouden begrijpen als verwante onderwerpen bij de bètavakken tegelijk zouden oplossen. De stof wordt dan duidelijker, omdat je van verschillende kanten naar een onderwerp kijkt: "Op een ANW-manier, maar dan dieper". Twee voorbeelden van onderwerpen die bij meerdere natuurwetenschappelijke vakken aan bod komen en afgestemd zouden kunnen worden zijn 'energie' en het rekenen met logaritmes.

¹¹ zie www.ido.vu.nl/scholierensymposium/. In het aprilnummer van Natuur en Techniek (en op de website www.natutech.nl) is uitgelegd hoe uit deze opdracht een wedstrijd om de Natuur en Techniek Onderzoeksprijs is ontstaan.

Inspraak en overleg

Dat de docenten de gelegenheid kregen om mee te denken, eerst over de uitvoering van de Tweede Fase en nu ook over het beleid, hebben zij positief ervaren.

Voor de drie experimentele vakken blijken de docenten meestal op één lijn te zitten betreffende nieuwe ontwikkelingen. Meer overleg met de andere verwante vakken zouden ze waarderen. Tot nu toe was dat niet aan de orde.

Wiskunde

Voor het aanbrengen van meer samenhang tussen de vakken dragen de leerlingen enkele mogelijkheden aan. Differentiëren en het rekenen met logaritmes zijn voorbeelden waarbij met wiskunde overlegd zou moeten worden. Ervaring heeft geleerd dat deze twee onderwerpen uit de wiskundeles niet goed aansluiten bij de momenten waarop ze bij de natuurwetenschappelijke vakken aan bod komen.

Het profielwerkstuk en het bètalab

De leerlingen geven aan dat met name techniek en wiskunde soms wel in een profielwerkstuk zijn meegenomen, maar er niet expliciet bij worden betrokken. De technieksectie wordt wel benaderd voor materiële zaken, maar bijvoorbeeld zelden bij het ontwerpen en de uitvoering daarvan. Dit jaar is dat wel gebeurd bij de beoordeling van een door leerlingen ontworpen SysteembordPlus. Het lijkt hun overigens ook niet nodig. Vergeleken met anderen hebben de NG-profielleerlingen een andere voorbereiding op het profielwerkstuk gehad (geen ingeroosterde tijd, al een grotere opdracht bij biologie gehad). Ze zien dat niet als een probleem.

De aanwezigheid van het bètalab stimuleert de samenwerking tussen de vakken, doordat alle natuurwetenschappelijke vakken daar actief zijn. Docenten komen binnen lopen en praten met elkaar; daardoor wordt de samenwerking tussen leerlingen, docenten en TOA's bevorderd.

Algemene natuurwetenschappen

Uit het eerdere 'good practice' onderzoek is geconcludeerd (Meijkamp et al., 2002) dat ANW op het PNC goed loopt en afwisselend is. Leerlingen worden gemotiveerd door het gebruik van ICT in de lessen, de gestructureerde aanpak, de aandacht voor het proces bij de opdrachten en de afwisseling in de lessen door de enthousiaste docent. De leerlingen vinden ANW boeiend en goed voor hun algemene ontwikkeling.

De vier geïnterviewde leerlingen vonden dat zij veel aan ANW hadden gehad (vier uur per week). Daarnaast gaven zij aan dat de open opdrachten veel tijd kostten. De lopende opdrachten vonden ze minder leuk naarmate ze meer tijd kostten.

ICT

De ICT-coördinator vindt het gebruik van internet en intranet een groot voordeel. Documenten hoeven niet meer gekopieerd en uitgedeeld te worden. In principe kunnen alle vakken hier gebruik van maken. Hij geeft zelf natuurkunde en scheikunde en zet zijn materiaal daarvoor op het web. Voor de bovenbouw biologie en wiskunde zou hij meer opdrachten aangeleverd willen krijgen. Hij hoopt dan ook dat docenten meer initiatief zullen nemen en materiaal aanleveren, ook docenten van de niet-bètavakken.

Verdere ontwikkelingen

De eigen kwaliteitsmeter is een voorbeeld van een pilot dat goed loopt. Er zijn nu enkele groepen gevormd, die uit twee docenten en enkele leerlingen bestaan. Deze zogenaamde

‘maatschappen’ geven intern feedback op de leden van de maatschap. Docenten kunnen bijvoorbeeld bij elkaar in de les gaan zitten. Hoewel men makkelijk even bij elkaar binnenloopt gebeurt dat niet structureel.

De school is ook actief betrokken bij de ontwikkeling van zelfevaluaties in samenwerking met de inspectie en andere scholen. Door twee docenten, twee leerlingen, twee ouders, een schoolleider en een ‘goede vriend van buiten’ is begonnen met (het vinden van) een manier om zelf het onderwijs op school te evalueren.

De ontwikkeling van de Tweede Fase loopt nog steeds. Voor ieder jaar worden prioriteiten vastgesteld. Daarnaast doen de vakgroepen vakinhoudelijk voorstellen.

Leerjaaroverleg staat in de kinderschoenen. Men is op zoek naar een goede structuur, waarbij niet alleen over de rapporten wordt overlegd. De schoolleider wil niet nog meer tijd van de docenten vragen en zoekt voor dit overleg nog naar een goede manier en vorm. De DOPO opdrachten op de website moeten aangevuld worden voor biologie en wiskunde. Andere vakken kunnen dit ook gaan gebruiken.

In de bovenbouw willen de docenten de computer meer gebruiken bij het doen van experimenten en de verwerking daarvan. De cursus Coach 5 is daar een aanzet toe. De verdeling van praktische opdrachten en vaardigheden en het gebruik van ICT willen ze ook in de onderbouw doorzetten, zodat er een doorlopende leerlijn ontstaat. In de onderbouw hebben ze zelf lesmateriaal ontwikkeld, waar ze bijvoorbeeld Coach 5 in kunnen verwerken. Dat wordt makkelijker gemaakt doordat de docententeams voor de onder- en bovenbouw niet gescheiden zijn, omdat het PNC een relatief kleine school is.

3.10.5 Succesfactoren

- De aanwezigheid van een goede experimenteerruimte is voor de docenten van wezenlijk belang. Dat is ook de reden waarom zij zo doorgezet hebben om een bètalaboratorium te krijgen. Nu genieten ze daarvan.
- Een goede verstandhouding tussen de docenten was cruciaal bij bijvoorbeeld het gevecht om het bètalab en het realiseren van een goede samenwerking. Het docententeam zat al op één lijn wat betreft de noodzaak van samenwerken. Door deze goede samenwerking loopt het onderwijs in de natuurprofielen ook goed.
- De stimulering van de schoolleiding bij de voorbereidingen van de Tweede Fase en het beleids- en uitvoeringsplan zien zij als motiverend.

3.10.6 Belemmeringen en oplossingen

- De beschikbare tijd vormt het grootste knelpunt in het ontwikkelproces. Als oplossing hiervoor geeft de schoolleider aan dat er prioriteiten gesteld moeten worden. “De schoolleiding moet het ontwikkelingsproces bewaken en ook op de idealen van de docenten letten. Je kunt niet alles doen wat je wilt, naast dat wat je wilt moeten er nog veel andere dingen gebeuren. Af en toe nee zeggen is noodzakelijk”.
- De docenten ervaren dat de ontwikkeling van de Tweede Fase, als je dat grondig doet, meer tijd kost dan de invoering van de basisvorming. Hiervoor zien zij twee oplossingen. Ten eerste zouden praktische opdrachten (nog meer) geschrapt moeten worden. Nadeel daarvan is dat je dan de leerlingen tekort doet, omdat ze de vaardigheden toch moeten leren. Ten tweede kan Den Haag met oplossingen komen, dat zou naar hun mening ook moeten.

3.10.7 Overdraagbaarheid

- De schoolleider geeft aan dat een goede sfeer erg belangrijk is. De docenten moeten kritisch zijn en open staan voor vernieuwingen. Hij stelt nadrukkelijk dat de betrokkenheid van docenten en leerlingen tot uitdrukking moet komen in de structuur van het onderwijs. Op het PNC is hieraan vormgegeven in het kwaliteitsinstrument, waarbij iedereen betrokken wordt.
- Overigens maakt hij de kanttekening dat de ontwikkeling van de Tweede Fase op deze manier alleen kan werken als het bij de school past. Hij geeft aan dat de scholen die al vroeg meededen met vernieuwende netwerken vervolgens ook voorhoedescholen werden. Hij vraagt zich af waarom de andere scholen nu nog niet zo ver zijn, en waarom scholen bewust voor een beleidsarme invoering van de Tweede Fase hebben gekozen.
- Overleg moet een duidelijk doel hebben, efficiënt zijn en beperkt blijven.
- De docenten noemen een aantal randvoorwaarden voor het ontwikkelen van onderwijs: een krachtige schoolleider met visie, harmonie onder het personeel en personeel dat open staat voor vernieuwingen.
- Vervolgens geven zowel de schoolleider als de docenten aan dat motivatie belangrijker is dan een mooi schoolgebouw en de beschikbaarheid van geld.

Het schoolbezoek waarover hier verslag wordt gedaan vond plaats op woensdag 3 april 2002. De bovenstaande beschrijving is gebaseerd op interviews met Wil Raeven (conrector financiën & beheer, met in zijn portefeuille PR, werving en ICT), Hans van Dijk (coördinator ICT en docent natuurkunde en scheikunde) en Hans van Riet (coördinator bètavakgroep en docent natuurkunde). Daarnaast zijn vier leerlingen uit 6 vwo (twee met een NG-profiel en twee met een NT-profiel) geïnterviewd. Alle interviews zijn afgenomen door Gabby Zegers.

Contactpersoon voor meer informatie over het Pieter Nieuwland College naar aanleiding van deze publicatie: Hans van Dijk, E-mail lab@pieternieuwland.nl, telefoonnummer 020-6654730, toestel 51.

3.11 Het Zernike College te Haren

3.11.1 Algemeen

Het Zernike College (het Zernike) is een openbare scholengemeenschap voor vmbo, havo en vwo. De school heeft vijf vestigingen: twee locaties voor de onderbouw leerlingen (Junior College), een vestiging voor de montessori stroom onderbouw, voor de bovenbouw vmbo en voor de bovenbouw havo en vwo.

Iedere vestiging heeft een eigen directeur. Om de school overzichtelijk te houden is bewust gekozen voor kleinschaligheid per vestiging en per groep leerlingen. Het lesprogramma bestaat uit kern- en keuzelessen. De leerlingen krijgen veel vrijheid en keuzemogelijkheden.

Het Zernike is in 1998 en 2001 computerschool van het jaar geweest. Voor leerlingen die meer aankunnen dan het atheneumprogramma heeft de school in het atheneum een speciaal lesprogramma ontwikkeld; de atheneumplus klas. Ook experimenteert het Zernike dit jaar met een laptop klas in de eerste klas van de montessori stroom.

In de bezochte vesting waren de bovenbouw havo en vwo en de onderbouw atheneumplus klassen gehuisvest.

Denominatie: openbaar
 Aantal vestigingen: 5
 Aantal leerlingen: 2295 (totaal)
 Aantal leerlingen in de Tweede Fase (4,5 havo en 4,5,6 vwo): 600
 Aantal leerlingen met een natuurprofiel: 360
 Verhouding NT - NG profielkeuze: 2 – 1
 Profielkeuze in leerlingenaantallen:

2001-2002	NT	NG	EM	CM	Totaal
4 havo	13	35	56	45	149
5 havo	9	28	49	24	110
4 vwo	21	42	36	17	116
5 vwo	23	47	42	9	121
6 vwo	18	24	46	8	96
Totaal	84	176	229	103	592

Aantal docenten: 150
 Aantal bètadocenten in de natuurprofielen: *deze gegevens zijn niet beschikbaar*
 Website: www.zernike.nl
 Bijzonderheden: in de atheneumplus klassen zitten veel bètakiezers

De natuurprofielen

Initiatieven worden voornamelijk ontplooid voor projecten binnen de secties. Een paar keer per jaar wordt er door de secties gezamenlijk overlegd. Er is een gemeenschappelijk practicumlokaal waar met name meetopstellingen staan. Voor een multifunctionele ruimte worden plannen ontwikkeld. Initiatieven, zoals probleemgestuurd leren, worden op kleine schaal uitgetoetst. Dit geldt ook voor vakoverstijgende samenwerkingsverbanden.

De geïnterviewden

De schoolleider is directeur van de bovenbouw havo en vwo. Hij heeft veel ervaring in het onderwijs en een duidelijke visie op het innovatiebeleid.

De docenten zijn erg enthousiast en bevlogen met het onderwijs. Vaak denken zij er niet aan om taakuren te vragen voor tijdsinvesteringen die zij maken in de ontwikkeling van het onderwijs. ANW wordt voornamelijk door biologiedocenten gegeven.

De leerlingen doen zowel het NT- als het NG-profiel. De bètavakken vinden zij omvangrijk en moeilijk. Zij waarderen de vrijheid die zij in de bovenbouw krijgen, maar geven ook aan dat het daardoor wel van belang is dat je zelf discipline hebt. De leerlingen zien een duidelijke opbouw in de natuurwetenschappelijke vakken: wiskunde is de basis, scheikunde gaat verder waar biologie ophoudt en natuurkunde gaat weer verder waar scheikunde ophoudt. ANW is alles, maar dan oppervlakkiger. Om zich echt te kunnen interesseren voor een vak vinden zij de relatie met de maatschappij belangrijk.

3.11.2 Het beleid

Op het Zernike is men al enkele jaren bezig met het ontwikkelen en vernieuwen van het onderwijs. Reeds drie jaar voor de invoering van de Tweede Fase zijn de ontwikkelingen ingezet. Dit is begonnen doordat de schoolleider zag dat de wijze van lesgeven niet meer

in overeenstemming was met de wijze waarop leerlingen informatie tot zich nemen. De leerstof moest anders aangeboden worden, zo luidde zijn conclusie.

Het Zernike is als één van de voorhoedescholen een jaar eerder met de Tweede Fase begonnen. De werkwijze van de Tweede Fase leek erg op de manier waarop al les werd gegeven: sterk gericht op de zelfstandigheid van de leerlingen.

De schoolleiding heeft als missie om “openbaar en uitdagend, groot en kleinschalig en grenzeloos en vertrouwd” te zijn. De school als geheel is groot, maar doordat deze is opgedeeld in verschillende locaties krijgt de leerling voldoende aandacht en feedback. Internationalisering en ICT staan veel in de belangstelling, bijvoorbeeld door uitwisselingen.

Innovaties vinden over het algemeen vanuit de docenten plaats. De schoolleiding voert wel een duidelijk beleid daarin. Zij heeft liever dat een idee van de leiding met een omweg via een docent geopperd wordt, dan dat het de docenten wordt opgelegd. Positief wordt gereageerd op nieuwe ideeën die docenten ontwikkelen.

Samenwerkingsverbanden met andere scholen en HO instellingen worden gestimuleerd door initiatieven van docenten op dit gebied te faciliteren. Het deelnemen aan netwerken is een aandachtspunt. Gebleken is dat de docenten daar veel van leren; kennisoverdracht vindt juist daar plaats. Deelname aan projecten en netwerken wordt bewust gefaciliteerd omdat het nuttig is en het afwisseling geeft in het werk. De schoolleider vindt dat belangrijk.

Er wordt met name samengewerkt met scholen waar het Zernike een band mee heeft en die gelijkwaardig zijn (vergelijkbare opzet kern- en keuzelessen, vernieuwend en scholen uit het Noorden). Bij de bijeenkomsten kunnen kennis en ervaringen hierdoor zowel ingebracht als overgenomen worden. Sommige projecten zijn opgezet uit concurrentie overwegingen. Van de docenten wordt verwacht dat ze terugrapporteren, maar daar wordt verder niet zo nauwlettend naar gekeken.

Vanuit de gedachte dat leerlingen steeds meer in groepen gaan leren, ook in het vervolgonderwijs, is het pilotproject probleemgestuurd onderwijs gestart. De sectie biologie nam hier het initiatief voor. De leerlingen gaan in groepjes met een opdracht aan de gang, welke gerelateerd is aan een actueel thema. Dit gebeurt in het kader van het ANDROS-project. Aansluiting en doorstroming in het onderwijs met ICT vormt de kern van dit meerjarige projectenprogramma, dat door het Universitair Centrum voor de Lerarenopleiding van de RUG samen met haar partners ontwikkeld is.

Voor de inrichting van een gemeenschappelijke practicumruimte en de mediatheek zijn de schoolleiding en docenten bij de Hanzehogeschool gaan kijken. Daar werd het idee opgedaan om laptop plug-ins te installeren, waardoor er meer mogelijkheden voor toekomstig gebruik zijn.

Facilitering

Deelname aan netwerken wordt gefaciliteerd met enkele klokuren per week. Per jaar wordt er gekeken naar de extra taken die een docent op zich heeft genomen. Daar worden vervolgens taakuren voor berekend, die in een taaktabel worden opgenomen. De resterende uren worden met lessen ingevuld.

Ontwikkeling van lesmateriaal voor een pilotproject probleemgestuurd onderwijs wordt niet gefaciliteerd.

Na een geplande renovatie wordt gewerkt aan de inrichting van een mediatheek en een multifunctionele ruimte om te meten en aan (praktische) opdrachten te werken, met name voor de natuurwetenschappelijke vakken.

Terugblik op het implementatieproces

De schoolleider vindt het belangrijk om van tevoren positief te zijn over een initiatief. Je moet het gewoon doen, als een project ‘mislukt’ is het niet erg. Het schoolbeleid is om vernieuwend bezig te zijn en daar horen risico’s bij. De facilitering werkt goed. Het benoemen van de taken heeft een positieve weerslag op docenten. Vanuit de bovenbouw docenten komen meer initiatieven voor vernieuwingen en pilotprojecten.

De docenten zijn tevreden over hun contact met de schoolleiding; deze gaat flexibel om met initiatieven. Wel plaatsen zij daarbij de kanttekening dat er veel projecten tegelijk lopen, wat zij minder prettig vinden.

3.11.3 De praktijk

De sectie biologie zet zich bij de natuurwetenschappelijke vakken in om de leerlingen kennis te laten maken met wetenschap. De les wordt begonnen met “de problemen in de wereld” (volgens de leerlingen), hetgeen biologisch getinte thema’s zijn die in de maatschappij spelen.

Inspraak en overleg

De docenten zijn ingedeeld in teams, zoals een 4 atheneum team, een havo N-profielteam, een havo M-profielteam en een 5/6 atheneum team.

Het havo N-profielteam overlegt ongeveer vier maal per jaar in een gemeenschappelijk sectieoverleg. Hier komen zaken aan bod zoals de inzet van de TOA’s, het stellen van vergelijkbare eisen aan opdrachten en ARBO regelingen. Voor het maken van een literatuurwerkstuk is hier voor alle vakken een draaiboek opgezet.

Over de verdeling van praktische opdrachten wordt alleen overlegd wanneer deze buiten de normale lestijd plaatsvinden. In de PTA’s staat aangegeven waar en wanneer praktische opdrachten worden uitgevoerd. De schoolleiding coördineert dit.

Projecten

Het Zernike werkt mee aan het ANDROS-project¹², een initiatief van een aantal scholen uit het Noorden. Dit project heeft als doel om met behulp van ICT de aansluiting en doorstroming in het onderwijs te verbeteren. Van basisvorming tot HO zal met behulp van een digitale leeromgeving (blackboard) geprobeerd worden een doorlopende leerlijn ICT vaardigheden te creëren. Hier is mee begonnen door bij het vak biologie probleemgestuurd onderwijs op te zetten. Leerlingen gaan in groepjes aan de slag met een opdracht. Drie van de vier hoofdstukken zijn door de docenten zelf ontwikkeld en zijn gerelateerd aan een maatschappelijk vraagstuk.

De school heeft ook meegewerkt aan het project Bètablokkers¹³ van de RUG. Doel hiervan was het vormgeven aan het zelfstandig werken in de bètavakken. Dit heeft

¹² www.androsprogramma.nl/index.php?id=1

¹³ www.fwn.rug.nl/didnat/betablok/

geresulteerd in een aantal voorbeelden van systematische probleemaanpak en praktische toetsen.

Voor de atheneumplus klassen is een speciaal lesprogramma opgezet. Dit omvat onder andere een extra moderne taal, filosofie en het vak 'wetenschap en onderzoek' (W&O).

Wiskunde

De sectie wiskunde is sterk, zowel inhoudelijk als organisatorisch. Zij werken nauwelijks samen met de natuurwetenschappelijke secties.

Profielmiddagen

Er worden geen vaste middagen ingeroosterd voor profielgerelateerde activiteiten.

Wanneer een docent of sectie dat aanvraagt, worden er middagen ingepland voor activiteiten voor een heel leerjaar (bijvoorbeeld havo 4). Te denken valt aan een lezing of excursie. Een voorbeeld: bij ANW hebben leerlingen van havo 5 een conferentie gehouden over de opwarming van de aarde onder leiding van de Rotary club in Zuidlaren. De schoolleiding coördineert deze aanvragen en zorgt ervoor dat niet iedere keer dezelfde dag wordt uitgeroosterd om te voorkomen dat telkens dezelfde lessen uitvallen.

Het profielwerkstuk en de practicumruimte

Het profielwerkstuk is éénvakkig op het Zernike. Er is een gemeenschappelijk practicumlokaal waar langlopende onderzoeken kunnen blijven staan.

Algemene natuurwetenschappen

ANW is een op zichzelf staand vak dat voornamelijk door biologiedocenten wordt gegeven. De methode ANW Overal wordt gebruikt.

ICT

Het Zernike is één van de ICT voorhoedescholen. De school neemt deel aan ICT Noord. Samen met de RUG zijn cursussen ontwikkeld om de docenten op het niveau van het digitale rijbewijs onderwijs te brengen.

ICT wordt op het Zernike als informatiemiddel gezien. Bij scheikunde wordt veel met blackboard gewerkt. Ook is er in de montessori stroom een 'laptop brugklas', wat inhoudt dat alle leerlingen een laptop hebben en dat het gebruik daarvan bij alle vakken is geïntegreerd.

3.11.4 Ervaringen

De schoolleider ziet de invoering van de Tweede Fase niet als een teruggang, de docenten wel. Zij geven aan dat zij vóór de Tweede Fase al aardig op weg waren met onderwijsvernieuwingen. De regels van de Tweede Fase hebben belemmerend gewerkt, doordat de school daardoor minder vrijheid had. Daarnaast omvat het Tweede Fase onderwijs veel herhalingen voor de leerlingen.

Het onderwijs is in de Tweede Fase zwaarder geworden voor leerlingen en docenten, omdat er veel vakken en 'regeltjes' bijgekomen zijn. De schoolleider erkent dat. Met name de ontwikkeling naar minder contacturen en dus meer leerlingen per docent, vindt hij erg kwalijk. Ook geeft hij aan dat het wat betreft de hoeveelheid werk een stap terug is.

De werkwijze in de lessen is op het Zernike niet echt veranderd. In didactisch opzicht was al voor de Tweede Fase gekozen voor een mengvorm van doceren en zelfstandig leren. Hierover zijn de docenten wel tevreden. Groot voordeel vindt de schoolleider dat de leerlingen veel vrijheid krijgen en zelfstandig bezig zijn. Niet iedereen kan dat aan, maar

het komt wel overeen met de doelstellingen van de Tweede Fase en de school. Het nadeel is echter dat de aansluiting met de onderbouw niet optimaal is, wat door de fysieke scheiding van de afdelingen versterkt wordt.

Bij biologie komt daar het probleem bij dat de leerlingen in de derde klas geen biologie hebben en in de vierde pas aan het eind van het schooljaar één uur per week. Hierdoor laten veel leerlingen biologie als keuzevak vallen.

De leerlingen hebben de overgang van klas drie naar vier als moeilijk ervaren. Tot en met de derde klas zijn zij intensief begeleid en kregen zij voornamelijk theorievragen bij de bètavakken. Zij vinden dat zij in de bovenbouw veel vrijheid hebben, wat vaak in veel vrije tijd resulteert. Ineens is veel zelfdiscipline vereist. Daarnaast zijn de bètavakken in de bovenbouw veel praktischer en moeilijker. Je hoeft minder te leren, maar “je moet ineens veel meer nadenken”. De biologiesectie is erg actief. De schoolleider en de docenten denken dat dat zowel door de vakinhoud als door de docenten komt. Wat betreft de vakinhoud is biologie erg herkenbaar en wordt bij profielwerkstukken vaak een biologisch onderwerp gekozen. Zowel docenten als leerlingen vinden het een makkelijk vak om iets mee te doen; de vakinhoud leent zich goed voor een koppeling aan maatschappelijke vraagstukken. De docente ziet echter weinig mogelijkheden om een koppeling met andere verwante vakken aan te brengen, omdat er in het programma weinig ruimte over is en de vakinhoud zich daar niet voor leent. Het vak biologie wordt vaak bij andere vakken betrokken “om ze op te leuken”, zo ervaart zij. Dit gaat ten koste van het vak zelf. Zij ervaart het als een negatieve bijkomstigheid dat zij in de toekomst dan ook in (delen van) verwante vakgebieden zou moeten gaan lesgeven.

In de onderbouw zijn wel wat projecten met een vakoverstijgende opzet. Daar wordt bijvoorbeeld bij biologie, verzorging en W&O met het thema ‘spiegel’ gewerkt. Dit is mogelijk omdat er in de onderbouw voor deze vakken gezamenlijk 5 uur per week beschikbaar is.

De leerlingen merken dat er bij ANW en biologie nog wel eens naar elkaar wordt verwezen. Ook bij ANW en scheikunde zien zij gemeenschappelijke elementen in de leerstof. Vakoverstijgende onderwerpen voor de exacte vakken die door hen bedacht zijn, zijn een olieraffinaderij (hoe deze efficiënter te maken op een wetenschappelijk verantwoorde manier), de herkomst van het leven en beweging (groei). Door de leerlingen is het gevaar gesignaleerd dat de monovakken worden verwaarloosd wanneer vakoverstijgende onderwerpen behandeld worden.

Inspraak en overleg

Door de docenten wordt het profieloverleg niet echt gemist. Om het sectieoverleg een duidelijke rol te laten spelen is er bewust voor gekozen om het niet in te voeren. Een profielindeling zou ook lastig worden; docenten kwamen dan in veel verschillende overleggroepen zitten. Met de huidige teamindeling is dat minder het geval.

De schoolleider denkt dat het teamoverleg de samenhang bevordert. De docenten weten dan tenminste van elkaar wat zij doen. Integratie van vakken komt daar niet uit voort, maar wel bijvoorbeeld afspraken over het profielwerkstuk. Uit het overleg is naar voren gekomen dat de inzet van TOA's een belangrijk element is.

Ook wordt door de docenten aangegeven dat er geen afspraken gemaakt hoeven te worden om gelijke eisen te stellen aan het doen van onderzoek. Dit gebeurt bij de verschillende vakken automatisch op dezelfde manier. De leerlingen ervaren dat zij niet bij alle vakken dezelfde werkwijze hebben, maar wel dat zij hun onderzoeken altijd op dezelfde manier aanpakken en bij alle vakken een verslag op dezelfde manier (moeten) schrijven.

De schoolleider denkt dat de docenten de deelname aan netwerken erg waarderen en nuttig vinden. De contacten met de hogeschool zijn door de betreffende docent stimulerend ervaren. Er moet wel een win-win situatie zijn, waarbij gelijkwaardige scholen samenwerken.

De vakken zijn volgens de leerlingen goed georganiseerd. Ze hebben de indruk dat de docenten daadwerkelijk overleggen, bijvoorbeeld over de onderwerpvolgorde. Meer samenhang kan een belemmering vormen wanneer je bij één van de vakken achterloopt of moeite hebt met een vak. Voordeel is dat je alle aspecten van één onderwerp tegelijk leert. Als overal samenhang in aangebracht wordt zal het onderwijs eentonig worden. Bovendien wordt het als een nadeel gezien voor de noodzakelijke goede samenwerking tussen de docenten.

De docent geeft zelf ook aan dat het samenwerken bij het project probleemgestuurd onderwijs is tegengevallen. Het afstemmen, maar ook het elkaar scholen en in rollen denken (de docent als begeleider), blijkt in de praktijk lastig.

Projecten

Het project probleemgestuurd onderwijs vinden de leerlingen erg leuk. Ze waarderen de opzet (samenwerken, met een probleem starten), het praktisch bezig zijn en de relatie met filosofie en de maatschappij. Door met een probleem te beginnen ben je direct met het vak bezig. Zij vinden het zinvol dat er andere aspecten aan bod komen en het mogelijk is om door te praten over een actueel onderwerp. De docent heeft hierbij een motiverende rol. Het werken met cases gaat gepaard met veel onzekerheid. De cases moeten goed gekozen worden omdat de leerlingen, nadat zij het proces goed hebben doorlopen, de volledige leerstof moeten hebben gehad. De leerlingen ervaren dat ook zo: "je hebt er wel kennis bij nodig". Ook geeft de docent aan niet geheel tevreden te zijn over het eind van de cases; het liep als een nachtkaars uit.

De opzet vinden de leerlingen stimulerend, daarom zouden ze willen dat het ook bij andere vakken wordt toegepast. Zij denken echter dat niet alle vakken in aanmerking komen. Bij natuurkunde en scheikunde zou deze werkvorm wel kunnen, mits er een goede case is. Bij wiskunde kan dat niet, daar moet je volgens de leerlingen gewoon sommetjes maken.

Wiskunde

Wiskunde wordt door de leerlingen als basis gezien, omdat zij daar een methode leren die ze bij de natuurwetenschappen kunnen gebruiken. Zij ervaren het als een belangrijk en noodzakelijk steunvak voor de andere vakken, met name voor natuurkunde. Aangenomen wordt dat de onderliggende theorieën kloppen, die hoeven dus niet meer behandeld te worden.

De docent zou wiskunde meer willen betrekken bij de profielvakken. De wiskundige kennis van de leerlingen sluit daar nu slecht bij aan.

Profielmiddagen

De docenten ervaren dat de schoolleiding flexibel omgaat met de initiatieven voor activiteitenmiddagen. Een goed idee, waarin de meerwaarde voor de ontwikkeling van de leerlingen duidelijk is, kan rekenen op steun.

De vrijroosting van een hele middag wordt geaccepteerd door de collega's bij wie dan lessen uitvallen. De docenten hebben de ontwikkeling van de leerlingen voorop staan en zien bij dit soort initiatieven vaak wel de eerder genoemde meerwaarde voor de leerlingen.

Men voelt zich verantwoordelijk voor een hele lichter (bijvoorbeeld 5 havo) en niet alleen voor het eigen vak en de eigen klas. Natuurlijk zijn er “moppermomenten”, maar over het algemeen is de cultuur op school zo dat dit geaccepteerd wordt. Het is goed dat de schoolleiding ervoor zorgt dat de uitvallende lessen verspreid worden over de week. Dit voorkomt ongenoegen bij collega’s.

Door dit soort initiatieven, waardoor er lessen uitvallen, zijn het volgens de docente de leerlingen die in de stress raken. Ze zijn bang om achter te raken en dat ze de stof voor een toets niet meer in de les behandeld krijgen. Dat komt omdat de leerlingen intensief met hun eigen leerproces bezig zijn en de docent daarbij nodig (denken te) hebben.

Het profielwerkstuk en de practicumruimte

Het profielwerkstuk zien de docenten als één van de weinige mogelijkheden voor meer afstemming tussen de vakken. De leerlingen kiezen over het algemeen voor een onderwerp waarbij zij één vak betrekken.

Bij onderwerpen op het grensgebied gaan de leerlingen zelf naar andere vakdocenten of TOA’s voor specifiekere informatie.

Bij ANW en biologie wordt weinig gebruik gemaakt van het meetlokaal. De leerlingen geven aan dat zij over het algemeen in de vakspecifieke practicumzalen bezig zijn, maar dat ze op zich weinig practicum doen. Dit kan nog komen omdat zij pas in de vierde zitten. Praktisch bezig zijn vinden ze overigens wel erg leuk.

Algemene natuurwetenschappen

Het vak ANW is geen katalysator voor samenwerking tussen de vakken. Er wordt voornamelijk door biologen lesgegeven, wat geen nieuwe contacten oplevert. De schoolleider zou graag wat meer filosofische grondslagen in het programma opnemen. De docente geeft aan dat de natuurkundige onderwerpen wel lastig zijn om te doceren. Op dit moment is dat nog geen probleem, omdat de leerlingen vaak over een goede basiskennis beschikken waardoor zij weinig hulp nodig hebben.

De leerlingen vinden ANW naast “leuk” ook “onnozel, nutteloos en oppervlakkig”. De methode (ANW Overall) wordt in de praktijk weinig gebruikt. De leerlingen ervaren dat bij ANW de verschillende vakken minder diepgang hebben en dus makkelijker zijn dan de monovakken. Als N-profielleerling heb je er weinig aan. De les wordt niet aangepast aan de basiskennis van de leerlingen, ook al zitten er allemaal N-profielleerlingen in een klas.

ICT

Het project met de laptop klas was erg succesvol. Grootste probleem is het onderhoud en de aansprakelijkheid wanneer er iets kapot gaat bij gebruik op school. Leerlingen gaan niet allemaal even voorzichtig met spullen om. Het project wordt dan ook niet voortgezet.

Met name de bètavakken zijn actief met ICT bezig. Dit komt volgens de schoolleider omdat deze docenten daar meer affectie mee hebben.

De leerlingen geven aan dat de computer erg belangrijk is in het Tweede Fase onderwijs. Bij natuurkunde hebben ze wel eens het programma Crocodile Physics gebruikt. IP-Coach of Coach 5gebruiken zij niet. De grafische rekenmachine is alleen bij wiskunde van belang (“onmisbaar”), bij natuur- en scheikunde wordt hij in mindere mate gebruikt.

Verdere ontwikkelingen

Over de op te richten practicumruimte is nog enige discussie. De vraag is of de nadruk op

de simulatieve kant van praktisch werk gelegd wordt of meer op het 'natte' werk. De TOA's van de verschillende vakken zullen dit lokaal samen beheren en gebruiken. In vergelijking met een bètalab zal de ruimte een algemenere toepassing krijgen. Verwacht wordt dat dit als katalysator zal werken om meer samen te gaan werken.

Er is een werkgroep opgericht die zich bezig houdt met de aansluiting onderbouw - bovenbouw. Hiertoe is een pilotproject gestart, waarbij in de derde klas al de structuur van lesgeven van de bovenbouw wordt gebruikt. Na evaluatie wordt gekeken hoe dit voortgezet kan worden. Het blijkt echter lastig de resultaten hiervan te meten. Een andere oplossing waarmee gewerkt gaat worden, is het meer aan de hand houden van de vierdeklassers door bijvoorbeeld meer tussentoetsen te geven.

Het project probleemgestuurd onderwijs moet eerst geëvalueerd worden. Vervolgens wordt gekeken of het wordt voortgezet door aansluiting te zoeken bij andere vakken.

De schoolleiding en de docenten willen meer naar 'onderwijs op maat'. Recent is een project opgestart¹⁴, waarvan het doel is het verbeteren van de pedagogisch-didactische aanpak (praktijkervaring opdoen in een 1 op 1 situatie). Met behulp van blackboard zullen leerlingen meer dan voorheen 'leren op maat' (naar niveau, tempo, interesse).

De manier van werken moet volgens de docent nu aandachtspunt worden bij pilotprojecten. Ook staat de integratie van ICT in de bètavakken op het programma.

De docenten willen de samenwerking van ANW met de natuurwetenschappelijke vakken uitbreiden. Voorlopig is het afwachten wat er met ANW gebeurt in de landelijke wetgeving. Het zou erg spijtig zijn wanneer het vak werd afgeschaft. De enthousiastelingen zouden dan gestraft worden, zo menen de docenten.

De leerlingen vinden dat de docenten meer moeten proberen de leerlingen te boeien. Biologie is een vak dat door de inhoud al aanspreekt. Zij denken niet dat er één bepaalde manier is om leerlingen te boeien; iedereen is immers anders en heeft andere verwachtingen. Ook willen ze graag dat het duidelijk is hoe je de stof van een les verder kunt gebruiken.

Het docententeam moet volgens de docent ook buiten de deur gaan kijken. De schoolleiding zou bijvoorbeeld met een kernteam moeten werken, aangevuld met mensen die tijdelijk (of in deeltijd) het werk in het onderwijs afwisselen met een andere baan.

3.11.5 Succesfactoren

- De indeling van de school is van belang geweest. De kleinschaligheid en het eigen karakter van de gebouwen stimuleert het opzetten van eigen initiatieven, aldus de schoolleiding. Ook de docenten geven aan dat de overzichtelijkheid van het onderwijs en het feit dat afdelingen in een zelfde gebouw zitten een belangrijke rol speelt.
- De schoolleiding heeft risico's durven te nemen bij de vernieuwingen.
- Er is een taakbeleid ontwikkeld waarin ook andere activiteiten dan het lesgeven gehonoreerd worden. De betrokkenheid van de docenten is daardoor groter, wat het nemen van initiatieven stimuleert. Als schoolleiding kun je daardoor ook iets verwachten van de initiatiefnemers; zij krijgen er immers voor betaald.

¹⁴ www.lerenopmaat.nl

- De atheneumplus afdeling en het daarbij behorende speciale programma motiveert de docenten, aangezien zij bij deze leerlingen een hoog niveau kunnen bereiken. De afdeling kent ook relatief veel bètakiezers.
- De sfeer op school is prettig. Initiatieven worden geaccepteerd en het belang van de leerling wordt erkend.

3.11.6 Belemmeringen en oplossingen

- De werkdruk is groot, dit heeft te maken met geld. Minder uren per docent is niet de enige oplossing, ook de manier van werken moet veranderen. De werkdruk kan verminderd worden door scholen meer flexibiliteit te geven in het honoreren van ontwikkeltijd en in het toewijzen van contacturen. Ook moet de school (kunnen) erkennen dat er per vak verschillen zijn wat betreft het aantal contacturen.
- De problematiek rond de beperkte schaal 12 functies speelt ook op het Zernike een rol. De schoolleiding zou graag meer docenten met een schaal 12 functie in het docententeam willen hebben, maar kan dat niet om financiële redenen. Er zou een schaal 11 moeten zijn, zo vindt de schoolleiding.

3.11.7 Overdraagbaarheid

- Laat vanuit de docenten de vernieuwingen en ontwikkelingen van het onderwijs van onderaf komen. Een strategie ontwikkelen kan, maar deze moet niet door de schoolleiding opgelegd worden.
- Kijk goed naar de organisatie. Begin kleinschalig, bijvoorbeeld met beperkte secties of teams. Praat met elkaar.
- Kijk naar de lesstof: wat bied je aan en wat doe je? Wat kun je samen doen? Doe bijvoorbeeld onderzoek. Ga dit dan met een kleine groep op dezelfde manier aanpakken.
- Zorg dat de condities bruikbaar zijn om te ontwikkelen. Als de schoolsituatie goed is gebeurt de rest vanzelf, mits de docenten het leuk vinden om samen te werken.
- Maak gebruik van ontwikkeld lesmateriaal. Zoek op internet, bijvoorbeeld bij uitgeverijen.
- Bouw netwerken op.
- Sta open in de samenleving; ga op pad en kijk wat er elders gebeurt.

Het schoolbezoek waarover hier verslag wordt gedaan vond plaats op woensdag 29 mei 2002. De bovenstaande beschrijving is gebaseerd op interviews met Peter Nannenberg (vestigingsdirecteur, heeft scheikunde en wiskunde gegeven), Anne de Groot (sectie leider en docent biologie) en Lidewij van der Slikke (docente ANW, biologie en verzorging). Daarnaast zijn twee leerlingen uit 4 vwo (beide met NT- en NG-profiel) geïnterviewd. Alle interviews zijn afgenomen door Gabby Zegers.

Contactpersoon voor meer informatie over het Zernike College naar aanleiding van deze publicatie: Peter Nannenberg, E-mail pnannenberg@zernike.nl, telefoonnummer school 050-4065730.

4. Opbrengsten van het onderzoek

Tijdens de schoolbezoeken zijn veel aspecten van samenhangend bètaonderwijs ter sprake gekomen, geïnitieerd door de gebruikte vragenlijsten. In hoofdstuk 3 zijn de bevindingen per school beschreven. In dit hoofdstuk vatten we de resultaten van het onderzoek samen. Eerst bespreken we de verschillende vormen van samenhangend onderwijs. Vervolgens gaan we in op aspecten als organisatie, facilitering en de gevolgde innovatiestrategie. Hierbij wordt verwezen naar de betreffende scholen zodat de uitgebreide verslagen nagelezen kunnen worden op de details. We eindigen dit hoofdstuk met de resultaten ten aanzien van succesfactoren, belemmeringen en oplossingen en de mogelijkheden om succesvolle vormen van samenhang elders te implementeren.

4.1 Vormen van samenhangend onderwijs

Tijdens de schoolbezoeken is vooral aandacht geschonken aan de volgende vormen van samenhangend onderwijs: gezamenlijke practica, het profielwerkstuk, profielmiddagen, vakoverstijgende onderwijsprojecten, ANW-afstemming, inhoudelijke afstemming tussen de profielvakken en ICT-afstemming. Deze indeling ligt dicht bij de eerder genoemde selectie van acht punten (paragraaf 2.3). Gekozen is voor een iets andere indeling omdat deze beter bij de gevonden resultaten aansluit. In Tabel 2 zijn de resultaten samengevat.

Tabel 2. Opbrengsten van het onderzoek wat betreft het gebruik van vormen van samenhangend onderwijs in de Tweede Fase op de onderzoeksscholen. De betrokken scholen zijn als volgt afgekort: Scholengemeenschap Bogerman (SB), St. Bonifatiuscollege (Boni), Katholieke Scholengemeenschap De Breul (DB), Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad (GSR), Johan de Witt College (JWC), Scholengemeenschap Marianum (Mar), Montessori Lyceum Amsterdam (MLA), Newman College (NC), Pieter Nieuwland College (PNC) en Zernike College (ZC).

Vormen van samenhang	SB	Boni	DB	GSR	JWC	Mar	MLA	NC	PNC	ZC
Gezamenlijke practicumruimte	X		X	X	X			X	X	X
Profielwerkstuk tweevakkig				X		X	X		X	
Profielmiddagen			X				X			
Projecten	X	X	X		X					X
ANW		X		X	X	X	X			
Afstemming monovakken				X						
ICT		X		X	X		X	X	X	X

Gezamenlijke practica

Op alle scholen zijn voorzieningen getroffen om langlopende onderzoeken te laten staan, bijvoorbeeld in het kader van het profielwerkstuk. Een bètalab, al dan niet zogenoemd, is aanwezig op zeven van de tien scholen (Scholengemeenschap Bogerman, Katholieke Scholengemeenschap De Breul, Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad, Johan de Witt College, Newman College, Pieter Nieuwland College en Zernike College). Op het

St. Bonifatiuscollege kan hiervan vanaf schooljaar 2002-2003 gebruik gemaakt worden en ook het Montessori Lyceum Amsterdam is bezig met het opzetten van een bètalab. Naast een gezamenlijke practicumruimte zijn er veelal practicumlokalen beschikbaar bij de vaklokalen.

De inrichting van deze faciliteiten verschilt. Op de Scholengemeenschap Bogerman en het Johan de Witt College zijn permanente opstellingen aanwezig. Het programma Coach (IP-Coach of Coach 5) wordt bijna overal in het bètalab gebruikt. Op de Katholieke Scholengemeenschap De Breul wordt daarnaast gebruik gemaakt van dataloggers. Het Montessori Lyceum Amsterdam ontwikkelt de inrichting in samenwerking met de universiteit en hogeschool te Amsterdam.

Niet alle vakdocenten maken in de praktijk in dezelfde mate gebruik van deze faciliteit. Op het Johan de Witt College is het gebruik van het lab bijvoorbeeld beperkt tot de ANW docent, op de Scholengemeenschap Bogerman zijn voornamelijk biologie en scheikunde actief in het lab.

Opvallend is dat practica niet geïntegreerd worden opgezet of gegeven. Alleen het Johan de Witt College heeft vakoverstijgende experimenten in modules behorende bij het Technotalent Edulab, maar daar zijn de monovakken niet bij betrokken. De diverse vakken maken in de meeste gevallen onafhankelijk van elkaar gebruik van een aanwezig gemeenschappelijk lokaal. Afstemming over practica en praktische opdrachten behelst vaak een verdeling in de tijd en/of over de betrokken vakken om de werkdruk voor leerlingen en docenten te spreiden.

Vaak, bijvoorbeeld door het Pieter Nieuwland College en het St. Bonifatiuscollege, wordt opgemerkt dat het ontwikkelen van het idee en het inrichten van de ruimte heeft geleid tot meer overleg en/of tot een hechtere band tussen de vakdocenten.

Het profielwerkstuk

Vier scholen hebben de tweevakkigheid van het profielwerkstuk gehandhaafd: de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad, de Scholengemeenschap Marianum, het Montessori Lyceum Amsterdam en het Pieter Nieuwland College. Op de Scholengemeenschap Bogerman is het toegestaan het profielwerkstuk te beperken tot één vak, maar wordt een meervakkig onderwerp gestimuleerd en mag dit tweede vak ook uit het vrije deel worden gekozen. Leerlingen kiezen in de praktijk echter vaak één vak. De Katholieke Scholengemeenschap De Breul geeft aan dat hoewel het werkstuk éénvakkig is er veel onderwerpen op het grensvlak liggen. Op het St. Bonifatiuscollege is men van plan tweevakkigheid meer te stimuleren, met name in het vwo.

Als reden voor de éénvakkigheid geeft bijvoorbeeld het Newman College aan dat tweevakkigheid organisatorische problemen geeft. Een ander probleem van een tweevakkig profielwerkstuk dat zowel door de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad als het Newman College geopperd wordt, is dat het moeilijk is een tweede vak volwaardig bij het profielwerkstuk te betrekken en een balans tussen de twee betrokken vakken te vinden.

Het Montessori Lyceum Amsterdam en het Pieter Nieuwland College hebben beide een tweedeling toegepast bij de uitvoering en begeleiding van het profielwerkstuk: voor de NT-leerlingen is het vak natuurkunde het centrale vak en voor NG-leerlingen biologie. Het Montessori Lyceum Amsterdam koppelt daaraan ook thema's waarbinnen de leerlingen een onderwerp kiezen en heeft een eigen beoordelingsmodel opgesteld waarin het proces dat de leerling doorloopt tot uitdrukking komt. Het Pieter Nieuwland College biedt de mogelijkheid om een praktische opdracht uit te bouwen tot een profielwerkstuk.

Profielmiddagen

Profielmiddagen worden op de Katholieke Scholengemeenschap De Breul en het Montessori Lyceum Amsterdam ingeroosterd. Op de Katholieke Scholengemeenschap De Breul worden eens in de drie weken bètaprofielmiddagen georganiseerd. Het achtste en negende uur kunnen gebruikt worden om aan praktische opdrachten of het profielwerkstuk te werken. Leerlingen vinden het prettig dat er zo rust wordt gecreëerd om aan de slag te gaan.

Het Montessori Lyceum Amsterdam kent diverse invullingen voor de profielmiddagen die iedere week plaats vinden. Er is ruimte voor het afronden van lesonderdelen zoals practica, praktische opdrachten of toetsen, maar ook voor excursies en begeleidingsgesprekken. Grotere multidisciplinaire activiteiten, waaronder excursies en ook andere projectactiviteiten, krijgen een plaats in de profielweken, aan het eind van iedere periode (vier per jaar). Leerlingen waarderen dit; excursies zoals naar Petten motiveren hen.

Vakoverstijgende onderwijsprojecten

Vijf van de onderzoeksscholen nemen deel aan vakoverstijgende projecten. Het St. Bonifatiuscollege participeert in het project Modelleren¹⁵ van de Universiteit Utrecht (CDβ) dat zich richt op de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde. De school gaat deelnemen aan een IP-Coach-project van de Universiteit van Amsterdam (Amstel Instituut): het betreft het gebruik van de computer bij het experimenteren. De Scholengemeenschap Bogerman en het Zernike College participeren in het project Studiestijgers¹⁶ (voorheen Bètablokkers) van de RijksUniversiteit Groningen waarbij het zelfstandig leren in de bètavakken centraal staat. Het Zernike College is ook betrokken bij het ANDROS-project¹⁷ (ICT-leerlijn). De Katholieke Scholengemeenschap De Breul is met de bètavakken actief in de projecten BètaProfielen in het Studiehuis¹⁸ en Actief en op Tijd Leren¹⁹ van de Universiteit Utrecht (CDβ). Het Johan de Witt College is een voorbeeldschool in het project Technotalent²⁰, waarbij de Haagse Hogeschool, de Technische Universiteit Delft en de Stichting AXIS betrokken zijn. Het Montessori Lyceum Amsterdam heeft plannen voor een projectweek in klas 4, waarin niet alleen de bètavakken maar ook geschiedenis, informatica, Nederlands en techniek een rol kunnen gaan spelen.

Algemene natuurwetenschappen

De docententeams die ANW geven zijn divers samengesteld. Alleen de Scholengemeenschap Marianum heeft een team waarin alle disciplines zijn vertegenwoordigd vanwege een dubbele bevoegdheid. Een combinatie van drie disciplines komt op het St. Bonifatiuscollege voor (biologie, natuurkunde, scheikunde) en op de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad (natuurkunde, scheikunde en wiskunde).

¹⁵ www.cdbeta.uu.nl/model/default.shtml

¹⁶ www.fwn.rug.nl/didnat/betablok/

¹⁷ www.androsprogramma.nl/index.php?id=1

¹⁸ www.fi.uu.nl/bps/

¹⁹ www.cdbeta.uu.nl/at1.shtml

²⁰ www.technotalent.nl

Biologen maken vaak deel uit van het ANW-team: in combinatie met scheikundigen op de Scholengemeenschap Bogerman, met natuurkundigen op de Katholieke Scholengemeenschap De Breul. Op het Montessori Lyceum Amsterdam en het Zernike College wordt ANW alleen door biologen gegeven. Op het Johan de Witt College, het Newman College en het Pieter Nieuwland College bestaan de teams uit slechts één docent. De docenten op de Scholengemeenschap Bogerman, het St. Bonifatiuscollege, de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad en de Scholengemeenschap Marianum geven aan dat ANW als katalysator heeft gewerkt om meer samen te werken en om de natuurprofielvakken meer af te stemmen.

Docenten op de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad proberen de onderwerpen van ANW aan te laten sluiten op de monovakken van de N-profielen. De eerste ervaringen zijn positief. De school heeft, voor de voorbereiding van de lessen, de onderwerpen over de docenten verdeeld. Een docent heeft een eigen klas, maar een aantal van de onderwerpen worden door collega's voorbereid. Het Johan de Witt College kent een zeer praktische invulling van ANW: de leerlingen werken aan diverse modules in het sciencelab. Deze modules zijn vaak multidisciplinair. De docent mist hier echter de reflectieve en ethische aspecten van het vak ANW en het onderwerp Heelal. Op het Montessori Lyceum Amsterdam wordt een relatie gelegd met (wetenschaps)filosofie en volgen de leerlingen ANW per profiel, wat volgens leerlingen en docenten een succes is. De docenten geven hier aan dat ANW dicht bij de monovakken ligt en de leerlingen zien zelfs overlap. Op de Scholengemeenschap Marianum is voor ANW een leerlijn vaardigheden uitgezet. Op het St. Bonifatiuscollege is actualiteit belangrijk en maakt de docent een ANW krant waarin knipsels uit kranten en tijdschriften over zowel monodisciplinaire als vakoverstijgende onderwerpen.

Op het Johan de Witt College, de Scholengemeenschap Marianum, het Montessori Lyceum Amsterdam en het Newman College is het vak ANW verspreid over twee leerjaren voor de vwo-leerlingen (op het Johan de Witt College, de Scholengemeenschap Marianum en het Newman College ook voor havo-leerlingen), waardoor de leerlingen zowel in jaar 4 als in jaar 5 ANW krijgen. De leerlingen van het Montessori Lyceum Amsterdam zien het vak liever afgerond in het vierde jaar.

Inhoudelijke afstemming

Op de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad werken docenten voor de natuurwetenschappelijke vakken actief samen met hun wiskundecollega's: deze zijn betrokken bij ANW en bij overleg over het afstemmen van de vakinhoud tussen de vier vakken, aan de hand van bestudeerde opgaven.

De docenten die bijdragen aan de natuurprofielen zijn op deze school begonnen vakinhouden van verwante vakken te bestuderen om deze op elkaar af te stemmen. Men streeft ernaar begrippen eenduidig te gebruiken en wijst elkaar op veranderingen in het vakgebied. Aanpassing van de onderwerpvolgorde komt incidenteel op de andere scholen voor.

Leerlingen merken over het algemeen weinig van inhoudelijke afstemming, maar zien wel vaak het nut. Zij vinden het wel handig als een onderwerp op verschillende manieren wordt belicht (bijvoorbeeld op het Pieter Nieuwland College genoemd).

Hoewel de sectie wiskunde vaak wel betrokken is bij vakoverstijgend overleg geeft dit tot op heden weinig aanleiding tot expliciete afstemming met de natuurwetenschappelijke

vakken. Argumenten hiervoor zijn dat de vakdocenten zelf wel een en ander van wiskunde weten (bijvoorbeeld op het St. Bonifatiuscollege). Dat geldt soms ook voor de afstemming met andere vakken. Daarnaast komt het argument (zowel bij wiskunde als andere vakken) naar voren dat door de onderwerpvolgorde te veranderen de opbouw van het vak in gevaar komt (bijvoorbeeld op de Scholengemeenschap Bogerman), en dat het nadeel van verregaande afstemming is dat een nieuwe methode bij één van de betrokken vakken geheel nieuwe afstemming vereist (bijvoorbeeld op het St. Bonifatiuscollege genoemd). Het profielwerkstuk geeft op het Pieter Nieuwland College soms aanleiding tot samenwerking met wiskunde. Op het Newman College is wiskunde actief betrokken geweest bij het ontwikkelen van een vaardigheden map. Op de Katholieke Scholengemeenschap De Breul is de wiskundesectie betrokken bij het BPS-project en wordt ook samengewerkt voor wat betreft het gebruik van de grafische rekenmachine en de dataloggers.

ICT

Het gemeenschappelijk gebruik van ICT vinden we bijvoorbeeld op het Pieter Nieuwland College waar praktische opdrachten van de natuurprofielen centraal op de website van de school worden aangeboden: het Digitaal Overzicht Praktische Opdrachten (DOPO). Op die school worden ook virtuele symposia via internet gehouden, waarbij leerlingenteams discussiëren over de verslagen van een uitgevoerd experiment. Het programma Coach gaat een belangrijke rol spelen bij het ontwikkelen van een doorlopende leerlijn voor het doen van experimenten.

Op het Zernike College (voorhoedeschool ICT) wordt in alle vakken veel gebruik gemaakt van ICT, vooral als informatiemiddel en in het bijzonder in de bètavakken. Ook is er aandacht voor een doorlopende leerlijn ICT-vaardigheden, waarbij gebruik wordt gemaakt van de leeromgeving blackboard. Er bestaan plannen om met behulp van blackboard leerlingen meer 'op maat' te laten leren. Leerlingen ervaren ook dat de computer een belangrijke rol speelt in de Tweede Fase. In de montessori stroom beschikten alle leerlingen over een laptop. Op zich was dit project succesvol maar problemen met onderhoud en aansprakelijkheid hebben er toe geleid het laptopproject stop te zetten. Op het Johan de Witt College speelt ICT een belangrijke rol in de laboratoria die in het kader van het project Technotalent zijn ingericht. Alle practica zijn computergestuurd en cd-roms spelen daarbij een belangrijke ondersteunende rol. De school experimenteert met een draadloos netwerk voor het gebruik van 'netbooks'.

Op het St. Bonifatiuscollege en de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad bestaan plannen om het gebruik van ICT (met name het programma Coach) meer te gebruiken bij het onderzoek in de natuurwetenschappelijke vakken.

Op het Montessori Lyceum Amsterdam bestaat een digitaal leslokaal met de bedoeling het studiehuis op een montessoriaanse wijze vorm te geven. Op het intranet staan hiertoe werkwijzers, lesschema's, antwoordenbladen en toetsuitslagen. Van de bètavakken maken nu nog alleen ANW en informatica gebruik van dit digitale leslokaal.

Op het Newman College is het stimuleren van computergebruik in de lessen een van de speerpunten van het beleid van de directie. Een werkgroep ICT is hiertoe opgestart. ICT wordt bij de exacte vakken steeds meer gebruikt, bijvoorbeeld door wiskunde (het programma Cabri). ANW heeft studiewijzers op de website geplaatst.

Het is opvallend dat bij de natuurwetenschappelijke vakken en wiskunde nog weinig gemeenschappelijk gebruik wordt gemaakt van de grafische rekenmachine.

Leerlingen over samenhangend bètaonderwijs

Leerlingen herkennen de vormen van samenhang die op de bezochte scholen in de praktijk zijn gebracht nauwelijks. De vraag wat zij hiervan vinden is dus niet te beantwoorden. Wel is aan de hand van andere vragen een beeld ontstaan van wat leerlingen van samenhang en afstemming bij de bètavakken vinden. Bijvoorbeeld wanneer hen gevraagd werd hoe zij het onderwijs in de bètavakken zouden vormgeven, en hoe zij de bètavakken dan zouden laten samenwerken.

Op vier van de tien scholen (de Scholengemeenschap Bogerman, het St. Bonifatiuscollege, de Katholieke Scholengemeenschap De Breul en de Scholengemeenschap Marianum) gaven de leerlingen aan dat zij positief stonden tegenover meer afstemming van de bètavakken, bijvoorbeeld door het werken aan een vakoverstijgend onderwerp bij verschillende vakken tegelijk. Dit omdat het hen handig leek om één onderwerp van verschillende kanten/vanuit verschillende invalshoeken te belichten, omdat zij daardoor beter begrijpen “hoe het zit”. Enkele nuanceringen werden daarbij gegeven: het onderwerp moet “leuk” zijn, hen interesseren, het moet niet teveel/meer tijd kosten en de vakken moeten wel apart blijven.

Op twee scholen (de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad en het Montessori Lyceum Amsterdam) waren de leerlingen wat gematigder; zij uitten vrees voor veel herhalingen en verwarring. Het probleem met het herhalen werd door andere leerlingen echter ook tegengesproken. Hen leek dat juist wel prettig. Ook werd voorgesteld een onderwerp niet tegelijk maar achtereenvolgens te behandelen bij verschillende vakken: het herhalen zou het leerproces vergemakkelijken. Het idee om een vakoverstijgend project ter verdieping van de – eerst behandelde – theorie uit te voeren kwam ook naar voren.

4.2 Organisatie en facilitering

Organisatorische aspecten en beleidsvoering spelen een belangrijke rol bij de implementatie van samenhangend bètaonderwijs. Beide hangen sterk met elkaar samen. Op het gebied van de organisatie van samenhangend onderwijs onderscheiden we twee aspecten: de vorm en inhoud van het overleg en aanpassingen van de schoolorganisatie. Daarnaast kunnen activiteiten in het kader van samenhangend onderwijs apart gefaciliteerd zijn. In de tien schoolverslagen is per school weergegeven hoe deze aspecten zijn ingevuld. Hier wordt per aspect aangegeven welke maatregelen daartoe op de scholen zijn aangetroffen. In Tabel 3 zijn de resultaten naast elkaar gezet. Het Johan de Witt College komt in deze paragraaf weinig aan bod omdat samenhangend onderwijs daar gerealiseerd wordt in het project Technotalent. Dit project staat naast het reguliere bètaonderwijs en er zijn niet veel vakdocenten bij betrokken. Het zal duidelijk zijn dat het beleid en daarmee ook de schoolleiding een belangrijke rol spelen. In deze paragraaf zal dat kort aangegeven worden. De rol van de schoolleiding komt uitgebreider aan bod in de paragraaf over de innovatiestrategie.

Tabel 3. Opbrengsten van het onderzoek wat betreft aanpassingen van de organisatie ten behoeve van samenhangend onderwijs in de Tweede Fase op de onderzoeksscholen. De betrokken scholen zijn als volgt afgekort: Scholengemeenschap Bogerman (SB), St. Bonifatiuscollege (Boni), Katholieke Scholengemeenschap De Breul (DB), Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad (GSR), Johan de Witt College (JWC), Scholengemeenschap Marianum (Mar), Montessori Lyceum Amsterdam (MLA), Newman College (NC), Pieter Nieuwland College (PNC) en Zernike College (ZC).

Organisatorische aanpassingen	SB	Boni	DB	GSR	JWC	Mar	MLA	NC	PNC	ZC
Profielteams/bètaoverleg	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Profielmiddagen			X				X			
Indeling docenten/ lokalen rond profielen	X						X	X		

Overleg

Vorm van overleg

Bij het invoeren van de Tweede Fase is op veel scholen de overlegstructuur aangepast of eigenlijk uitgebreid. Op negen van de tien scholen zijn docenten onder andere georganiseerd in teams op basis van de profielen of gebeurt dit nog op zeer korte termijn. Benamingen voor dit type overleggroep zijn: profielteam, vakgroep of variaties hierop. Tot de bètavakgroep of het N-profielteam horen meestal alle docenten van de natuurwetenschappelijke vakken, een aantal wiskundedocenten - deze zijn vaak verdeeld over de verschillende profielteams - en een enkele keer ook docenten techniek. De teams staan meestal onder leiding van een profielcoördinator die regelmatig met de schoolleiding overlegt. Op alle scholen zijn de vaksecties naast deze profielteams blijven bestaan. Het overleg in de relatief nieuwe profielteams vindt in de meeste gevallen gestructureerd plaats. De frequentie verschilt van enkele keren per jaar tot 1 keer per week. Sectieoverleg vindt op alle scholen plaats, maar lijkt slechts in een enkel geval ten dienste te staan van het profielteamoverleg. Vaak wordt opgemerkt dat sectieoverleg ook in de wandelgangen plaatsvindt; één school geeft aan dat het profielteamoverleg ten koste gaat van het sectieoverleg.

Een aantal keren is opgemerkt dat het bètateam het meest actief is, en het best functioneert van de in school gevormde teams. Het bètateam heeft vaak al een voorgeschiedenis doordat docenten van vooral de natuurwetenschappelijke vakken gewend waren met elkaar te overleggen. Dit overleg richtte zich met name op alles wat samenhangt met het doen van experimenteel onderzoek.

Inhoud van overleg

Uit de schoolverslagen blijkt dat op acht van de tien scholen het afstemmen van vaardigheden het belangrijkste onderwerp van het vakoverstijgend overleg was, is of wordt. Op de Scholengemeenschap Bogerman is in het verleden gewerkt aan probleemoplossen als bindend element in de bètavakken en er is toen een handboek over technisch instrumentele vaardigheden geschreven. Dit wordt door de docenten van de natuurwetenschappelijke vakken gebruikt. Ook op het Newman College zijn instructiekaarten voor vaardigheden ontwikkeld. Op het Montessori Lyceum Amsterdam wordt opgemerkt dat, terwijl de hele organisatie van de school gebaseerd is op de profielindeling, de vaardigheden van de bètavakken nog onvoldoende op elkaar zijn afgestemd. Volgend jaar wordt hiermee een start gemaakt. Op het Johan de Witt College

wordt buiten het project Technotalent (nog) niets gedaan aan het afstemmen van vaardigheden.

Verder wordt er op de meeste scholen overlegd over praktische zaken, zoals het gebruik van de (gezamenlijke) practicumruimte(s); de inzet van TOA's; het gebruik van technologie als grafische rekenmachine; (IP-)Coach en dataloggers.

Op vier van de tien scholen wordt expliciet vermeld dat de praktische opdrachten in overleg verdeeld zijn. Dat betekent dat ze in ieder geval gespreid zijn in de tijd en soms ook verdeeld over de vakken.

Uit de verslagen kunnen we verder opmaken dat er op zeker zes scholen gepraat is over vakinhouden en het afstemmen daarvan. Een enkele keer worden vakoverstijgende onderwerpen besproken. Genoemd zijn onder andere: meetnauwkeurigheid, verhoudingen en grafieken. Voor uitwerking hiervan in het onderwijsprogramma is in de meeste gevallen te weinig tijd.

Verder worden als onderwerpen van overleg over samenhang genoemd:

- afspraken over het bij meerdere vakken meetellen van eenzelfde opdracht,
- afspraken voor vergelijkbare werkwijzers,
- gemeenschappelijke beoordelingscriteria voor (profiel)werkstukken en verslagen,
- criteria waaraan nieuwe methoden moeten voldoen,
- gebruik van activerende werkvormen,
- het profielwerkstuk.

Extern overleg en contacten

Alle tien de scholen waren en/of zijn betrokken bij externe netwerken en projecten. Vaak bestond deze betrokkenheid al voor de invoering van de Tweede Fase en is de deelname aan dergelijke activiteiten gecontinueerd. Voorbeelden van dergelijke projecten zijn (zie ook paragraaf 4.1): Bètablokkers/Studiestijgers, BètaProfielen in het Studiehuis, Modelleren en Technotalent.

Rol van de schoolleiding

Op de meeste scholen waar met profielteams wordt gewerkt is dit geïnitieerd vanuit de schoolleiding. Op een van de scholen (de Scholengemeenschap Marianum) hebben bètadocenten nadrukkelijk zelf om gezamenlijke overlegtijd gevraagd. Op de Katholieke Scholengemeenschap De Breul is het bètaprofielteam ontstaan in het kader van een extern gestuurd project (BètaProfielen in het Studiehuis). Dat heeft als voorbeeld gediend voor de rest van de school. Op de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad bestond al een sterk bètaoverleg, dat werd geformaliseerd met de invoering van de Tweede Fase. De betrokken docenten hebben dat als een 'remmende voorsprong' ervaren. Het Zernike College heeft er bewust voor gekozen om geen profielteams in te voeren. De schoolleiding voorzag problemen met overlap: er zijn vakken en dus docenten die aan meer dan één profiel bijdragen. Er zijn wel teams gevormd, maar op basis van combinaties van leerjaren en schooltypes.

De schoolleiding structureert het overleg door het in te roosteren, vaak in overleg met de profielcoördinator. Op een aantal scholen (het Pieter Nieuwland College en het Zernike College) stelt de schoolleiding eisen aan het overleg, bijvoorbeeld dat de docenten producten opleveren of dat er wordt gerapporteerd.

Aanpassingen van de organisatie

Een van de belangrijkste aanpassingen van de organisatie betreft het anders vormgeven van docentenoverleg bijvoorbeeld door profielteams in te stellen die onder leiding staan van een coördinator en door overlegtijd in te roosteren.

Het Montessori Lyceum Amsterdam heeft ervoor gekozen de organisatie met de invoering van de Tweede Fase aan de profielen aan te passen. De docenten zijn ingedeeld in profielteams en de leerlingen in profielklassen. Het rooster kent zogenaamde profielweken, waarin allerhande profielgebonden activiteiten plaats vinden, uiteenlopend van toetsen tot excursies. Verder zijn er profielvleugels in de school met profielkamers voor de profielteams.

Hoewel op geen enkele andere school de indeling in profielen zo veelomvattend vorm geeft als op het Montessori Lyceum Amsterdam vinden we wel elementen hiervan terug. De Scholengemeenschap Bogerman en Zernike College hebben meerdere vestigingen waardoor ze ook kleinschaligheid en herkenbaarheid creëren; De Katholieke Scholengemeenschap De Breul kent geen profielweken maar wel profielmiddagen; op de Scholengemeenschap Marianum worden lessen parallel geroosterd, zodat docenten bij elkaar kunnen binnenlopen en andere werkvormen kunnen gebruiken; het Zernike College heeft middagen per leerjaar voor vakoverstijgende activiteiten.

Plannen voor aanpassingen aan de organisatie zijn er wel; op de Scholengemeenschap Bogerman zijn profielexcursies in ontwikkeling (in eerste instantie als deel van een schoolreis) en komen ook profielgroepen; het Newman College wil volgend jaar met kernteams gaan werken.

Bijna alle scholen hebben of krijgen een gemeenschappelijke practicumruimte, het bètalab. Hier kunnen leerlingen opstellingen langdurig laten staan. Dit lab stimuleert onderling overleg en vaak hebben docenten van verschillende secties samen geijverd voor de realisering daarvan.

Beleid en rol van de schoolleiding

De rol van de schoolleiding is op de tien bezochte scholen niet overal hetzelfde en wordt door de docenten ook niet als hetzelfde ervaren. Wat wel opvalt is dat op alle scholen de schoolleiding open staat voor initiatieven vanuit docenten(teams). Initiatieven worden gestimuleerd, met belangstelling ontvangen en op veel scholen ook gefaciliteerd. Op de meeste scholen zijn dan ook veel enthousiaste en initiatiefrijke bètadocenten(teams). Op een aantal scholen voert de schoolleiding een actief vernieuwingsbeleid waarin samenhangend onderwijs expliciet aandacht krijgt (de Katholieke Scholengemeenschap De Breul, de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad en het Pieter Nieuwland College). Er zijn ook scholen waar de rol van de schoolleiding passiever is of lijkt: wel regie voeren maar niet sturen of initiëren (de Scholengemeenschap Bogerman, het St. Bonifatiuscollege, en het Newman College).

Het beleid op de langere termijn, van belang om te kunnen beoordelen welke initiatieven kansrijk zijn, is voor docenten niet altijd duidelijk (het St. Bonifatiuscollege en de Katholieke Scholengemeenschap De Breul).

Duidelijk is verder dat de projecten die op de onderzoeksscholen lopen in verschillende fasen van het implementatieproces zitten.

Facilitering

Op alle scholen faciliteert de schoolleiding het meewerken aan vernieuwingen door tijd ter beschikking te stellen. Dit is soms tijd voor ingeroosterd overleg, al is niet altijd duidelijk of alle docenten deze tijd krijgen als deel van hun baan. Op het Zernike College worden eerst de extra taken en de omvang ervan bepaald, wat dan nog overblijft zijn lesuren. Naast tijd voor diverse vormen van overleg wordt er tijd gegeven voor scholing, bijvoorbeeld voor het meedoen in externe netwerken (de Scholengemeenschap Bogerman, de Katholieke Scholengemeenschap De Breul, de Gereformeerde Scholengemeenschap

Randstad, het Pieter Nieuwland College en het Zernike College). Ook zijn er scholen die tijd geven voor materiaalontwikkeling, voor deelname aan eigen (pilot)projecten, voor profielliderschap en interne coaching. Deze tijd wordt alleen gegeven aan de actieve docenten en is vaak beperkt. De meeste docenten merken op dat er ook veel eigen tijd in de vernieuwingen gaat zitten. Naast tijd maakt de schoolleiding vaak ook geld vrij voor het inrichten van de gemeenschappelijke practicumruimte, het bètalab. Soms wordt dit geld extern gevonden.

4.3 Innovatiestrategie

In de schoolbeschrijvingen wordt een groot aantal factoren genoemd, die volgens de betrokkenen van invloed waren en zijn op de innovatie en implementatie van samenhangend natuurwetenschappelijk onderwijs in de Tweede Fase. Sommige daarvan hebben betrekking op het geheel van een dergelijke innovatie, andere op onderdelen daarvan. Hier geven we een overzicht van die factoren, gebaseerd op de IAC-factoren die in paragraaf 2.1 zijn besproken. Een overzicht van factoren kan enerzijds een beeld geven van de belangrijkste factoren waarmee rekening moet worden gehouden, maar het betekent anderzijds een reductie van de context waarin die factoren in hun samenhang en specifieke omstandigheden een rol spelen. Daarom wordt regelmatig verwezen naar de specifieke schoolbeschrijvingen.

Innovatiebehoefte, innovatieprobleem

In de beschreven cases zijn de motieven voor innovatie zeer divers, maar over het algemeen niet vakinhoudelijk van aard. Slechts in een beperkt aantal gevallen is er sprake van een duidelijke motivering vanuit de interdisciplinaire ontwikkeling die de schoolvakken biologie, natuurkunde en scheikunde doormaken. Ook de vakinhoudelijke aspecten van de profielen Natuur & Techniek of Natuur & Gezondheid worden maar weinig genoemd. De behoefte aan meer samenhang in het bètaonderwijs wordt eigenlijk nauwelijks als probleem genoemd, of er wordt op zijn minst door de betrokkenen geen hoge prioriteit aan gegeven. Andere problemen en uitdagingen hebben in hun beleving een hogere prioriteit. Dat is overigens niet verwonderlijk: regelmatig wordt ook gesteld dat voor een inhoudelijke verandering van enige omvang een verandering in exameneisen op landelijk niveau noodzakelijk is, en dat dat nu juist niet is gebeurd. Ook wordt gesteld dat door de overladenheid van de programma's de ruimte voor eigen initiatieven op inhoudelijk gebied zeer beperkt is. Opvallend is dat bij vakinhoudelijke motieven niet verwezen wordt naar activiteiten en beleid van de beroepsorganisatie van leraren natuurwetenschappen, de NVON.

Niet-vakinhoudelijke motieven voor verandering betreffen vooral de vormgeving van het onderwijs: het verminderde aantal contacturen, de didactiek en de vormgeving van het studiehuis, de dubbele inbreng in de profielwerkstukken, de komst van het nieuwe vak algemene natuurwetenschappen, de ICT-ontwikkeling, de werkdruk van docenten of profilering in verband met concurrentie van andere scholen. Deze motieven komen deels voort uit de regels die de overheid stelt (de problemen worden van buiten ingebracht), deels worden ze ook door docenten en directies van scholen als eigen problemen en uitdagingen opgepakt.

Opvallend is dat op een aantal scholen blijkt dat er veel energie en faciliteiten vrijgemaakt kunnen worden als men ervan overtuigd is dat de verandering moet en als het

enthousiasme van de betrokkenen daarvoor is opgewekt (bijvoorbeeld op de Katholieke Scholengemeenschap De Breul en het Zernike College). Dat mag niet gegeneraliseerd worden, want de scholen zijn juist geselecteerd op basis van hun 'good practices'. Een tweede opvallend kenmerk is dat enkele scholen een beleidsvisie hebben kunnen realiseren waarin een continue vernieuwing en systematische aanpassing aan gewijzigde omstandigheden centraal staat (hèt kenmerk van een lerende organisatie). Bij langlopende onderwijskundig beleid wordt steeds opnieuw een aantal innovatiegebieden geselecteerd en wordt de infrastructuur (en het leerproces) van de organisatie daarop aangepast. Voorbeelden hiervan zijn het Montessori Lyceum Amsterdam, het Newman College, het Pieter Nieuwland College en het Zernike College. In een aantal gevallen wordt ook duidelijk genoemd dat leerlingen een belangrijke rol spelen, met name hun toenemende motivatie, enthousiasme voor succesvolle innovaties (bijvoorbeeld leren door onderzoek te doen op de Katholieke Scholengemeenschap De Breul en het Montessori Lyceum Amsterdam, en meer in het algemeen op het St. Bonifatiuscollege, het Johan de Witt College en het Pieter Nieuwland College).

Infrastructuur

In de meeste cases komt de kwaliteit van het onderling overleg tussen docenten, secties, directie en andere scholen naar voren als een cruciale factor in de innovatie. In een aantal gevallen is er sprake van een duidelijk startpunt van de innovatie als een vorm van overleg wordt gestart, of als deelgenomen wordt aan netwerken met collega's uit andere scholen (vaak ondersteund uit het hoger onderwijs), projecten met andere scholen waarbij een ontwikkelingstaak centraal staat (en vaak een didactiekafdeling van een universiteit), of bij de vorming van sectieoverleg, kernteams, of gewoon door het versterken van het overleg tussen collega's, met ANW vaak als kiem (de Katholieke Scholengemeenschap De Breul). Regelmatig wordt genoemd het gemakkelijker maken van het overleg tussen docenten doordat lokalen van de bètavakken bij elkaar liggen, door gezamenlijk gebruik te maken van ruimten en faciliteiten, een bètalab, inbreng van TOA's, een werkruimte voor docenten, indeling in profielteams en het voeren van structureel overleg over het gezamenlijk te geven vak ANW (de Scholengemeenschap Bogerman, de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad, het Montessori Lyceum Amsterdam, het Newman College, het Pieter Nieuwland College en het Zernike College). In scholen met een meer continue aandacht voor het innovatieproces is het stimuleren, onderhouden en serieus nemen van overleg een belangrijke factor.

Faciliteiten voor innovatieactiviteiten vormen een tweede belangrijke factor in de bezochte scholen. De werkdruk wordt door de geïnterviewde docenten als zeer hoog ervaren, zodat facilitering met taakuren en een verantwoording van geleverde prestatie blijkbaar noodzakelijk is de vereiste inspanning op te kunnen brengen. De indruk wordt gewekt dat als taakuren worden toegekend docenten ook bereid zijn extra (vrije) tijd in de innovatie te investeren als dat noodzakelijk wordt gevonden (urgentie van probleem of uitdaging!) voor een succesvol verloop. Alleen op scholen waar sprake is van een continue aandacht voor innovatieprocessen lijkt extra facilitering minder noodzakelijk. Soms is de facilitering aanzienlijk, bijvoorbeeld op het Johan de Witt College waar twee docenten volledig voor het innovatieproces worden vrijgesteld en grote materiële investeringen konden worden gedaan.

Expertise op het gebied van innovatie is eveneens een duidelijke factor op de meeste scholen. Scholing in een netwerk, scholing binnen de school door collega's, opgebouwde

ervaring in eerdere innovatieprocessen, inbreng door adviseurs of betrokkenen van buiten: het zijn allemaal elementen waarmee in specifieke gevallen de nodige expertisebehoefte wordt verworven (het St. Bonifatiuscollege, de Katholieke Scholengemeenschap De Breul en het Pieter Nieuwland College). Welke maatregelen voor scholing worden getroffen lijkt sterk afhankelijk te zijn van de specifieke situatie: van de scholingsbehoefte, van de scholing die beschikbaar is en van de fase van innovatie.

Autoriteit

Uit (vrijwel) alle schoolbeschrijvingen blijkt dat de rol van het onderwijskundig management in het innovatieproces van groot belang is. Het management stimuleert of ondersteunt initiatieven. De argumentatie daarvoor kan verschillend zijn, maar de rol van het gezag in de school is een cruciale factor voor de start en doorwerking van de innovatie. Dat werkt ook sterk door op de andere clusters van factoren: het gevoelde probleem, de infrastructuur (met name facilitering van initiatieven) en de mate waarin consensus over de gewenste innovatie wordt bereikt. Daarmee verbonden is een beleid waarbij enerzijds faciliteiten worden verleend, maar anderzijds ook verantwoording wordt gevraagd. Interessant is daarbij de visie op kleinschaligheid en risico's durven nemen, waarbij de verantwoordelijkheid ook dichterbij de docenten en het feitelijke onderwijs wordt gelegd (het Montessori Lyceum Amsterdam en het Zernike College). Een probleem daarbij is dat de inhoudelijke problematiek van het samenhangend bètaonderwijs en de afstemming van de vakinhoud binnen de natuurprofielen vaak minder aandacht en prioriteit lijkt te krijgen. Enkele positieve voorbeelden op dit aspect bevestigen deze veronderstelling (de Scholengemeenschap Bogerman, het Montessori Lyceum Amsterdam en het Pieter Nieuwland College). Het gezag voor de doorvoering van dit type vernieuwingen is daarbij afhankelijk van het gezag van de kernteams of secties. Het gezag op landelijk niveau ten aanzien van de wenselijkheid van meer samenhang wordt eerder (maar niet altijd) gezien als ambtelijk of politiek dan vakinhoudelijk; meer gekoppeld aan reductie van contacturen en efficiëntie bij het inzetten van docenten en lokalen, dan aan onderwijsvisie, didactische idealen en vakinhoudelijke ontwikkeling.

Consensus

Consensus lijkt op de bezochte scholen vooral van belang op het niveau van de collega-docenten. Enkele opvallende voorbeelden versterken dit beeld: docenten natuurkunde en vooral wiskunde die afzijdig blijven van de innovatie, problemen binnen de secties die expliciet genoemd worden, afzijdigheid van docenten uit andere vakgebieden, terwijl gezamenlijke inspanning een duidelijke meerwaarde zou opleveren (het Newman College, het Pieter Nieuwland College en het Zernike College). In dit kader worden vaak de netwerken en projecten genoemd, waarbij docenten geleidelijk door gezamenlijke activiteiten naar consensus toewerken. Dit hangt nauw samen met de ontwikkeling van allerlei overlegvormen voor docenten, zoals gezamenlijke begeleiding, ontwikkelingsactiviteiten en profielmiddagen. De scholen met een meer permanent innovatiebeleid laten zien dat consensus daarvoor meerjarige projecten een van de dragende factoren is.

Een meer algemene factor is een duidelijk onderwijsbeleid en een expliciete onderwijsvisie in de school (de Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad, het Montessori Lyceum Amsterdam en het Zernike College). Ook een duidelijke profilering van de school draagt daar aan bij (de Katholieke Scholengemeenschap De Breul). Het resultaat is zichtbaar in de reacties op vragen over de achtergrond en motieven van innovaties, die daarmee een gemeenschappelijk gedragen basis laten zien voor meer concrete activiteiten en samenhangende thema's.

Innovatiestrategie

In samenhang met de eerder genoemde IAC-factoren is op te merken dat een aantal scholen expliciet aangeeft zich te beperken in het aantal innovaties dat tegelijk loopt, de omvang ervan te beperken of de complexiteit als probleem ziet (bijvoorbeeld het Newman College en het Pieter Nieuwland College). De meeste scholen mikken op een strategie van kleine stapjes, een enkele (bijvoorbeeld het Johan de Witt College) acht de problematiek zo groot dat een radicale strategie met zeer ingrijpende veranderingen wordt gevolgd.

4.4 Succesfactoren

Factoren die hebben bijgedragen aan het succes van onderwijsvernieuwingen om samenhang tussen de exacte vakken te bevorderen kunnen betrekking hebben op activiteiten en kenmerken van docenten, van de schoolleiding en van leerlingen. Daarnaast speelt bijvoorbeeld de facilitering een rol.

Een algemeen beeld van succesfactoren wordt hier geschetst door de door de scholen genoemde succesfactoren samen te vatten. Dat betekent overigens dat opmerkingen die naar voren komen met elkaar in tegenspraak kunnen zijn.

Schoolleiders

Een stimulerende schoolleiding wordt door docenten als motiverend ervaren. Een succesvolle manier om docenten te stimuleren is het faciliteren van een initiatief en om hen aan het eind van het jaar verantwoording te vragen. Een substantiële investering kan ook succesvol zijn doordat dit richting geeft aan een initiatief. De schoolleiding speelt ook een rol bij het omgaan met weerstand bij docenten. Door die te interpreteren als het aangeven van voorwaarden voor een succesvolle implementatie wordt respect getoond voor tegenargumenten.

Stimulerend is ook als de schoolleiding andere activiteiten dan lesgeven faciliteert. De betrokkenheid van de docenten wordt daardoor vergroot en de schoolleiding kan iets verwachten van initiatiefnemers omdat zij immers betaald krijgen voor het ontwikkelen van het onderwijs. Een andere succesfactor die door immers betaald krijgen voor het ontwikkelen van het onderwijs. Een andere succesfactor die door beleid van de school bepaald wordt is de keuze van speerpunten van onderwijskundig beleid, zoals het bevorderen van de onderzoekende houding van leerlingen. Hiervoor kan een doorlopende leerlijn worden uitgewerkt die de samenhang tussen de bètavakken vergroot. De schoolleiding kan er verder voor zorgen dat de juiste persoon op de juiste plek zit wat ook een succesfactor is en voorzien in de behoefte aan nascholing. Het feit dat een schoolleiding bij vernieuwingen risico's neemt kan een succesfactor zijn.

Docenten

Een aantal scholen geeft aan dat het enthousiasme, de motivatie en het doorzettingsvermogen van docenten een belangrijke rol heeft gespeeld bij het slagen van vernieuwingen. Zij moeten toegankelijk zijn voor leerlingen, open staan voor initiatieven en het nut daarvan inzien.

Meerdere malen wordt aangegeven dat een docent niet alleen met een initiatief aan de slag moet gaan, maar moet samenwerken. Docenten bereiken meer als zij op één lijn zitten.

Een goede verstandhouding tussen de leden van een groep is daardoor onontbeerlijk.

Praten met elkaar is hiervoor een start, bijvoorbeeld over de rol van de docent.

Overlegmomenten kunnen worden benut om vertrouwen in elkaars vakkundigheid op te bouwen, en dat is essentieel voor samenwerking. Deelname aan (externe) netwerken is voor veel docenten zeer stimulerend.

Daarnaast is de sfeer op school van groot belang en daarop heeft de schoolleiding veel invloed, bijvoorbeeld wat betreft de mate waarin de schoolleiding initiatieven accepteert en ondersteunt.

Leerlingen

Leerlingen worden in een enkel geval ook genoemd als onderdeel van het succes. Ze kunnen meer dan vroeger, zijn aardig en gemakkelijk in de omgang.

Faciliteiten

Overleg is belangrijk bij het slagen van samenwerkingsverbanden. Bij vernieuwingen moet overleg met een zinvolle invulling in een vroeg stadium georganiseerd worden. Het inroosteren van een vergadermoment is daarbij noodzakelijk, maar ook overleg in de wandelgangen wordt als succesfactor genoemd.

De inroostering van profielweken of profielmiddagen zorgt voor rust in het programma en ruimte voor andere onderwijsactiviteiten. Andere succesvolle aanpassingen van de organisatie zijn de groepering van leerlingen in profielklassen en een kleinschalige indeling van de school. Een profielindeling is succesvol omdat het mogelijkheden geeft voor het afstemmen van de vakken. Overzichtelijk, kleinschalig onderwijs stimuleert initiatieven. Een atheneumplus afdeling (het Zernike College) motiveert omdat een hoger niveau bereikt kan worden en omdat daar vaak veel bètakiezers in zitten.

Een goede experimenteerruimte, bijvoorbeeld een gemeenschappelijk bètalab, is voor de exacte vakken van belang. Goede apparatuur hoort daar ook bij. Als leerlingen een digitale camera of een video kunnen gebruiken zie je hen enthousiast worden voor de bètavakken. Daarnaast bevordert het gebruik van het lab de samenwerking tussen de betrokken docenten en TOA's.

Ondersteuning vanuit de universiteit kan een positieve bijdrage leveren en geeft meer achtergrondkennis.

Contacttijd en budget spelen een belangrijke rol: je moet je op tijd realiseren wat er nodig is bij een vernieuwing zoals de invoering van de Tweede Fase en daar op inspelen. De onzekere situatie wat betreft de huidige regelgeving geeft ook mogelijkheden om te experimenteren (invulling vrije ruimte en studielasturen). Daarnaast is het binnenhalen van extern geld een succes, aangezien een goed werkend project er vaak voor zorgt dat er nieuw geld binnenkomt; het 'multiplier' effect.

Vakinhoud

Door opbouwend aan de slag te gaan en klein te beginnen kan bijvoorbeeld een leerlijn vaardigheden worden opgezet. Verschillende accenten leggen en gefaseerd aan de slag gaan helpt bij het ontwikkelen hiervan en biedt ook mogelijkheden voor vakoverstijgende activiteiten. Punten die om een gemeenschappelijke aanpak vragen moeten als eerste aangepakt worden omdat dit docenten bij elkaar brengt.

Het kiezen van een thema voor de profielwerkstukken zorgt ervoor dat de onderwerpen die leerlingen kiezen meer met elkaar samenhangen.

4.5 Belemmeringen en oplossingen

Schoolleiders

Overleg moet goed ingepland worden, bijvoorbeeld door het in te passen in een normjaartaak. De schoolleiding moet daarbij de duidelijk structureren wie wat gaat doen en wanneer.

De schoolleiding benut niet altijd de kennis en ervaringen die docenten al hebben. De leiding moet bij een vernieuwing meer gebruik maken van al bestaande ideeën en ervaringen. Dat motiveert docenten en zorgt ervoor dat zij een vernieuwing niet als achteruitgang zien.

Een gezamenlijke labruimte en een beschikbare TOA moesten op meerdere scholen bevochten worden bij de directie. Dit kan wellicht voorkomen worden door de schoolleiding in een vroeg stadium bij een initiatief voor een bètalab te betrekken en te zorgen dat de communicatie via de goede personen en op een goede manier verloopt.

Een valkuil voor de schoolleiding is dat zij zich teveel vastbijt in de administratieve rompslomp die de Tweede Fase meebrengt. Door gebruik te maken van de mogelijkheden die de overheid biedt, bijvoorbeeld door gebruik te maken van de beleidsruimte en door goed onderwijskundig leiderschap kan dit voorkomen worden.

Docenten

De persoonlijke motivatie van docenten kan door diverse oorzaken belemmerend werken bij het meewerken aan vernieuwingen die samenhang nastreven. Sociale en gezondheidsproblemen spelen een rol, maar ook een gebrek aan behoefte om samen te werken en samenhangend onderwijs na te streven. Deze belemmeringen kunnen worden opgeheven door docenten te motiveren hun eigen praktijk anders aan te pakken en daarbij klein te beginnen. Daarnaast denken docenten vaak nog in hokjes, wat geen aanleiding geeft tot intensief samenwerken met andere vakken. Docenten weten vaak ook niet wat er elders (zowel binnen als buiten de school) te koop is. Dit kan opgevangen worden door mensen van andere scholen of instellingen inspirerende verhalen te laten houden.

Docenten maken weinig gebruik van mogelijkheden om leerlingen anders te groeperen en les te geven tijdens parallelle uren, wat als een gebrek aan creativiteit geformuleerd wordt. Wanneer een aantal van de betrokken docenten de motivatie missen die vereist is voor het vernieuwen van het onderwijs, belemmert dit de activiteiten van de andere betrokkenen. Enthousiastelingen trekken de kar, maar kunnen niet altijd iedereen meekrijgen.

Teamvorming kan hiervoor een oplossing zijn.

Leerlingen

Docenten concluderen dat een gebrek aan zelfstandigheid van leerlingen een knelpunt is. Leerlingen zelf zien dit niet en vinden vaak dat zij goed zelfstandig kunnen werken.

Faciliteiten

De faciliteiten kunnen onvoldoende zijn voor een optimale ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs. Zo kunnen er bijvoorbeeld te weinig computers zijn, of is het schoolgebouw niet ideaal voor de benodigde (practicum)ruimte voor de bètavakken, of liggen de lokalen van de vakken ver uit elkaar. Het gebruik van en toezicht op een gezamenlijke practicumruimte brengt ook problemen mee wanneer andere vakken deze ruimte willen gebruiken. Oplossingen voor deze praktische problemen liggen niet altijd voor de hand. In computers kun je bijvoorbeeld eindeloos investeren zo geeft een van de

scholen aan. Door samen te werken met instellingen van hoger onderwijs kan een school leerlingen soms faciliteiten voor experimenten bieden die de school zelf niet heeft.

Het – te kleine – budget is een veelgenoemd knelpunt, hoewel veel scholen tegelijk aangeven dat dit niet de enige factor is die bepalend is voor het succes van een innovatie. Een krap budget wordt vaak wel belemmerend ervaren want het uitvoeren van plannen kost geld.

Een aantal scholen geven aan dat er ten aanzien van dit punt nu een ad hoc cultuur bestaat, waarbij je eigenlijk een politiek spel moet spelen en hypes makkelijk gefaciliteerd worden. Bovendien moet in een voorstel vaak een project voor een heel jaar begroot worden waardoor het weinig flexibel is. Eén van deze scholen geeft als oplossing hiervoor aan liever een lumpsum te krijgen als sectie en dat de secties daarmee zelf initiatieven faciliteren. Andere scholen zien een oplossing in een flexibelere beloningsstructuur, waardoor docenten die er uit springen wat betreft prestaties extra beloond kunnen worden, bijvoorbeeld door ze in schaal 12 aan te stellen.

Een gebrek aan tijd wordt ook als een zeer belemmerende factor ervaren. Het toekennen van uren voor overleg, en het inroosteren hiervan, is een optie om te zorgen dat dit niet bovenop de dagelijkse werkzaamheden komt. Voor het brengen van rust is het goed een werkplan te hebben bij overleg, zodat duidelijk is waarover het overleg gaat en het niet zo snel opzij geschoven wordt wegens andere verplichtingen. Eén betrokkene wordt hiervoor bijvoorbeeld verantwoordelijk gesteld. Een andere oplossing voor de tijdsdruk die specifiek voor de Tweede Fase wordt aangedragen is het (nog meer) schrappen van praktische opdrachten. In het verminderen van de tijdsdruk ligt ook een taak voor de overheid zo menen enkele scholen. Toch moet ook de manier van werken veranderen; een vermindering van het aantal uren per docent is niet de enige oplossing. Flexibiliteit bij het honoreren van ontwikkeltijd en het toewijzen van contacturen en het erkennen van verschillen tussen de vakken wat betreft het aantal contacturen kan de werkdruk ook verlagen, zo geeft een van de onderzoeksscholen aan.

Door de tijdsdruk is de studiehuisdidactiek niet altijd in het curriculum ingevoerd. Dit kan alsnog stap voor stap gedaan worden waarbij de betrokkenheid van docenten gewaarborgd wordt.

Samenwerking met universiteiten of instellingen buiten de school kan ter ondersteuning nuttig zijn om efficiënt met zowel tijd als geld om te gaan. Prioriteiten stellen is ook voor zowel tijd- als geldgebrek een oplossing, zo geven scholen aan, waarbij de schoolleiding het ontwikkelingsproces bewaken moet.

Vakinhoud

Uitgeverijen hebben methoden slechts in beperkte mate op elkaar afgestemd, dit zou beter kunnen. Docenten hebben door de invoering van de Tweede Fase zelf geen tijd gehad om opdrachten naast het boek te maken. Uitgeverijen kunnen hierbij een belangrijke faciliterende rol spelen.

Een bijkomend probleem is dat secties zelden eenzelfde uitgever kiezen. Samenhang tussen de vakken staat bij methodekeuze niet bovenaan de lijst met criteria waarop methoden worden gekozen.

Verschillen in didactiek bij de bètavakken kan ook belemmerend werken. Op het gebied van onderzoek doen en verslag maken zijn er weinig verschillen, maar in de gewone lessen vaak wel.

Diversen

Een aantal docenten ervaart een toenemende onrust door nieuwe initiatieven vanuit de overheid (zoals samenvoeging van bètavakken tot één vak) en vanuit de schoolleiding (zoals de invoering van competentie modellen en daar op gebaseerde functioneringsgesprekken). Het ontplooiën van eigen initiatieven komt hierdoor in de verdrinking.

Ook de omvang van de vakspecifieke eindtermen van het examenprogramma wordt door één van de scholen (het Johan de Witt College) als een externe belemmering ervaren. Daardoor komen vaardigheden in de verdrinking zo menen de betrokkenen. Om dat probleem op te lossen parkeren zij vakoverstijgende modules bij ANW. Andere oplossingen die deze school aandraagt zouden kunnen zijn de invoering van een vak technologie in de bovenbouw (zonder exameneisen) of het afschaffen van het landelijk CSE.

Een andere school signaleert dat de examenprogramma's wel veranderd zijn maar de examens niet. De oplossing daarvoor zou de introductie van profielmiddagen en profielweken kunnen zijn, om onderdelen die buiten het examen vallen een plaats te geven en om bijvoorbeeld experimentele activiteiten de ruimte te geven.

Een schoolleider merkt op dat de problemen zich opstapelen door het tegelijkertijd inzetten van verschillende vernieuwingstrajecten; daardoor krijgt met name de groep twijfelende docenten het moeilijk.

4.6 Overdraagbaarheid

Scholen die streven naar meer samenhang bij de bètavakken kunnen gebruik maken van de ervaringen van de scholen die in dit onderzoek in beeld komen. Aan de schoolbeschrijvingen kunnen aanwijzingen worden ontleend waar andere scholen bij het ontwikkelen van samenhangend bètaonderwijs op zouden moeten letten. De aanwijzingen betreffen de opzet, inhoud en organisatie van overleg, het belang van netwerken, de rol van de schoolleiding wat betreft beleidsvoering, het geven van ruimte en verantwoordelijkheid aan betrokkenen en de wijze van faciliteren.

Overleg

In het voorgaande is het belang van overleg tussen de betrokkenen al aan bod gekomen. We vatten hier een aantal opmerkingen samen. Het creëren van behoefte aan overleg is een eerste stap naar de ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs; het leidt er toe dat mensen betrokken raken. De schoolleiding kan de taak op zich nemen om deze behoefte te creëren, bijvoorbeeld door de vaklokalen bij elkaar in de buurt te plaatsen. Betrokkenen die breed geïnteresseerd zijn of die van meerdere markten thuis zijn, zijn vaak sneller bereid van gedachten te wisselen. Probeer hiervan gebruik te maken.

Het overleg zelf heeft als primair doel te weten wat iedereen doet en om op één lijn te komen. Praat en luister. Laat elkaar de ruimte en respecteer elkaar maar zorg ervoor dat de richting dezelfde is. Zoek gemeenschappelijke punten voor overleg, niet alleen in vakinhoud maar ook in didactiek. Begin kleinschalig, met een beperkt aantal secties of teams en probeer een onderwerp op dezelfde manier aan te pakken. Overleg moet beperkt maar regelmatig plaatsvinden en efficiënt zijn, maar er moet wel voldoende tijd voor genomen worden.

Netwerken

Een goed netwerk kan wonderen doen. Sterke punten worden gebruikt en kennis gedeeld. Ook kan een samenwerkingsverband de financiering van een project bevorderen. Inspiratie voor vernieuwingen in de klas wordt ook opgedaan door bij andere instellingen en scholen te gaan kijken en open te staan voor de buitenwereld. Bovendien kan deelname aan een extern netwerk ervoor zorgen dat de schoolleiding plannen serieus neemt en faciliteert. Veel scholen geven aan dat deelname aan een extern netwerk van belang is geweest bij het ontwikkelen van de Tweede Fase en het nemen van maatregelen om de komst daarvan goed voor te bereiden.

Beleid

Laat als schoolleiding zien dat je echt iets wilt bereiken. Een lange termijn beleid geeft richting aan initiatieven en voorkomt een ad hoc cultuur. Door prioriteit aan samenhangend onderwijs te geven stimuleert de schoolleiding de ontwikkeling daarvan. Deze prioriteit kan blijken uit het stimuleren van bijscholing, deelname aan externe netwerken en door facilitering van ontwikkelaars. Scholen moeten zich niet laten beheersen door regelgeving en de behoefte aan beheer en controle. Het PTA moet op hoofdlijnen geformuleerd worden en niet verfijnd tot op het niveau van studielasturen.

Door klein te beginnen heeft een initiatief kans van slagen en er zou voor gewaakt moeten worden dat de verwachtingen niet te hoog zijn. Een andere school geeft echter aan dat de lat juist hoog gelegd moet worden en dat een tijdsplan kan helpen. Ook een tastbaar resultaat nastreven motiveert.

Het enthousiasmeren van het personeel is een taak van de schoolleiding. Betrokkenheid van docenten en leerlingen moet tot uitdrukking komen in de structuur van het onderwijs, bijvoorbeeld in inspraakorganen. Een krachtige schoolleider met visie is van belang; onderwijskundig leiderschap is belangrijker dan organisatie en beheer, en vasthouden en doorgaan is bij het realiseren van onderwijsveranderingen cruciaal.

Ruimte en verantwoordelijkheid

Vernieuwingen hebben het meest kans van slagen wanneer zij van onderaf (vanuit de docenten) komen. Een strategie (lange termijn beleid) moet wel opgesteld, maar niet door de schoolleiding opgelegd worden.

Om dit te bevorderen is het van belang initiatieven van docenten te stimuleren. De betrokken secties geven aan verantwoordelijkheden te willen hebben om zo de ruimte te krijgen om samenhangend onderwijs te ontwikkelen en dingen uit te proberen. Facilitering is een erkenning van de prestaties van initiatiefrijke docenten en secties en bevordert vernieuwing van onderaf.

Faciliteiten

Als school moet je niet voor een dubbeltje op de eerste rang willen zitten. Faciliteren is van belang bij het ontwikkelen van onderwijs, ook al is dat vaak lastig. Goed plannen, op de begroting ontwikkel- en inwerktijd opnemen, het beschikbare geld gebruiken en niet oppotten, sponsors in de buurt zoeken; al dit soort mogelijkheden kunnen benut worden en resultaat opleveren. Keuzes maken en prioriteiten stellen die in het beleid passen is ook hier van belang. Fte's kunnen bijvoorbeeld verzilverd worden. Zorg er voor dat de condities om te ontwikkelen goed zijn, dan gebeurt de rest vanzelf.

Na- en bijscholing van docenten is een belangrijk facet van vernieuwing, waarin de school moet voorzien. Hierop kan ingesprongen worden in ontwikkelingsgesprekken en -plannen

van medewerkers, bijvoorbeeld door specifieke scholing voor samenwerking tussen bètavakken aan te bieden.

De ontwikkeling van het onderwijs is een voortdurend proces; blijf hiermee doorgaan en stel eisen. Het proces is daarbij belangrijker dan het product.

Diversen

De bovengenoemde aanwijzingen kunnen alleen succesvol zijn als ze bij de school passen. Een goede sfeer en cultuur op school, waarbij niet in hokjes wordt gedacht is in het algemeen van belang. Het personeel moet kritisch zijn, maar wel open staan voor vernieuwingen. Met alleen een zak geld kom je er niet; motivatie is belangrijker dan een mooi schoolgebouw en beschikbaar geld.

Het proces en het creëren van draagvlak voor veranderingen moet elke school zelf doorlopen. Er kan wel gebruik gemaakt worden van bestaande producten en ervaringen die daarmee zijn opgedaan. Ook ontwikkeld lesmateriaal dat op internet staat en dat beschikbaar is bij uitgeverijen of elders kan gebruikt worden.

5. Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Het onderzoek heeft een aantal belangrijke resultaten opgeleverd over hoe scholen op weg zijn naar samenhangend onderwijs in de natuurprofielen. In het algemeen kan gesteld worden dat een aantal interessante ontwikkelingen naar meer samenhang in het bètaonderwijs in de Tweede Fase in gang is gezet. Scholen geven zelf aan dat er de komende vijf jaar wat betreft samenhangend bètaonderwijs nog veel te gebeuren staat. Duidelijk is dat het onderwijs in de natuurprofielen nu nog in ontwikkeling is en dat er op het gebied van samenhangend bètaonderwijs beter gesproken kan worden van 'emerging practices' dan van 'good practices'.

De onderzoeksvragen die in hoofdstuk 2 zijn geformuleerd kunnen nu worden beantwoord. Samenvattend kan worden gesteld dat vormen van samenhangend bètaonderwijs die zijn aangetroffen niet het karakter hebben van vakkencoördinatie, maar met name gericht zijn op de uitvoering van (veelal) kleinschalige projecten die gericht zijn op practicum. Deze ontwikkeling is op alle bezochte scholen gaande. De eerste ervaringen zijn positief, alhoewel er ook knelpunten naar voren komen. Succesfactoren zijn het organiseren van overleg en de motivatie van betrokkenen. Een groot knelpunt is de facilitering (tijd en financiën).

Scholen die samenhangend bètaonderwijs willen ontwikkelen kunnen gebruik maken van de opbrengsten van dit onderzoek bij het uitlijnen van het proces dat ze willen doorlopen. Veel van de aanbevelingen die met name in paragraaf 4.6 zijn gedaan kunnen daarbij behulpzaam zijn.

Vorm en inhoud

De vormen van samenhangend onderwijs die aangetroffen zijn hebben voor het merendeel betrekking op onderzoeksvaardigheden. Daarnaast kan worden geconstateerd dat op veel scholen overleg over ANW is ontstaan, als gevolg van de grote vrijheid om dat vak naar eigen inzicht in te vullen. Niet in alle gevallen leidt dat echter tot veel samenhang. De mogelijkheid om samenhang te realiseren aan de hand van het profielwerkstuk is op veel scholen verdwenen als gevolg van het opheffen van de verplichte tweevakigheid. Desalniettemin is geconstateerd dat de profielstructuur het uitwerken van samenhang motiveert en faciliteert en dat met name de uitwerking die aan nieuwe onderdelen van het programma wordt gegeven aanleiding is voor meer contact en ook tot samenwerkingsverbanden tussen de docenten. Daarbij moet worden opgemerkt dat de gekozen vormen van samenhang vaak wel onder druk van maatregelen van de overheid (minder contacturen, schrappen van praktische opdrachten) tot stand lijken te zijn gekomen. Vormen van samenhang die niet rechtstreeks aan het examenprogramma kunnen worden ontleend, worden weinig gerealiseerd. Zo zien we bijna nergens dat systematisch aandacht besteed wordt aan de samenhang tussen wiskunde en de natuurwetenschappelijke vakken.

Onderzoeksvaardigheden en bètalab

Bij het uitwerken van de samenhang op het gebied van onderzoeksvaardigheden worden praktische opdrachten veelal in goed overleg over de verschillende vakken verdeeld en wordt gebruik gemaakt van gezamenlijk opgestelde instructies. In veel gevallen staat een gezamenlijk ingericht lab ter beschikking. Een bètalab kan verschillende invullingen krijgen, variërend van een ruimte waar leerlingen werken aan voorgeprogrammeerde

(multidisciplinaire) opdrachten, tot een algemene ruimte waar de leerlingen aan praktische opdrachten en het profielwerkstuk kunnen werken.

De wijze waarop onderzoeksvaardigheden voor biologie, natuurkunde en scheikunde worden uitgewerkt verschilt. Op een aantal scholen wordt een doorlopende leerlijn onderzoeksvaardigheden uitgewerkt, waarbij de leerlingen bij de participerende vakken stapsgewijs de verschillende vaardigheden leren. Geconstateerd kan dan ook worden dat de met de Tweede Fase nagestreefde afstemming van vaardigheden ten minste op een deel van de scholen wordt gerealiseerd.

Profielwerkstuk

Het tweevakkig profielwerkstuk was één van onderdelen van de Tweede Fase waarmee meer samenhang zou kunnen worden aangebracht. Op een aantal van de scholen waar de tweevakkigheid nog steeds als eis wordt gehanteerd, vervult het deze rol ook. Het tweevakkig profielwerkstuk stimuleert docenten om buiten hun eigen vak te kijken, door zich af te vragen welke onderwerpen zich daarvoor lenen en welke vakken bij de uitwerking van een gekozen onderwerp betrokken zouden kunnen worden. Ook scheidt het profielwerkstuk een behoefte aan overleg en aan de inrichting van een gezamenlijke practicumruimte. Het tweevakkig profielwerkstuk kan voor docenten van verschillende vakken als katalysator werken om met elkaar in gesprek te raken.

In veel gevallen blijkt het tweevakkig profielwerkstuk echter maar in beperkte mate tot samenwerking te leiden. Docenten realiseren zich vaak pas bij het beoordelen van een werkstuk dat zij het niet goed kunnen beoordelen zonder de vakinhoudelijke kennis van hun collega's. Daarnaast blijkt het in veel gevallen lastig te zijn om er een tweede vak volwaardig bij te betrekken.

Inhoudelijke samenhang

Het belangrijkste punt waarop samenhang tot op heden nauwelijks wordt uitgewerkt, en dat bleek overigens ook al uit eerder onderzoek (Tweede Fase Adviespunt, 2001a; Hummelen et al., 2000), is de inhoudelijke samenhang tussen de bètavakken. Daarbij gaat het niet alleen om de samenhang tussen de natuurwetenschappelijke vakken onderling, maar met name ook om de samenhang tussen de natuurwetenschappelijke vakken en wiskunde. Vrijwel nergens wordt expliciet gebruik gemaakt van transdisciplinaire begrippen of vakoverstijgende thema's. Voor vakoverstijgende thema's is vaak alleen buiten het rooster plaats. Daarvoor is echter een goede voorbereiding en planning nodig en daarvoor ontbreekt op de meeste scholen de tijd. Vakoverstijgende projecten zoals die in de onderbouw wel worden uitgevoerd (Geraedts et al., 2001) waarbij een thema bij meerdere vakken tegelijk aan bod komt, is op geen van de scholen gevonden. Op één school zijn hier wel vergevorderde plannen voor.

Docenten en schoolleiding zien het belang van het uitwerken van de inhoudelijke samenhang wel in maar hebben daar tot op heden geen prioriteit aan gegeven. Zij zien daarbij als voornaamste knelpunten dat de samenhang tussen de vakken ten koste zou gaan van de interne structuur van de vakken. Met name de interne structuur van het vak wiskunde zou remmend werken op het uitwerken van samenhang, omdat onderwerpen niet zondermeer eerder kunnen worden behandeld of uit een opbouw kunnen worden verwijderd. Daarnaast constateren docenten dat het om vakken inhoudelijk op elkaar af te stemmen noodzakelijk is om over kennis van het verwante vak te beschikken. In paragraaf 5.3 komen we op de wijze waarop inhoudelijke samenhang zou kunnen worden uitgewerkt.

Het ontbreken van inhoudelijke samenhang tussen de vakken wordt overigens ook gemeld door de leerlingen. Zij zien over het algemeen niet dat de bètavakken op elkaar zijn afgestemd en dat hun docenten samenwerken.

Algemene natuurwetenschappen

ANW speelt op veel scholen een belangrijke rol bij de ontwikkeling van samenhang in de natuurprofielen. Een belangrijke reden daarvoor is dat ANW op één school vaak door docenten van verschillende vakken wordt gegeven en op die manier met elkaar in gesprek komen. Daarnaast kunnen in ANW, doordat het relatief vrij kan worden ingevuld, gemakkelijk projecten worden ondergebracht. Het risico is echter dat daardoor de doelstellingen van ANW in het gedrang komen en met name het reflectieve element. Volgens leerlingen zit er in ANW veel overlap met de natuurwetenschappelijke vakken. Deze overlap zou benut kunnen worden om de samenhang tussen ANW en de bètaprofielvakken uit te werken, maar daar is op de onderzochte scholen slechts incidenteel sprake van.

Leerlingen over samenhangend bètaonderwijs

Er kunnen geen conclusies worden getrokken betreffende de mening van leerlingen over de vormen van samenhang die in dit onderzoek gepresenteerd zijn. Dit heeft twee redenen: ten eerste herkennen leerlingen de vormen van samenhangend onderwijs niet als zodanig; ten tweede heeft slechts een select deel van de leerlingenpopulatie aan dit onderzoek deelgenomen.

Voorzichtig kan geconcludeerd worden dat er een indicatie is dat samenhangend onderwijs aansluit bij de behoefte van leerlingen. Dit blijkt uit uitspraken van leerlingen met betrekking tot de vraag hoe zij graag onderwijs zouden willen krijgen in de bètavakken en hoe de samenwerking tussen de vakken er dan uit zou zien.

Organisatie, overleg en samenwerking

Met de invoering van de Tweede Fase zijn op de bezochte scholen een groot aantal maatregelen genomen, gericht op aanpassing van de organisatie en bevordering van overleg en samenwerking. Doordat de invoering van de Tweede Fase op deze scholen inmiddels redelijk ver gevorderd is, ontstaat er nu ook ruimte voor activiteiten die zich richten op vergroting van de samenhang binnen de natuurprofielen. De reeds getroffen maatregelen kunnen daar in sterke mate toe bijdragen.

Organisatie

De organisatie van de school speelt een belangrijke rol bij het realiseren van samenhangend bètaonderwijs. Kernpunt is dat een vaste groep docenten verantwoordelijk is voor het onderwijs aan leerlingen die een zelfde (natuur)profiel volgen. Door leerlingen die een zelfde profiel volgen en de docenten die daar de verantwoordelijkheid voor hebben bij elkaar, in één vleugel of vestiging, onder te brengen, wordt in belangrijke mate voldaan aan de voorwaarden voor het uitwerken van samenhang. Als deze structurering volgens profielen niet alleen betrekking heeft op de profielvakken, kan ook de samenhang met vakken als Engels en Nederlands worden uitgewerkt.

Met het opstarten van profielteams of werkgroepen is op de meeste bezochte scholen een belangrijke eerste stap gezet. Wiskunde is daar echter zelden bij betrokken. Doordat de sectie wiskunde niet meedoet met practica, ze dus geen gebruik maakt van (gemeenschappelijke) practicumlokalen en TOA's, valt wiskunde er, ook wanneer overleg

spontaan ontstaat, vaak buiten. De lokalen van wiskunde liggen vaak niet in de buurt van de lokalen voor de natuurwetenschappelijke vakken, of het gezamenlijke bètalab. Ook het feit dat wiskunde aan alle profielen (en profielteams) deelneemt is niet bevorderlijk voor de betrokkenheid.

Overleg en samenwerking

Om vernieuwingen te laten slagen en breed gedragen te laten worden, is het noodzakelijk dat de schoolleiding initiatieven van docenten oppakt en faciliteert. De schoolleiding draagt daar niet alleen aan bij door sectieoverstijgend overleg te organiseren en in te roosteren, maar ook door te eisen dat producten worden opgeleverd. Overleg en samenwerking wordt sterk bevorderd als de noodzaak daarvoor aanwezig is, of wordt gecreëerd, zoals de verplichting om vaardigheden af te stemmen, tweevakelige profielwerkstukken, of een gezamenlijke eenheid in PTA. ANW kan als katalysator werken, al is dat afhankelijk van de wijze waarop de school daarmee omgaat. Als dit soort maatregelen echter niet aansluit bij initiatieven van (enthousiaste) docenten is het twijfelachtig of de gewenste vernieuwing wel wordt gerealiseerd. Alhoewel het maar op twee scholen expliciet wordt genoemd lijkt het evalueren van vernieuwingen er toe bij te kunnen dragen dat iedereen bij de innovatie betrokken blijven en om de koers te verhelderen.

Overleg over praktische zaken die de Tweede Fase betreffen blijkt het snelst gerealiseerd te kunnen worden. Er kunnen concrete afspraken worden gemaakt over bijvoorbeeld gebruik van het bètalab, inzet van TOA's, verdeling van praktische opdrachten en regelingen rond het profielwerkstuk. Wanneer de onderwerpen dichterbij de vakken komen gaat het vaak eerst over de verdeling van (onderzoeks)vaardigheden. Overleg over de vakinhoud en de eventuele afstemming daarvan komt op de laatste plaats. De teams waarin ook inhoudelijk overleg wordt gevoerd zeggen dat overleg heel nuttig en leerzaam te vinden, maar geven tevens aan dat daar veel te weinig tijd voor is. Het overleg is meestal gericht op problemen die op korte termijn moeten worden opgelost.

Externe netwerken

De onderzoeksscholen zijn bijna allemaal actief in externe netwerken en/of communiceren actief naar buiten toe. De projecten waar de onderzoeksscholen aan deelnemen zijn vaak gericht op een vakspecifiek of vakoverstijgend probleem, zoals ICT (IP-Coach) of de ontwikkeling van leerlijnen voor onderzoeksvaardigheden.

Deelname aan een extern project bevordert dat docenten nadenken over de manier waarop zij op hun eigen school ontwikkelingen op gang kunnen brengen. Het zoeken van externe of (gelijkwaardige) scholen om een samenwerkingsverband mee op te zetten kan de implementatie vergemakkelijken.

Kanttekening hierbij is dat de interne communicatie niet uit het oog verloren mag worden.

Innovatiestrategie

Bij de invoering van de Tweede Fase wordt het ontbreken van samenhang in de natuurwetenschappen maar incidenteel genoemd als een probleem dat hoge prioriteit heeft, al speelt het op de achtergrond wel mee. Organisatorische problemen en profilering van de school spelen een hoofdrol. Belangrijke aanleidingen voor het uitwerken van meer samenhang in de bètavakken zijn de ontwikkeling van het vak ANW, de profielwerkstukken, de wens om projectonderwijs of probleemgericht onderwijs in te voeren, en de aanwezigheid van gezamenlijke faciliteiten zoals het bètalab en op het gebied van ICT.

Ten aanzien van de IAC-factoren (zie paragraaf 2.1) betreffende de infrastructuur is de aanwezigheid van structureel overleg van groot belang gebleken. Daarnaast is facilitering in allerlei vormen een cruciale factor voor investeringen in onderwijs dat meer samenhang aanbrengt. Tenslotte moet de ontwikkeling van expertise en inbreng van buiten de school genoemd worden, vaak in de vorm van netwerken en projecten met universiteiten en hogescholen.

Op (vrijwel) alle bezochte scholen is de rol van het onderwijsmanagement in het innovatieproces van groot belang. Het is belangrijk dat het management zelf initiatief neemt en of initiatieven van secties of profielteams ondersteunt. Een probleem is echter dat de inhoudelijke samenhang tussen de bètavakken veelal weinig prioriteit krijgt. Consensus blijkt op de bezochte scholen vooral van belang te zijn op het niveau van de collega docenten. De scholen met een meer permanent innovatiebeleid laten zien dat consensus daar een dragende factor is, die meerjarige projecten ondersteunt. Een meer algemene factor die van belang is, is dat innovaties moeten passen in een (lange termijn) onderwijsbeleid, een expliciete onderwijsvisie of profilering van de school.

Wat betreft de innovatiestrategieën zien we dat de meeste scholen evolutionaire strategieën hanteren waarbij een reeks kleine stappen wordt gezet om de gewenste vernieuwing te realiseren, en dat initiatieven zowel van de docenten komen als van het onderwijsmanagement. Daarbij geeft vaak het onderwijsmanagement het kader en de richting voor de innovaties aan, en wordt een cultuur geschapen waarin docenten binnen dat kader initiatieven nemen, die vervolgens door het management worden gefaciliteerd.

Wat betreft de overdraagbaarheid van de ‘emerging practices’ op de bezochte scholen wordt geconcludeerd dat innovaties niet gedupliceerd moeten worden, dat elke school vorm moet geven aan zijn eigen innovatietraject, dat scholen wel veel van elkaar kunnen leren. Op scholen ontwikkelde producten en werkwijzen kunnen daarbij wel als voorbeeld dienen, maar kunnen meestal niet kant-en-klaar worden ingevoerd.

5.2 Aanbevelingen voor betrokken actoren

Op vrijwel alle bij het onderzoek betrokken scholen zien we dat de ‘emerging practices’ tot ontwikkeling zijn gekomen door initiatieven van schoolleiding en docenten. Die initiatieven nemen zij binnen het huidige Tweede Fase onderwijs, waarin pas recent door OCenW beleidsmatig nadruk wordt gelegd op samenhang (zie hoofdstuk 1). Dat betekent dat als OCenW meer prioriteit geeft aan samenhangend bètaonderwijs verwacht kan worden dat ook scholen daar meer prioriteit aan zullen geven. Anderzijds blijkt ook dat de ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs, met name voor wat betreft de inhoudelijke samenhang, beperkt wordt door het ontbreken van daar op toegesneden leermiddelen. Docenten vrezen dat inhoudelijke afstemming ten koste zal gaan van de structuur van hun eigen vak, al zien ze wel dat inhoudelijke afstemming gewenst is. Dit is een knelpunt voor bètaprofielteams dat moet worden uitgewerkt om ook inhoudelijke samenhang te kunnen realiseren.

Schoolleiders en docenten zijn, als vormgevers van het primaire proces, verantwoordelijk voor de vormgeving van samenhangend bètaonderwijs. Een aantal aanbevelingen zijn dan ook aan hen gericht. Anderzijds kunnen OCenW, educatieve uitgeverijen en vakdidactici en nascholers voorwaarden creëren waardoor de ontwikkeling daarvan wordt gefaciliteerd. Een aantal aanbevelingen zijn dan ook aan deze actoren gericht.

Schoolleiders

Het uitgevoerde onderzoek laat zien dat schoolleiders de ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs mogelijk maken als zij de volgende aanbevelingen overnemen.

1. *Zorg er voor dat de leerlingen die een bètaprofiel volgen een vast team docenten hebben en dat de vaklokalen dicht bij elkaar liggen. Stel een bètaprofielteam samen en wijs een coördinator aan.*

De ervaringen op de scholen laten zien dat deze organisatorische maatregelen de voorwaarden kunnen scheppen voor overleg en samenwerking. Het is noodzakelijk dat ook wiskundedocenten lid zijn van het bètaprofielteam.

2. *Neem de ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs op in het meerjarenbeleid van de school en stimuleer docenten, secties en/of bètaprofielteams initiatieven te nemen die binnen dat beleid passen.*

De ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs vraagt meerdere jaren waarin een groot aantal kleinere stappen worden gezet. Als docenten voor de bètavakken weten dat samenhang tussen hun vakken beleid van de school is en initiatieven die daarbinnen vallen worden gestimuleerd, zijn de voorwaarden voor ontwikkeling daarvan voor een deel gerealiseerd.

3. *Faciliteer initiatieven van docenten, secties en/of bètaprofielteams, spreek af welke producten worden opgeleverd en evalueer de betekenis of opbrengst.*

Docenten kunnen samenhangend bètaonderwijs alleen ontwikkelen als zij daarvoor worden gefaciliteerd met tijd en een veelal bescheiden budget. De inrichting van een gezamenlijk (kostbaar) bètalab kan een belangrijke impuls geven.

Competentieontwikkeling kan noodzakelijk zijn. Door af te spreken welke producten worden opgeleverd worden docenten gestimuleerd om de gewenste innovatie concreet te definiëren. Een (bijvoorbeeld) jaarlijkse evaluatie biedt de mogelijkheid om alle docenten en anderen, zoals TOA's, opnieuw bij de vernieuwing te betrekken.

Docenten

Om samenhangend bètaonderwijs te kunnen ontwikkelen op een manier die binnen de eigen school past is het gewenst dat docenten van de bètavakken gezamenlijk de volgende aanbevelingen overnemen.

1. *Definieer gezamenlijk een aantal niet te grote stappen die leiden tot ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs binnen de eigen school. Overleg met de schoolleiding of de activiteiten binnen het meerjarenbeleid van de school passen en in hoeverre ze kunnen worden gefaciliteerd.*

Het is gewenst samenhangend bètaonderwijs in een aantal stappen te ontwikkelen, omdat anders een te zware wissel wordt gelegd op de continuïteit van het onderwijs en de eigen tijd en inzet. Steun van de schoolleiding is noodzakelijk.

2. *Besteed niet alleen aandacht aan samenhang op het gebied van vaardigheden, maar ook aan de inhoudelijke samenhang tussen de vakken. Werk ook de inhoudelijke relaties met wiskunde uit.*

De ervaringen op de scholen die aan dit onderzoek deelnamen laten zien dat samenhang zich in eerste instantie meestal richt op experimentele vaardigheden. Op veel scholen is dat kennelijk een voor de hand liggende stap. Uitwerking van vakinhoudelijke samenhang wordt veel problematischer ingeschat, al wordt er daarbij aan voorbij gegaan dat uitwerking van inhoudelijke samenhang lang niet altijd vraagt om gezamenlijke planning of aanpassing van de vakstructuur.

3. Neem deel aan externe netwerken en aan externe projecten.

Door deelname aan externe netwerken en projecten worden ideeën en ervaringen uitgewisseld, met name nuttig als deze netwerken zich op de ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs richten.

OCenW

De overheid kan de verdere ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs stimuleren door de volgende twee aanbevelingen over te nemen.

1. Stem de examenprogramma's voor de bètavakken op elkaar af. Daarbij gaat het niet alleen om afstemming ten aanzien van vaardigheden, maar ook om de inhoudelijke afstemming.

Afstemming van de examenprogramma's voor de bètavakken vraagt om een zodanige herziening dat de vakken ook ten opzichte van elkaar worden gedefinieerd. Bij komende herzieningen van de examenprogramma's moet daar expliciet aandacht aan worden besteed. Het verdient de voorkeur om de examenprogramma's voor de bètavakken gelijktijdig te herzien om te voorkomen dat de relaties tussen de vakken eenzijdig worden vastgelegd.

2. Draag er bij herziening van de samenstelling van de bètaprofielen zorg voor dat de profielen ieder de drie natuurwetenschappelijke vakken omvatten.

De drie natuurwetenschappelijke vakken zijn inhoudelijk zo met elkaar verbonden dat leerlingen als één van drie vakken niet wordt aangeboden in problemen komen bij het opbouwen van kennis voor de beide andere vakken. Thans al hebben leerlingen die biologie kiezen zonder dat zij ook scheikunde hebben problemen bij het verwerven van biochemische kennis.

3. Laat de onderwijsinspectie bij de schoolbezoeken en in rapportages aandacht besteden aan samenhang in de bètaprofielen.

Scholen worden gestimuleerd samenhang in de bètaprofielen verder te ontwikkelen als de inspectie vraagt daarover inzage te geven. De aandacht zou zich zowel moeten richten op de wijze waarop als de mate waarin scholen deze samenhang hebben uitgewerkt.

Educatieve uitgeverijen

Educatieve uitgeverijen kunnen de ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs bevorderen indien ze de volgende aanbeveling overnemen.

1. Stem de methoden voor biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde op elkaar af.

Scholen kunnen samenhangend bètaonderwijs realiseren indien ze beschikken over methoden die op elkaar zijn afgestemd. Afstemming is uiteraard beter te realiseren als scholen methoden van dezelfde uitgever aanschaffen. Als dat niet het geval is, kan binnen een methode in ieder geval expliciet verwezen worden naar noodzakelijke voorkennis van andere vakken.

Vakdidactici en nascholers

Vakdidactici en nascholers kunnen bijdragen aan de ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs indien zij de volgende aanbevelingen overnemen.

1. *Werk de inhoudelijke samenhang tussen biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde uit.*

Docenten zien uitwerking van de inhoudelijke samenhang als een probleem omdat dat kan betekenen dat de vakstructuur moet worden aangepast en omdat de methoden hen daar niet bij ondersteunen. Uitwerking van inhoudelijke samenhang kan in veel gevallen ook gerealiseerd worden zonder de planning van de vakken aan te passen. Een uitwerking van de samenhang kan educatieve uitgeverijen ook helpen hun methoden voor de vakken beter op elkaar af te stemmen.

2. *Informeer scholen over de verschillende mogelijkheden om samenhangend bètaonderwijs te ontwikkelen en begeleid hen daar desgewenst bij.*

Vakdidactici en nascholers kunnen een intermediaire rol vervullen door scholen te attenderen op ervaringen van andere scholen en door netwerken van scholen te ondersteunen. Als daarnaast gebruik kan worden gemaakt van onderzoek op het gebied van samenhangend bètaonderwijs, kunnen bètaprofielteams desgewenst bij de ontwikkeling daarvan worden begeleid.

3. *Doe onderzoek naar de vormgeving en effectiviteit van verschillende vormen van samenhangend bètaonderwijs.*

Onderzoek zou zich met name kunnen richten op vormgeving en effectiviteit van een aantal duidelijk herkenbare vormen van samenhang, zoals leren experimenteren, transdisciplinaire begrippen en thematische samenhang. Bij de uitvoering van het onderzoek zou met leraren van scholen experimenteel lesmateriaal moeten worden ontwikkeld dat op de aan het onderzoek deelnemende scholen wordt geproefd.

5.3 Aanbevelingen voor vervolgactiviteiten

In aansluiting op de in paragraaf 5.2 gepresenteerde aanbevelingen worden twee aanbevelingen gedaan voor vervolgactiviteiten die op korte termijn kunnen worden uitgevoerd als er middelen voor beschikbaar worden gesteld.

1. *Werk de inhoudelijke samenhang tussen de natuurwetenschappelijke vakken en wiskunde uit.*

Om scholen te kunnen faciliteren bij uitwerking van de inhoudelijke samenhang tussen de bètavakken is het enerzijds noodzakelijk de noodzakelijke voorkennis van ieder van de

vier vakken voor de andere drie vakken vast te stellen en om voorstellen voor maatregelen te doen voor de wijze waarop de relatie met die voorkennis kan worden gelegd. Daarbij gaat het niet alleen om gezamenlijke planning, maar ook om verwijzing naar en herhaling van inhoud die in de andere vakken al aan de orde zijn geweest. Anderzijds is het ook de moeite waard aanbevelingen te doen die het leggen van relaties tussen de vier vakken kunnen bevorderen, bijvoorbeeld door de selectie van transdisciplinaire thema's en begrippen (als energie, milieu, voeding). Voor uitwerking van de inhoudelijke samenhang is analyse van zowel de examenprogramma's als de gebruikte methoden noodzakelijk.

2. Organiseer één of meer conferenties voor scholen die samenhangend bètaonderwijs willen ontwikkelen.

Op deze conferenties, waaraan docenten van verschillende vakken en de schoolleiding van een beperkt aantal scholen deelnemen, rapporteren één of meer van de scholen die aan dit onderzoek hebben deelgenomen over hun ervaringen en toekomstplannen. In aansluiting daarop kunnen eventuele wensen voor ondersteuning bij de ontwikkeling van samenhangend bètaonderwijs worden geformuleerd.

6. Referenties

Beeftink, C. (2000). *Met het oog op integratie – Een studie over integratie van leerstof uit de natuurwetenschappelijke vakken in de tweede fase van het voortgezet onderwijs*. Utrecht: CDÛ Press.

Eraut, M. (1975). Promoting innovation in teaching and learning: problems, processes and institutional mechanisms. *Higher Education*, 4, 1, 13-26.

Fullan, M. (1991). *The new meaning of educational change*. London: Cassell.

Geraedts, C.L., Boersma, K.Th., Huijs, H.A.M. & Eijkelhof, H.M.C. (2001). *Ruimte voor SONaTe. Onderzoek naar good practice op het gebied van samenhangend onderwijs in natuur en techniek in de basisvorming*. Delft: Stichting AXIS.

Haerens, B., Teurlings, C., van der Sanden J. & Wiekeraad, M. (2000). *Vakkenintegratie in de basisvorming*. Tilburg: IVA.

Havelock, R.G. & Huberman, A.M. (1977). *Solving educational problems; the theory and reality of innovation in developing countries*. Parijs: UNESCO.

Hummelen, H., Jambroes, A. & van der Valk, T. (2000). Vorm een Bètaprofielteam! *NVOX*, 3, 103-106.

Meijkamp, B., Pol, H.J., & Kapteijn, J.M. (2002). *Good Practice ANW. Portretten van goed ANW-onderwijs*. Prinsenbeek: NVON.

Os, M. van (1994). Samenhang en schoolpraktijk: Naar meer samenhang in de basisvorming. In A. Wenke (Red.), *Basisvorming in de praktijk*, 7, 4522, 1-14. Alphen a/d Rijn: Samson/Tjeenk Willink.

Otten-Oomen, E. & Stuijts, G. (2000). *Good practice in het vak techniek*. Utrecht: APS.

Pilot, A. & Ruijter, C.T.A. (1993). *Onderwijsinnovatie: kernbegrippen en aanpak*. Bijdrage aan VSNU/CRWO-Seminar 'Onderwijsmanagement', november 1993. Enschede: Universiteit Twente, Onderwijskundig Centrum, OC-UT Doc 93-41.

PMVO (2000). *Monitoring Tweede Fase. Verslag van peiling 3 onder starters '98 en '99 inclusief verslag van de nagesprekken*. Den Haag: PMVO.

Senge, P.M. (1992). *De vijfde discipline; de kunst en de praktijk van de lerende organisatie*. Schiedam: Scriptum Books.

Senge, P.M., Kleiner, A., Roberts, C., Ross, R.B. & Smith, B.J. (1995). *Het vijfde discipline praktijkboek*. Schoonhoven: Academic Service.

Senge, P.M., Cambron-McCabe, N., Lucas, T., Smith, B.J., Dutton, J., & Kleiner, A. (2001). *Lerende scholen*. Schoonhoven: Academic Service.

Stuurgroep Profiel Tweede Fase (1995). *Advies Examenprogramma's havo en vwo: biologie, natuurkunde en scheikunde*. Enschede: SLO.

Tweede Fase Adviespunt (2001a). *De implementatie van de vernieuwingen in de tweede fase van havo en vwo. Eindverslag van de schoolbezoeken*. Den Haag: Tweede Fase Adviespunt.

Tweede Fase Adviespunt (2001b). *Zakboek tweede fase*. Den Haag: Tweede Fase Adviespunt.

Bijlage A Het onderzoeksinstrument

A1 De schoolleiders

Kunt u wat vertellen over de manier waarop uw school de samenhang tussen de vakken in de natuurprofielen probeert te bevorderen?

Trefwoorden: deelname projecten, invulling ANW, profielwerkstuk, practicumruimte, organisatie school en rooster, overlegstructuren, ICT gebruik

Kunt u vertellen waarom u bent begonnen meer samenhang te creëren?

Trefwoorden: beleid, motieven, doelen

Kunt u vertellen hoe dit tot stand is gekomen?

Trefwoorden: initiatiefnemers, facilitering, rol Tweede Fase, rol externe netwerken

Hoe kijkt u terug op dit implementatieproces?

Hoe wordt de samenhang in de les ervaren?

Trefwoorden: effecten op leerlingen en docenten

Wat loopt er goed en minder goed?

Trefwoorden: succesfactoren, belemmeringen en oplossingen

Denkt u dat andere scholen ook samenhang in de natuurwetenschappelijke vakken op deze manier kunnen nastreven en implementeren?

Trefwoorden: randvoorwaarden, beleid, adviezen

Kunt u iets vertellen over de plannen voor de toekomst wat betreft het nastreven van samenhangend onderwijs?

Trefwoorden: uitbreiding huidige ontwikkelingen, nieuwe initiatieven

Zijn er nog zaken die nog niet aan de orde zijn gekomen, maar waarvan u vindt dat ze wel van belang zijn voor het onderzoek?

A2 De docenten

Kunt u wat vertellen over de manier waarop uw school de samenhang tussen de vakken in de natuurprofielen probeert te bevorderen?

Trefwoorden: deelname projecten, invulling ANW, profielwerkstuk, practicumruimte, organisatie school en rooster, overlegstructuren, ICT gebruik

Hoe ziet het onderwijs er uit?

Trefwoorden: betrokken vakken en personeel, inhoud, aantal uren, plaats in lesprogramma, materiaal

Kunt u vertellen waarom en hoe dit zo tot stand is gekomen?

Trefwoorden: doelen, motieven, initiatiefnemers, rol schoolleiding, facilitering, rol Tweede Fase, rol externe netwerken

Hoe kijkt u terug op dit implementatieproces?

Trefwoorden: katalysator samenwerking (ANW/Tweede Fase), rol schoolleiding

Wat vindt u van de uitvoering van de samenhang in het onderwijs op uw school?

Trefwoorden: rol wiskunde

Hoe wordt dit/deze samenhang in de les ervaren?

Trefwoorden: Effecten op leerlingen en docenten, stimulerend voor docenten/leerlingen?

Wat loopt er goed en minder goed?

Trefwoorden: succesfactoren, belemmeringen en oplossingen

Denkt u dat andere scholen ook samenhang in de natuurwetenschappelijke vakken op deze manier kunnen nastreven en implementeren?

Trefwoorden: randvoorwaarden, faciliteiten, adviezen

Kunt u iets vertellen over de plannen voor de toekomst?

Trefwoorden: uitbreiding huidige ontwikkelingen, nieuwe initiatieven

Zijn er nog zaken die nog niet aan de orde zijn gekomen, maar waarvan u vindt dat ze wel van belang zijn voor het onderzoek?

A3 De leerlingen

Wat vind je het leukste en het minst leuke bètavak op school? Waarom?

Merk je dat de vakken biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde (en ANW indien van toepassing) op elkaar worden afgestemd?

Trefwoorden: Merk je of leraren onderling overleggen? Geef een voorbeeld.

Verwijzen de docenten naar wat er in andere lessen gebeurt?

Trefwoorden: Geef een voorbeeld. Wat vind je hiervan? Waarom?

Bij een project:

Zijn er duidelijk vakspecifieke onderdelen aanwezig?

Zie je zelf verbanden tussen de bètavakken/hebben de bètavakken iets met elkaar te maken?

Hebben de vakken gemeenschappelijke elementen die terugkomen?

Trefwoorden: Concretiseren: hoe wordt gas bij biologie behandeld? En bij natuurkunde? En bij scheikunde? Zie je daar overeenkomsten tussen? Waarom wel/niet? Welke symbolen en eenheden voor energie ken je? Hoe wordt de grafische rekenmachine bij wiskunde gebruikt? En bij biologie, natuurkunde en scheikunde?

Heb je dezelfde studiewijzer voor alle natuurprofielvakken?

Welke thema's kun je zelf bedenken waarover je wel een project zou willen doen en welke vakken kun je daar dan bij betrekken?

Hoe zou je zelf het onderwijs in de bètavakken het liefst krijgen? Waarom?

Hoe zou je leerlingen kunnen motiveren en interesseren voor de bètavakken denk je?

Kun je wat je geleerd hebt gebruiken/benutten bij andere vakken?

Zijn er nog dingen die je graag wilt vertellen omdat je denkt dat we daar voor dit onderzoek iets aan hebben?

Bijlage B Adressen van de onderzoeksscholen

Scholengemeenschap Bogerman

Hemdijk 2
8601 XH Sneek
0515-482482
www.bogerman.nl

St. Bonifatiuscollege

Burg. Fockema Andreaelaan 7
3582 KA Utrecht
030-2512315
www.boni.nl

Katholieke Scholengemeenschap De Breul

Arnhemse Bovenweg 98
3708 AG Zeist
030-6915604
www.de-breul.nl

Gereformeerde Scholengemeenschap Randstad

Valenciadreef 15
3067 WL Rotterdam
010-4552511
www.gsr.nl

Johan de Witt College

Helena van Doeverenplantsoen 3
2512 ZB Den Haag
070-3120750
www.jwc.nl

Scholengemeenschap Marianum

Deken Hooijmansingel 1
7141 EA Groenlo
0544-477070
www.marianum.nl

Montessori Lyceum Amsterdam

Pieter de Hoochstraat 59
1071 ED Amsterdam
020 6767855
www.montessorilyceum.nl

Newman College

Verviersstraat 4
4826 HT Breda
076-5810450
www.newman.nl

Pieter Nieuwland College

Nobelweg 6
1097 AR Amsterdam
020-6654730
www.pieternieuwland.nl

Zernike College

Westerse Drift 98
9752 LK Haren
050-4065730
www.zernike.nl