



Op weg naar meer samenhang in het bètaonderwijs

Eindverslag multipilotproject
(2008-2011)

slo

nationaal
expertisecentrum
leerplan-
ontwikkeling



Op weg naar meer samenhang in het bètaonderwijs

Eindverslag multipilotproject (2008-2011)

Juli 2012

slo

nationaal
expertisecentrum
leerplan-
ontwikkeling

Verantwoording



2012 SLO (nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling), Enschede

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

Auteur: R. Genseberger

Eindredactie: N. Nieveen en M. Pieters

Informatie

SLO

Afdeling: tweede fase

Postbus 2041, 7500 CA Enschede

Telefoon (053) 4840 661

Internet: www.slo.nl

E-mail: tweedefase@slo.nl

AN: 3.4775.509

Inhoud

Samenvatting	5
1. Algemene inleiding en overzicht van het project	7
2. Opstartfase van het project	9
3. Overzicht van de activiteiten juni 2008-juli 2011	13
4. De bevindingen uit het Multipilotproject	17
5. Adviezen	23
Meer informatie	25
Bijlage Raamwerk multipilots	27

Samenvatting

In het Multipilotproject zochten acht scholen op verzoek van het Ministerie van OCW antwoord op twee vragen. De eerste was of scholen extra problemen kunnen verwachten als zij meerdere nieuwe bètaexamenprogramma's tegelijkertijd moeten invoeren. Op deze vraag was het duidelijke antwoord dat dit niet te verwachten is. Er kunnen uiteraard problemen optreden bij de invoering van een nieuw vak, maar niet doordat er meer vakken zijn.

De tweede vraag was of verwacht kan worden dat met de nieuwe examenprogramma's het bètaonderwijs meer samenhangend wordt. Het project liet zien dat samenhang tussen de bètavakken op de projectscholen vooral bepaald werd door de motivatie van de docenten om daar werk van te maken. Die bereidheid werd gestimuleerd door het feit dat meerdere vakken tegelijk een nieuw programma invoerden, en door de aanknopingspunten tussen de programma's. Velen zien dat als een verbetering voor de leerlingen en het kan hun voldoening geven om daar aan te werken. Er is een grote variatie in vormgeving van de samenhang. Dit verslag noemt enkele voorwaarden die nodig zijn om het proces om tot samenhang te komen in gang te zetten.

1. Algemene inleiding en overzicht van het project

In de schooljaren 2008/2011 zijn op een aantal scholen examenexperimenten uitgevoerd met meerdere vernieuwde bètaexamenprogramma's voor havo en vwo, onder de naam 'Multipilotproject'. Dit eindverslag geeft een overzicht van het verloop van het project en de belangrijkste resultaten en inzichten die het heeft opgeleverd.

Aanleiding, reden om het project te starten.

In opdracht van het ministerie van OC&W waren al een aantal jaren vóór 2008 commissies bezig met het ontwerpen van nieuwe examenprogramma's havo/vwo voor de vakken scheikunde, biologie, natuurkunde en wiskunde. Deze vakvernieuwingscommissies (VVC's) was bovendien gevraagd de programma's met behulp van experimenteel lesmateriaal in de praktijk te testen en de programma's op elkaar af te stemmen.

In 2007 startten afzonderlijke examenpilots voor de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde en in 2008 voor de wiskundeprogramma's. Deze pilots waren bedoeld om de onderwijsbaarheid, haalbaarheid en toetsbaarheid van examenprogramma's van de afzonderlijke vakken te onderzoeken. Zij konden echter geen zicht geven op het effect van het gelijktijdig invoeren van meerdere vernieuwde vakken. Scholen die deelnamen aan deze pilots boden immers over het algemeen maar één vernieuwd programma tegelijk aan. Daarom is in overleg tussen het Ministerie, het Platform Bèta/Techniek (PBT) en de VVC's besloten een nieuw soort pilot uit te voeren, met meerdere vernieuwde examenprogramma's tegelijk binnen één school: de 'Multipilots'. De uitgangspunten zijn beschreven in het *Raamwerk Multipilots* (april 2008, zie bijlage).

Vraagstelling

Aanvankelijk werd binnen de Multipilots een tweedeling gemaakt in:

- *Meervakkenpilots*, bedoeld om te onderzoeken in hoeverre gelijktijdige invoering van deze vernieuwde programma's haalbaar is en van welke condities dit afhangt. Zij zouden zich primair richten op organisatorische afstemming en schoolontwikkeling.
- *Samenhangpilots*, bedoeld om te onderzoeken in hoeverre binnen de vernieuwde programma's afstemming en samenhang mogelijk is en van welke condities dat afhangt. Zij zouden zich primair richten op inhoudelijke en/of didactische afstemming en op vakontwikkeling. (*Raamwerk, pagina 2, 2008*)

De Multipilots zouden, evenals de andere pilots, onafhankelijk geëvalueerd worden door de afdeling Onderzoek en Advies van SLO. Bij die evaluatie gaat het voornamelijk om de vragen in hoeverre de vernieuwing van het bètaonderwijs overeenkomt met de bedoelingen en in hoeverre ieder van de programma's op zich uitvoerbaar is. Die vragen zijn voor de Multipilots uiteraard ook van belang, maar daarover zal het in dit verslag niet gaan. Die worden in een apart rapport behandeld (zie: W. Kuiper, *Evaluatie vernieuwing bètaonderwijs Tweede Fase*).

In onderhavig eindverslag geeft de projectgroep die de Multipilots begeleidde antwoord op de twee vragen die specifiek waren voor dit project:

- A. In hoeverre en onder welke condities is het voor scholen mogelijk om gelijktijdig meerdere van de vernieuwde examenprogramma's in te voeren?
- B. In hoeverre en onder welke condities is het voor scholen mogelijk om op basis van de vernieuwde examenprogramma's meer samenhang in het bètaonderwijs te realiseren?

2. Opstartfase van het project

Het Platform Bèta/Techniek (PBT) kreeg de taak om het Multipilotproject op te zetten en te leiden. Het besloot eerst een 'denktank' te formeren, om scholen mee te laten denken en adviseren over de ontwikkelingen en te komen tot een ontwikkelopdracht voor een pilot waar een aantal van hen aan mee kon doen. Het PBT vond 35 Universumscholen bereid om aan de denktank deel te nemen. De eerste bijeenkomst was in december 2007. Hiermee startte tevens een selectieprocedure om scholen te vinden, ook buiten de groep Universumscholen, die aan de Multipilot mee zouden gaan doen. Er was intussen ook een projectgroep samengesteld, bestaande uit een vertegenwoordiger van het PBT (Leonie Blom), SLO (Iris van Gulik) en de VVC's (Rupert Genseberger), om het proces van selectie en het verdere verloop van de pilot te begeleiden.

Selectieprocedure van scholen voor het Multipilotproject

De scholen die interesse hadden om een Multipilot uit te voeren, was gevraagd om hun motieven en plannen toe te lichten in een ambitiedocument volgens een vast format. Gevraagd werd onder andere voor welke vakken en welk schooltype men mee wilde doen en naar de eigen ambitie met betrekking tot wat men organisatorisch en inhoudelijk wilde bereiken. Criteria voor acceptatie waren onder andere:

- Een deelnemende school voert minimaal twee experimentele examenprogramma's volledig uit (te kiezen uit wiskunde, natuurkunde, scheikunde, biologie). Het gaat daarbij zowel om de schoolexamens als om de centrale examens.
- Deelnemende scholen motiveren hun deelname vanuit de wens bij te dragen aan de vernieuwing van de bètavakken met als doel meer leerlingen door te laten stromen in bètastudies.

Om deel te kunnen nemen, moest een school zich tevens committeren gedurende het Multipilotproject een 'Pilotbeschrijving' van de eigen school op te stellen en bij te houden. Hierin zou de feitelijke organisatie van de Multipilot met vakken, klassen en docenten, binnen de schoolorganisatie als geheel beschreven worden.

Gaandeweg het selectieproces werd duidelijk dat er niet meer dan tien scholen mee zouden doen aan het Multipilotproject en dat een scheiding tussen een Meervakkenpilot en een Samenhangpilot niet haalbaar was. Omdat dit niet strookte met de oorspronkelijke opzet, vond het PBT het niet meer verantwoord met het project door te gaan. OCW vroeg daarop aan SLO om de regie over te nemen. Uiteindelijk startten in juni 2008 acht scholen met een Multipilot. Dit eindverslag van het Multipilotproject beschrijft de periode vanaf dat moment tot het einde van het project in juli 2011.

De Projectgroep

De projectgroep die de uitvoering van de Multipilots zou begeleiden, bestond nu uit Iris van Gulik (projectleiding vanuit SLO) en Rupert Genseberger (zelfstandig onderwijsadviseur, op voordracht van de VVC's). De taak van de projectgroep was onder andere:

- afspraken maken met scholen over inrichting van de pilots;
- afstemmen met evaluatieonderzoekers;
- leerplankundige ondersteuning bieden (leerlijnen);
- ontwikkelen van materialen ten behoeve van pilots (bijvoorbeeld samenhangmodules);
- scholen begeleiden;

- deadlines plannen en bewaken.

(Raamwerk, pagina 3, 2008)

Binnen de projectgroep was Iris van Gulik verantwoordelijk voor de formele kant van het project, zoals het opstellen van de contracten met de scholen, het onderhouden van de contacten met de VVC's en het Ministerie van OCW (vanaf augustus 2010 werd haar taak overgenomen door Maarten Pieters.)

Rupert Genseberger was verantwoordelijk voor de begeleiding van de scholen tijdens de pilot. Vanuit SLO was Hetty Mulder de eindverantwoordelijke voor het Multipilotproject.

De Multipilotscholen

Na afronding van de selectieprocedure in juni 2008, waren er acht scholen die aan het Multipilotproject mee zouden gaan doen. Om de scholen in het nieuwe schooljaar meteen goed te kunnen laten beginnen met de Multipilot, belegde de projectgroep een startbijeenkomst op 18 juni, nog vóór de zomervakantie, met alle acht deelnemende scholen. Van iedere school waren docenten en schoolleiders aanwezig die bij de Multipilot betrokken zouden zijn. Organisatorische en inhoudelijke aspecten van de deelname aan de Multipilot kwamen aan bod. Tevens waren er gesprekrondes tussen de scholen, waarin zij hun wensen en ideeën over samenhang, lesmateriaal en ondersteuning onderling konden uitwisselen en kenbaar maken aan de projectgroep.

Naarmate de bijeenkomst vorderde, ontdekte men van elkaar dat de meeste aanwezigen nog geen precieze plannen hadden en dat het niet nodig was om daar geheimzinnig over te doen. Ook de projectgroep verwachtte niet dat de plannen nu al ver uitgewerkt zouden zijn. Het was een geslaagde eerste bijeenkomst van gemotiveerde en deskundige docenten die steeds enthousiaster werden. Het werd duidelijk dat men samen in een avontuur stapte en daarbij van elkaar wilde leren.

In de onderstaande tabel staan de acht scholen die deelnamen aan het Multipilotproject en met welke vakken ze dat hebben gedaan.

School	Vakken
(UP: school was al een Universumschool)	(mono: school doet ook mee aan de pilot van het vernieuwde programma van het afzonderlijke vak)
Coornhert Gymnasium-Gouda (UP) 1x 4-vaks pilot	Vwo: Biologie, natuurkunde, scheikunde, wiskunde A/B/D
Maartens College-Haren (UP) 2x 2-vaks pilot	Havo: natuurkunde (mono), wiskunde B Vwo: biologie, scheikunde
Marianum-Groenlo (UP) 1x 2-vaks pilot	Vwo: biologie, scheikunde
St. Bonifatius College-Utrecht (UP) 1x 3-vaks pilot	Havo: biologie, natuurkunde, wiskunde A/B
De Nieuwste School-Tilburg 1x 4-vaks pilot	Havo/vwo: biologie, natuurkunde, scheikunde, wiskunde A/B
Evangelische school De Passie-Utrecht 1x 3-vaks pilot 1x 2-vaks pilot	Havo: biologie, natuurkunde, Vwo: natuurkunde, scheikunde
CSG Dingstede-MeppeI 2x 2-vaks pilot	Havo: biologie (mono), natuurkunde (mono) Vwo: biologie (mono), natuurkunde (mono)
Schoter Scholengemeenschap-Haarlem 1x 4-vaks pilot 1x 3-vaks pilot	Havo: bio (mono), scheikunde (mono), natuurkunde, wiskunde B/D (mono) Vwo: biologie (mono), natuurkunde, wiskunde B/D

De vijf scholen met zowel havo als vwo en de twee scholen alleen met vwo, hebben drie jaar aan het project meegedaan (2008-2011). Voor de school met alleen havo duurde het project maar twee jaar (2008-2010).

De scholen waren breed gespreid:

- Regionaal over een groot gedeelte van Nederland, van Groningen tot Tilburg, van Haarlem tot Groenlo;
- Wat denominatie betreft: van diverse confessies tot verschillende organisatievormen van openbaar onderwijs;
- Uiteenlopende schooltypes: van categoriaal gymnasium tot brede scholengemeenschappen;
- Diverse onderwijspraktijken en filosofieën: van traditioneel en frontaal onderwijs tot een school die alle traditionele onderwijsvormen op de schop nam.

Het aantal vakken waarmee de scholen deelnamen aan het project was verschillend: van het minimum van twee tot en met alle vier bètavakken.

De scholen hadden de keus om in de daaropvolgende cohorten de vernieuwde experimentele examens te blijven afnemen, dan wel terug te keren naar het 2007-programma. Deze keus kon per vak verschillend zijn en ieder jaar opnieuw gemaakt worden, totdat de vernieuwde examenprogramma's landelijk ingevoerd zouden worden, dan wel van invoering zou worden afgezien.

Eisen aan de deelnemende scholen

Zoals hiervoor al beschreven, was een deelnemende school verplicht om minimaal twee experimentele examenprogramma's volledig uit te voeren. Daarbij kon ze kiezen uit wiskunde, natuurkunde, scheikunde en biologie. Het ging daarbij zowel om de schoolexamens als de centrale examens.

Het doel van de samenhangpilots was om te onderzoeken of bètaonderwijs op basis van de vernieuwde examenprogramma's meer samenhangend zou worden voor de leerlingen. De scholen mochten zelf bepalen in hoeverre ze samenhangend onderwijs zouden gaan verzorgen. Ze waren vrij in de vormgeving daarvan, ze hoefden geen nieuwe modules te maken maar mochten de samenhang ook baseren op al bestaand materiaal.

Wel was een eis aan de deelnemende scholen een 'Pilotbeschrijving' van de eigen school op te stellen en bij te houden. Hierin zou de feitelijke organisatie van de Multipilot met vakken, klassen en docenten, binnen de schoolorganisatie als geheel beschreven worden. Vervolgens zouden daarin jaarlijks de ambities, de voortgang en de evaluatie van de Multipilot worden bijgehouden. Aan het einde van het project zou er zodoende een zelfevaluatie van de school over haar deelname aan de Multipilot klaar liggen.

Verder was een eis dat de scholen zouden deelnemen aan de onafhankelijke evaluatie die de afdeling Onderzoek en Advies van SLO bij de examenpilots van alle vernieuwde bètavakken zou uitvoeren.

Ondersteuning: faciliteiten en begeleiding

De eigen faciliteiten voor de bètavakken van de acht scholen liepen niet veel uiteen. Alle scholen hadden practicumlokalen en ondersteuning door TOA's. De verschillen betroffen voornamelijk de inrichting, organisatie (bijvoorbeeld een geïntegreerd sciencelab voor alle vakken) en de mate van beschikbare ondersteuning. Iedere deelnemende school ontving een tegemoetkoming in de kosten van taakbelasting en eventuele aanschaffingen.

De pilotscholen zouden worden gecoached bij de vormgeving van de Multipilot, volgens de afspraken in de schoolspecifieke pilotbeschrijvingen. De taak van de projectgroep Multipilots was om deze coaching te organiseren. Ze kon gericht zijn op aspecten van schoolontwikkeling

(teamvorming, bètavisieontwikkeling, et cetera) dan wel op didactische en/of vakinhoudelijke aspecten. Waar gewenst en nodig zou ook uitwisseling van ervaringen en materialen tussen de docenten van verschillende pilotscholen worden gestimuleerd en georganiseerd. Bijvoorbeeld door bijeenkomsten voor pilotdocenten of uitwisseling via internet.

Op 1 juli 2008 had de projectgroep een bijeenkomst met de VVC's, die daarbij op de hoogte werden gesteld van de ontwikkelingen rond het Multipilotproject. De VVC's stelden alle materialen ter beschikking die (voor biologie, natuurkunde en scheikunde) eerder in de Monopilots waren gebruikt en (waar nodig) bijgesteld. Zij zouden de docenten van de deelnemende vakken ook informeren over de vernieuwde examenprogramma's en het gebruik van de ontwikkelde materialen. De projectgroep zou voor de organisatie hiervan zorgen. Tijdens de uitvoering van de pilot konden de scholen voor vragen over het examenprogramma, de leerlijn of de lesmaterialen terecht bij de projectgroep, die zo nodig de betreffende VVC's kon benaderen voor ondersteuning bij specifieke problemen. Er werd afgesproken dat er in het begin van het nieuwe schooljaar een conferentie zou worden gehouden met de Multipilotscholen, waaraan ook de VVC's een bijdrage zouden leveren.

SLO zou praktische ondersteuning geven, zoals het maken en onderhouden van een website, het organiseren van landelijke bijeenkomsten en het ontwikkelen van materialen.

3. Overzicht van de activiteiten juni 2008-juli 2011

Inleiding

Gedurende de drie jaren dat het Multipilotproject duurde, waren de activiteiten op de scholen het belangrijkste. Er was daarom ook een intensief contact tussen de scholen en de projectgroep. Daarnaast heeft de projectgroep enkele landelijke bijeenkomsten georganiseerd, op verzoek van de scholen of op eigen initiatief. Hierna volgt een overzicht van deze bijeenkomsten en van de bezoeken van de projectgroep aan de scholen.

Landelijke bijeenkomsten

Startbijeenkomst Multipilots (18 juni 2008)

Deelnemers: docenten en schoolleiders van alle acht Multipilotscholen en de Projectgroep.

Doelen:

- Starten van het project met de deelnemende scholen;
- Wederzijdse verwachtingen kenbaar maken (scholen-projectgroep);
- Goede start nieuwe schooljaar voorbereiden;
- Inhoudelijke en organisatorische afspraken maken.

Bijeenkomst projectgroep en VVC's (1 juli 2008)

Deelnemers: vertegenwoordigers van alle VVC's en de Projectgroep.

Doelen:

- VVC's op de hoogte stellen van de ontwikkelingen rond het Multipilotproject;
- Afspraken maken met de VVC's over hun bijdrage aan de Multipilots, bijvoorbeeld het beschikbaar stellen van in hun opdracht ontwikkelde lesmaterialen.

Bijeenkomst Multipilotscholen in Utrecht (20 november 2008)

Deelnemers: docenten en schoolleiders van alle acht Multipilotscholen, vertegenwoordigers van alle VVC's, auteurs van SALVO en de Projectgroep.

Doelen:

- Uitwisseling tussen en informatie van de Multipilotscholen;
- Informatie over het Salvo-project, op verzoek van de scholen (Salvo-**S**amenhangend **L**eren in het **V**oortgezet **O**nderwijs- is een project dat al enkele jaren werkt aan het bevorderen van samenhang in het bètaonderwijs);
- Informatie en uitwisseling over organisatorische zaken;
- Vragen aan en discussie met de vakvernieuwingscommissies (VVC's).

Bijeenkomst projectgroep en VVC's (27 maart 2009)

Deelnemers: vertegenwoordigers van alle VVC's en de Projectgroep.

Doelen:

- VVC's op de hoogte brengen van de voortgang in het Multipilotproject;
- Vooruitblik op het proces voor de rest van dit en het volgende schooljaar;
- Vervolgafspraken maken over samenwerking.

Bijeenkomst Multipilotscholen in Amersfoort (15 april 2009)

Deelnemers: docenten en schoolleiders van alle acht Multipilotscholen, medewerkers van SLO en de Projectgroep.

Doelen:

- Gezamenlijke terugblik op het eerste jaar van het proces;
- De blik vooruit: formuleren van vragen en wensen ten aanzien van volgend jaar;
- Uitwisseling en informatie over:
 - alternatieve lesmaterialen
 - onderzoeksvaardigheden.

Bijeenkomst Multipilotscholen in Amersfoort (24 november 2009)

Deelnemers: docenten en schoolleiders van alle acht Multipilotscholen en de Projectgroep.

Doelen:

- Informatie over beschikbare materialen ten behoeve van samenhangend onderwijs;
- Bezinning op onderzoeksvaardigheden in de bètavakken;
- Uitwisseling van hoe op de verschillende scholen aan het ontwikkelen van die onderzoeksvaardigheden bij leerlingen gewerkt wordt.

Werkconferentie bèta-afstemming, met cTWO (23 maart 2010)

Deelnemers: vertegenwoordigers van alle VVC's, cTWO en de Projectgroep.

Doelen:

- Nagaan op welke wijze en op welk moment de vakken biologie, natuurkunde, scheikunde en NLT in de tweede fase gebruik (kunnen) maken van de wiskundige kennis, vaardigheden, concepten en algoritmen die de leerlingen beheersen;
- Nagaan op welke wijze en op welk moment in de wiskundeprogramma's van de tweede fase contexten en toepassingen uit de andere bètavakken kunnen worden ingezet.

Schoolbezoeken door leden van de projectgroep

De twee leden van de projectgroep, Iris van Gulik en Rupert Genseberger, hebben beiden de Multipilotscholen bezocht, met verschillende doelen.

Tijdens de gesprekken van Iris van Gulik met de schoolleiders en Multipilotcontactpersonen kwamen voornamelijk formele gesprekspunten aan bod, zoals verlenging van de contracten, deelname aan de experimentele examens en wensen ten aanzien van de begeleiding in het nieuwe schooljaar. Zij heeft iedere school één keer in het begin van het eerste jaar en het tweede jaar bezocht.

De inhoudelijke en procesmatige begeleiding van de scholen lag in handen van Rupert Genseberger. Tijdens zijn eerste bezoek vond afstemming plaats over de begeleiding die de school wenste en werd de opzet van de schoolspecifieke Pilotbeschrijving doorgenomen. Hij bezocht de scholen verder op afspraak en naar behoefte van de scholen. De frequentie verschilde daardoor per school en per jaar sterk.

In de volgende tabel staat hoe vaak de scholen per jaar zijn bezocht door leden van de projectgroep. Van alle bezoeken zijn uitgebreide verslagen gemaakt.

Aantallen schoolbezoek per jaar door de projectgroep			
School	1 ^e jaar	2 ^e jaar	3 ^e jaar
Coornhert Gymnasium-Gouda	5	5	5
Maartens College-Haren	5	1	3
Marianum-Groenlo	4	7	4
St. Bonifatius College-Utrecht	6	6	0
De Nieuwste School-Tilburg	7	9	3
Evangelische school De Passie-Utrecht	7	6	6
CSG Dingstede-Meppel	4	4	3
Schoter Scholengemeenschap-Haarlem	5	6	5

Overige ondersteuningsactiviteiten

Website

SLO heeft voor de Multipilotscholen aan het begin van het schooljaar 2008-2009 een website ingericht. Een deel van deze website was alleen toegankelijk voor Multipilotscholen. Hierop waren de lesmaterialen van Nina beschikbaar, de documenten van bijeenkomsten en de documenten die de scholen zelf met elkaar wilden delen.

De website www.betanova.nl verving met ingang van het schooljaar 2009-2010 het algemene gedeelte van de Multipilotwebsite. Hierop is informatie te vinden over de vernieuwde vakken in de praktijk: documenten als examenprogramma's, syllabi, handreikingen en examens, maar ook informatie over de gang van zaken in de pilotscholen en over de diverse onderzoeken die met de vakvernieuwing gepaard gaan. Op deze website staat tevens informatie over de vakvernieuwing bij de bètavakken: hoe is de vernieuwing georganiseerd en wat is de rol van contexten en concepten daarbij. Verder worden belangrijke bijeenkomsten en gebeurtenissen aangekondigd en publicaties rond actuele ontwikkelingen binnen de vakvernieuwing vermeld.

Documenten betreffende samenhang

Diverse documenten die gemaakt zijn om de Multipilotscholen te ondersteunen bij het realiseren van afstemming en samenhang worden hierna kort beschreven. De genoemde documenten zijn te vinden op www.betanova.nl.

Samenhang op het niveau van lesmateriaal

SLO heeft een overzicht gemaakt van samenhang tussen de bètavakken op lesmateriaalniveau. Hierin zijn de door de VVC's ontwikkelde lesmodules opgenomen. Daarvan is aangegeven met betrekking tot welke onderwerpen er samenhang te behalen is met een ander vak. Het resultaat is van elk vak een lijst modules, met daaraan gekoppeld modules van andere vakken op hetzelfde niveau. Daarnaast zijn er overzichten voor samenhang opgenomen, waarbij geen rekening is gehouden met eenvoudige praktische haalbaarheid. Bijvoorbeeld samenhang tussen havo- en vwo-modules.

Samenhang op het niveau van examenprogramma's en syllabi

SLO heeft verder een inventarisatie gemaakt van samenhang binnen het curriculum: op het niveau van globale examenprogramma's, specificaties in de syllabi en handreikingen en 'losse' begrippen.

De VVC's hebben een notitie gemaakt 'Samenhang in het natuurwetenschappelijk onderwijs voor havo en vwo' (december 2010). Hierin proberen de samenstellers samenhang tussen de nieuwe examenprogramma's voor biologie, natuurkunde, scheikunde en NLT zichtbaar te maken. Het eerste deel gaat over samenhang tussen de natuurwetenschappelijke schoolvakken. Het tweede deel geeft daarvoor een fundering in de vorm van een vakoverstijgend kader dat de samenhang tussen natuurwetenschappelijke disciplines karakteriseert.

Het ontwikkelen van vakoverstijgende modules

In het najaar van 2009 zijn bij SLO twee vakoverstijgende modules verschenen die aansluiten bij de concept-examenprogramma's van de VVC's. Het gaat om: '*Intelligente wasmiddelen*' (vakken scheikunde en biologie) en '*Muziek*' (vakken natuurkunde en wiskunde).

Inventarisatie van bestaande afstemmings- en samenhangmaterialen

De projectgroep Multipilots heeft een inventarisatie gemaakt van bestaande afstemmings- en samenhangmaterialen. Dat heeft geresulteerd in een lijst met 44 modules die op de een of andere manier met andere onderwerpen verbonden zijn.

4. De bevindingen uit het Multipilotproject

Hoe ze tot stand zijn gekomen

Hierna worden de belangrijkste bevindingen uit het Multipilotproject samengevat. In de loop van de drie jaren van het project heeft de begeleider vele bezoeken aan de verschillende scholen gebracht, waarbij het vaak tot intensieve samenwerking kwam. Van ieder bezoek maakte de begeleider een uitgebreid verslag dat voor commentaar aan docenten en schoolleiders werd voorgelegd. Op basis van de gecorrigeerde verslagen en de Pilotbeschrijvingen, heeft hij aan het einde van het project een overzicht samengesteld van het Multipilotproces op iedere specifieke school. Die acht overzichten vormen de basis voor de hierna geformuleerde bevindingen.

De twee onderzoeksvragen

De bevindingen uit het Multipilotproject zijn gerangschikt rond de beantwoording van de twee in paragraaf 1 genoemde vragen:

- A. In hoeverre en onder welke condities is het voor scholen mogelijk om gelijktijdig meerdere van de vernieuwde examenprogramma's in te voeren?
- B. In hoeverre en onder welke condities is het voor scholen mogelijk om op basis van de vernieuwde examenprogramma's meer samenhang in het bètaonderwijs te realiseren?

A. In hoeverre en onder welke condities is het voor scholen mogelijk om gelijktijdig meerdere van de vernieuwde examenprogramma's in te voeren?

Achtergrond van de vraag

Deze vraag kwam voort uit het besef dat de experimenten die in 2007 met de vernieuwde examenprogramma's gestart waren, zich allemaal afspeelden op scholen die maar aan één vernieuwd vak meededen: de Monopilotscholen. Wanneer de vernieuwde examenprogramma's landelijk worden ingevoerd, moeten alle scholen echter alle vakken tegelijkertijd vernieuwen. Zouden zich daarbij nog andere problemen voordoen dan bij de Monopilotscholen? Dat was de eerste vraag waar het Multipilotproject antwoord op moest geven. Wat betreft deze vraag beschrijven we hierna in vogelvlucht de ervaringen van de Multipilotscholen met het nieuwe curriculum en de nieuwe examens. We sluiten af met een antwoord op de gestelde vraag.

Inwerken

Aanvankelijk werd de Multipilot door de meeste docenten als spannend ervaren: nieuwe exameneisen, nieuwe lesmaterialen en de verwachting van didactische vernieuwingen. Sommige docenten hadden al kennis gemaakt met het nieuwe lesmateriaal en de nieuwe didactiek: ze namen aan een Monopilot deel en sommigen van hen hadden zelf meegeschreven. De examens waren echter voor iedereen nieuw. Het eerste jaar van de Multipilot stond dan ook voor alle scholen en docenten voornamelijk in het teken van een eigen weg vinden in de vernieuwingen. De meeste docenten werkten met een combinatie van nieuwe modules en bekend lesmateriaal. Een enkele docent werkte uitsluitend met lesmateriaal behorend bij het reguliere examenprogramma. In de loop van het eerste jaar hadden de meeste docenten hun werkwijze gevonden. Zij werkten toen met zelfvertrouwen aan de nieuwe curricula. Wel was er af en toe enige ongerustheid te merken over de hoeveelheid leerstof en wat er op de centrale examens gevraagd zou gaan worden.

Collegiale ondersteuning

Belangrijk bij het vinden van de weg in de nieuwe exameneisen, het nieuwe materiaal en een nieuwe didactiek, waren in de eerste plaats de onderlinge contacten tussen docenten van eenzelfde vak, zowel bij landelijke bijeenkomsten als op hun eigen school. Op landelijke bijeenkomsten, georganiseerd door de VVC's, werd voorlichting gegeven over ontwikkelde modules en examenprogramma's, collega's van verschillende scholen legden contact met elkaar en wisselden ervaringen uit. Deze bijeenkomsten werden zeer op prijs gesteld. Dat ze voor biologie niet werden georganiseerd, ervoeren de biologiedocenten als een beperking van de mogelijkheid, zich in de nieuwe materie in te werken. Dat collega's van een ander vak binnen de eigen school ook met de vernieuwde examens meededen, werd als ondersteunend ervaren. Dat stimuleerde in de school het gesprek over didactiek en gaf de docent het gevoel er niet alleen voor te staan.

Kwaliteit modules

Wat als problematisch werd ervaren, was de sterk wisselende kwaliteit van modules. Veel docenten verwachtten dat de modules grondig waren uitgetest. Sommigen twijfelden daardoor aan zichzelf als bijvoorbeeld proeven niet werkten en practica niet uitvoerbaar waren binnen de aangegeven tijd. We gaan daar niet verder op in, omdat het hier geen evaluatie van de modules betreft.

Meerdere examens

Dat er binnen de school voorbereid werd op meerdere vernieuwde examens is binnen geen enkele Multipilotschool als een probleem ervaren. Integendeel, dat ook andere vakken binnen de school aan de vernieuwingen meededen werd juist als een extra dimensie van de collegiale ondersteuning gezien.

Antwoord op de vraag

Hiermee kan dus een duidelijk antwoord worden gegeven op de vraag:

In hoeverre en onder welke condities is het voor scholen mogelijk om gelijktijdig meerdere van de vernieuwde examenprogramma's in te voeren?

Het is te verwachten dat eventuele problemen bij de invoering van de vernieuwde examenprogramma's uitsluitend zullen afhangen van de problemen bij de individuele vakken. De mogelijkheden tot collegiale ondersteuning, zowel binnen als buiten de school, lijken belangrijke voorwaarden tot succes te zijn.

Er zijn geen aanwijzingen dat gelijktijdige invoering bij meerdere vakken tot extra problemen zal leiden. Er kan integendeel juist verwacht worden dat docenten die gelijktijdige invoering binnen een school ervaren als een versterkende factor voor de collegiale ondersteuning.

B. In hoeverre en onder welke condities is het voor scholen mogelijk om op basis van de vernieuwde examenprogramma's meer samenhangend bètaonderwijs te realiseren?

Achtergrond van de vraag

Deze vraag kwam voort uit zorg over het bekende fenomeen dat leerlingen vaak geen verband zien tussen wat ze leren bij de verschillende vakken. De verwachting is dat met meer samenhangend bètaonderwijs de leerlingen verbanden beter gaan zien en kennis uit het ene vak kunnen toepassen bij een ander vak. Hierdoor zou ook begrip verdiept en misschien tijd uitgespaard kunnen worden.

Het Multipilotproject moest inzicht bieden in hoeverre docenten binnen een school meer samenhangend bètaonderwijs gaan realiseren en welke condities dat stimuleren dan wel belemmeren.

Samenhang in de examenprogramma's

Bij het samenstellen van de examenprogramma's en het schrijven van de nieuwe lesmodules was maar sporadisch gelet op inhoudelijke samenhang tussen de vakken. Dit werd door het ministerie en docenten op scholen gezien als een serieus obstakel op weg naar meer samenhangend bètaonderwijs. In een poging om scholen hier overheen te helpen, liet SLO een aantal documenten opstellen (zie: paragraaf 3 en www.betanova.nl/documentatie/samenhang). Het eerste was een uitgebreid overzicht van samenhang die te vinden is in de modules die de vier vernieuwingscommissies hebben laten schrijven. Verder zijn er twee samenhangmodules geschreven, één voor wiskunde en natuurkunde (Muziek) en één voor biologie en scheikunde (Intelligente wasmiddelen). In november 2009 waren het overzicht en de beide modules klaar. Ook de VVC's hebben een overzicht gemaakt over de samenhang tussen de bètavakken, in de vorm van een notitie over het gemeenschappelijke van de vakken en de kenmerkende verschillen, met voorbeelduitwerkingen voor vakkensamenwerking in een aantal domeinen.

Ambities van scholen en docenten betreffende samenhang

Bij de start van het project hadden alle Multipilotscholen de intentie om aan meer samenhangend bètaonderwijs te gaan werken. De verwachtingen hierover liepen echter sterk uiteen. Sommige scholen stelden hun ambities heel hoog en verwachtten een groot deel van de lessen in samenhang te geven, andere waren daar meer bescheiden in.

Eén van de scholen met hoge ambities betreffende samenhang, nam de NLT modules als uitgangspunt voor de sciencelessen in de H/V-bovenbouw. De kleine groep sciencedocenten werkte intensief samen; alle lessen werden in één en hetzelfde grote sciencelokaal gegeven. Bij de andere scholen met hoge ambitie bleek al snel dat die vooral door de schoolleiding werd uitgesproken. Er was evenwel nog weinig georganiseerd om die grotere samenhang ook daadwerkelijk te realiseren. De spanning die dit gaf bij de docenten, werd doorbroken toen hen duidelijk werd dat deelname aan het project geen *verplichting* inhield tot het realiseren van samenhangend bètaonderwijs: men hield de vrijheid om de vernieuwingen in het programma op eigen wijze in te voeren.

Een voorzichtige stap naar meer samenhangend onderwijs

Bij de meeste scholen wilde men wel aan samenhang werken, maar zag men dat niet als prioriteit aan het begin van het project. Men wilde eerst vertrouwd raken met de nieuwe modules, de didactiek en het examenprogramma in het eigen vak. Uiteindelijk bleek dat bij bijna alle scholen in het eerste jaar hier de focus op lag.

In de loop van dat jaar kwamen bij alle scholen echter ook processen op gang die zouden leiden tot het werken aan meer samenhangend onderwijs. Docenten van verschillende vakken spraken vaker met elkaar over het onderwijs aan dezelfde leerlingen, over wat zij in hun vak behandelden, over de manier waarop ze hun onderwijs vormgaven. Dat werd gestimuleerd door de regelmatige bijeenkomsten die de Multipilotdocenten van iedere school met elkaar in de loop van het jaar hadden. Daarbij bleek de afspraak met de begeleider vaak een belangrijke rol te spelen, alleen al door het feit dat de bijeenkomst dan wel plaats *moest* vinden.

Meer samenhangend onderwijs lijkt op gang te komen

In het *tweede jaar* was er duidelijk een verandering opgetreden in de manier waarop het proces verliep. Iedere school had haar eigen productieve stijl gevonden om docenten van verschillende vakken te laten samenwerken. Waar het werken aan samenhang eerst iets bijzonders was, leek het nu steeds meer vanzelfsprekend te zijn geworden. In de loop van het jaar kregen op diverse scholen ook docenten die niet aan de Multipilot meededen, interesse in samenwerking. Een belemmerende factor was vaak de volle agenda van de meeste docenten; die maakte het moeilijk om overleg en onderling lesbezoek te regelen. De rol van de begeleider was op de diverse scholen verschillend. Op sommige scholen fungeerde hij, op hun verzoek, als voorzitter

van de Multipilotbijekomsten, op andere scholen leverde hij een inhoudelijke, analyserende of procesmatige bijdrage.

In het *derde jaar* konden alleen de zeven scholen die met het vwo deelnamen, doorgaan met het Multipilotproject. De school met alleen havo in het project, had intussen het 'in samenhang ontwikkelen van vaardigheden' goed op de rails gezet en ging daar nu zelfstandig mee verder. De docenten en schoolleiding van de zes scholen met havo en vwo in het project, besloten ook met het havo door te gaan op de ingeslagen weg, hoewel daar geen vergoeding meer voor beschikbaar was. Men was de toegenomen samenwerking en de weg naar meer samenhangend onderwijs op prijs gaan stellen. In het derde jaar trad dan ook in bijna alle scholen een consolidatie van het werken naar samenhang op. Op enkele scholen betekende dat een institutionaliseren van een 'breder' bètavakoverleg, waaruit tevens nieuwe lessen, lessenreeksen of projecten ontstonden. Ook 'in samenhang vaardigheden ontwikkelen' vond op enkele scholen een vaste vorm. Interne studiedagen onder Multipilotvlag, hadden op sommige scholen geleid tot een diepere bezinning door de docenten op wat zij met het onderwijs willen en hoe ze dat kunnen realiseren in de bètavakken. De invloed van het zoeken naar meer samenhangend onderwijs, reikte zelfs tot de onderbouw. Het begrip en de waardering tussen onder- en bovenbouwdocenten nam bij sommige scholen merkbaar toe. Eén school begon een experiment om het onderwijs vanaf de eerste klas meer interessant en uitdagend voor de leerlingen te maken, met gezamenlijke didactische uitgangspunten bij alle vakken. Of er voortgang in het werken aan meer samenhang zit, bleek niet alleen van docenten en schoolleiding af te hangen. Een school, die al heel ver was met samenhangend onderwijs, werd halverwege het MP project bedreigd met opheffing. Het derde jaar werd bij hen voornamelijk in beslag genomen door herbezinning op het onderwijs en de schoolorganisatie. De dreiging van opheffing is intussen voorbij. De docenten werken nu, na afloop van het Multipilotproject, weer vol elan aan samenhangend onderwijs.

Markeringen op weg naar meer samenhangend onderwijs

Zoals gezegd had op iedere school het proces van werken aan meer samenhangend bètaonderwijs zich op een eigen wijze ontwikkeld. Dat leverde op iedere school ook eigen en uiteenlopende resultaten op. Enkele belangrijke kenmerken daarvan worden hierna geschetst.

- **Samenhang in onderwerpen**

In het eerste jaar begonnen de docenten zich te oriënteren op welke onderwerpen geschikt zouden zijn om in samenhang te onderwijzen. In de loop van het tweede en derde jaar werd dat verder uitgewerkt en geconcretiseerd. Daaruit volgden lessen en lessenreeksen rondom een thema, zoals 'ziekte en gezondheid' of 'sport', gebaseerd op modules, eigen materiaal en schoolboeken. De wijze van uitvoering was ook divers. Soms maakten docenten in verschillende vakken een nieuwe geïntegreerde lessenreeks, soms gaven ze verwante onderwerpen aansluitend of alternerend in de tijd. Een andere vorm was een met docenten van verschillende vakken gezamenlijk opgezet project, bijvoorbeeld rond onderzoek aan het menselijk lichaam bij beweging, of een strandproject. Eén school maakte een begin met afstemming tussen de vakken rondom het thema energie, waarbij ook de onderbouw werd betrokken. De docenten op de school die het programma van alle sciencevakken invulden vanuit de NLT-modules, maakten voortgang met het opstellen van een gezamenlijke leerlijn.

- **Samenhang in vaardigheden**

Ook het afstemmen van het ontwikkelen van onderzoekvaardigheden, dat op enkele scholen al eerder gestart was, kreeg een impuls. Dat werd mede gestimuleerd door een gezamenlijke bijeenkomst in het tweede jaar van alle Multipilotscholen, waarin onderling ervaringen met het werken aan vaardigheden werden uitgewisseld. Ook hiervan waren de resultaten op diverse scholen uiteenlopend. Eén school concentreerde zich op de ontwikkeling van een volledige cursus voor haar bètaleerlingen, waarin het niveau van de

vaardigheden van deze leerlingen flink opgevijsd werd en waarover zowel docenten als leerlingen zeer tevreden waren. Op andere scholen werd een al ontwikkelde vaardighedenlijn op nieuwe onderwerpen toegepast. Scholen namen ook ideeën en handleidingen voor de uitvoering ervan, van elkaar over.

- **Samenhang in didactiek**

Een derde soort afstemming die plaats vond binnen de scholen, kwam voort uit een herbezinning op de didactiek, de wijze van werken in de les en op de doelstellingen van het onderwijs. Diverse docenten slaagden erin de leerlingen actiever bij de les te betrekken door nieuwe werkvormen toe te passen, of door beter naar hen te luisteren en van hun vragen uit te gaan. Op enkele scholen organiseerden de Multipilotdocenten met hulp van de begeleider en in overleg met de schoolleiding één of meer studiedagen, waarin ze zich op hun aanbod, hun wijze van werken en hun uitgangspunten bezonnen. Op twee van die scholen werd een studiedag gehouden met alle bètadocenten, zowel onder- als bovenbouw. De afstemming die in de bovenbouw begonnen was, verspreidde zich zo op een vanzelfsprekende wijze door de hele school. Op één school hebben de ervaringen met het Multipilotproject mede geleid tot een experiment met vernieuwd onderwijs vanaf de eerste klas. De bedoeling hiervan was onder andere om de leerlingen meer te betrekken en het onderwijs voor allen meer activerend te maken.

Een antwoord op de tweede vraag

We begonnen deze paragraaf met de vraag: *in hoeverre en onder welke condities is het voor scholen mogelijk om op basis van de vernieuwde examenprogramma's meer samenhang in het bètaonderwijs te realiseren?*

Hiervoor is in vogelvlucht geschetst hoe het proces naar meer samenhang in de Multipilotscholen is verlopen. Meer samenhang is bereikt in termen van *afstemmen van inhoud*, *afstemmen van vaardigheden* en *afstemmen van visie op onderwijs*.

In hoeverre is het mogelijk om ...?

Wat het *In hoeverre* betreft kunnen we opmerken dat op alle acht scholen de samenhang in het bètaonderwijs een behoorlijke impuls heeft gekregen. De deelnemende docenten waren over het algemeen gemotiveerd en betrokken, er leefde in de scholen de wens om tot gezamenlijk gedragen onderwijs te komen.

In de loop van de tijd is de visie op 'samenhang' in de meeste van de betrokken scholen veranderd. Oorspronkelijk zocht men vooral naar samenhang vanuit de optiek van de docent: onderwerpen in een 'logische volgorde' plaatsen, tijd besparen door 'geen dingen dubbel te doen'. Meer en meer ging men inzien dat het er vooral om gaat dat *de leerlingen* samenhang ervaren. Dat kan op meer manieren bereikt worden dan door het afstemmen van onderwerpen op elkaar. Bijvoorbeeld door een didactiek die leerlingen meer inhoudelijk en diepgaand weet te betrekken.

Onder welke condities is het mogelijk om ...?

We hebben gezien dat de misschien wel belangrijkste *condities* voor meer samenhangend bètaonderwijs door de docenten en de school zelf worden gecreëerd. Als de docenten zelf aan samenhang willen werken en de schoolleiding en het schoolklimaat stimuleren dat, dan komt meer samenhangend bètaonderwijs wel in een of andere vorm tot stand. In de Multipilotscholen kwam het werken aan samenhang op gang als de docenten zagen dat dit de kwaliteit van hun onderwijs kon verbeteren en het bovendien henzelf voldoening gaf. Toen ze eenmaal het gevoel hadden dat ze zelf 'eigenaar' waren van het proces, bouwden ze voort op de situatie in de school, hun eigen ervaring en hun eigen lesprogramma. Essentieel voor de voortgang bleek ondersteuning door een basale organisatie: een groep met een leider, een regelmatig ingeroosterd overleg en de mogelijkheid af en toe lessen van elkaar bij te wonen. Verder is het

belangrijk om eens buiten de deur te kijken, bijvoorbeeld door een bezoek te brengen aan een andere school of kritische vrienden uit te nodigen. Als deze groep docenten eenmaal voldoende 'massa' heeft en de schoolleiding hun project blijft ondersteunen, is de kans groot dat er iets verandert in de schoolcultuur. Ook docenten, die eerst wat afstand hielden, bleken dan aan te willen haken.

Het moet wel gezegd worden dat in al deze scholen de bètavoorzieningen goed waren en dat er al op een of andere manier binnen het bètateam een gezamenlijke ambitie leefde om de kwaliteit van het onderwijs verder te verbeteren. Ook dit zijn condities, die eveneens alleen door het team en de schoolleiding samen gerealiseerd kunnen worden.

Over de *externe condities* kunnen we zeggen dat een betere afstemming van de curricula en de examenprogramma's op elkaar het aanbrengen van samenhang uiteraard zal ondersteunen en aan te bevelen is. Afstemming op programmaniveau bleek als factor in het proces echter minder essentieel te zijn dan de samenwerking van docenten.

Ook documenten over samenwerking en samenhang zijn minder belangrijk voor de voortgang dan eerst gedacht werd. Soms bleken ze zelfs belemmerend te kunnen werken. Het 'Raamwerk' uit het begin van het Multipilotproject, waarin enkele modellen stonden beschreven voor het werken aan samenhang, werd aanvankelijk in sommige scholen als voorschrift opgevat. Pas toen dat van tafel was, kwam in die scholen het werken aan samenhang goed op gang. De drie genoemde publicaties van SLO over samenhang kenden de docenten wel, maar is door geen één school gebruikt bij het vormgeven van samenhangend onderwijs. Dit betekent overigens niet dat deze publicaties geen zin hebben gehad. Ze gaven de docenten het vertrouwen dat er ook op andere plaatsen over samenhangend onderwijs werd nagedacht en dat ze er niet alleen voor stonden. Toen de docenten eenmaal aan de slag waren gegaan, gingen ze echter hun eigen weg. Uiteraard is ook het Multipilotproject zelf, met de ondersteuning die de scholen kregen, een belangrijke katalysator geweest voor het proces in de scholen naar meer samenhangend bètaonderwijs.

5. Adviezen

We willen dit eindverslag afsluiten met enkele adviezen op basis van lessen die we uit het verloop van het Multipilotproject hebben getrokken.

Adviezen aan schoolleidingen

Belangrijk is dat docenten zich gesteund voelen door de schoolleiding. De schoolleiding kan die steun op drie manieren geven: inhoudelijk, structurerend en door het waarborgen van continuïteit.

- ***Inhoudelijk***

Laat de schoolleiding zich in het contact met de docenten inhoudelijk belangstellend opstellen naar hun onderwijs en de vernieuwingen. Zo geeft ze niet alleen aan individuele docenten een signaal, maar beïnvloedt ze ook de schoolcultuur: 'hier denken wij op onze school over na', 'dit wordt door onze schoolleiding belangrijk gevonden'.

Toelichting: docenten hebben 'mentale ruimte' nodig om op gang te komen. Een vernieuwing forceren werkt vaak contraproductief. In het Multipilotproject kwamen vernieuwingsprocessen pas op gang als de docenten merkten dat ze de voortgang in eigen hand konden nemen. Docenten willen zo goed mogelijk onderwijs geven. Ze zijn gemakkelijk te motiveren voor projecten waarvan ze zien dat die waardevol zijn voor de verbetering van het onderwijs en hun bovendien zelf arbeidsplezier en voldoening kunnen geven. 'Werken aan meer samenhangend bètaonderwijs' kan zo'n project zijn. In het Multipilotproject is gebleken dat dit docenten kan stimuleren om over onderwijsvernieuwing na te denken en die op gang te brengen. Hoe en in hoeverre een docent hier aan gaat werken hangt af van de persoon en van de schoolcultuur. Op beide aspecten kan de schoolleiding invloed uitoefenen.

- ***Structurerend***

Zorg voor een structuur in de school om de gewenste vernieuwing te ondersteunen. Minimaal is nodig:

- een groepje met docenten die gemotiveerd zijn om aan de bedoelde vernieuwing te werken;
- een docent die formeel de leiding heeft en het vertrouwen hiervoor van zijn collega's;
- overlegtijd of werktijd die is ingeroosterd en daardoor gedurende een afgesproken periode beschikbaar blijft;
- een schoolleiding die achter het project staat dat het groepje aanpakt. De leden merken dat ook in daden, niet alleen in woorden.
- Deze vier condities zijn belangrijk voor het verzekeren van de voortgang van het proces. Ontbreekt één van deze condities dan bemoeilijkt dat het vernieuwingsproces. Ontbreken er meer dan heeft vernieuwing nog maar weinig kans van slagen.

- ***Continuïteit biedend***

Laat een schoolleiding die een vernieuwingsproces wil initiëren ook op zich nemen, de continuïteit van dit proces te waarborgen. Vernieuwingsprocessen als het werken aan meer samenhangend bètaonderwijs, vereisen noodzakelijkerwijs een lange adem en moeten zich over meerdere jaren kunnen uitstrekken. Als na één jaar het project stopt, is de hele investering waarschijnlijk zinloos geweest. Erger nog, de docenten krijgen hierdoor al bij voorbaat minder vertrouwen in een volgend project.

Laat zo'n proces een duidelijk begin hebben, met enige ceremonie zoals een goed georganiseerde en inspirerende startbijeenkomst, waardoor het project een markante plaats in de schoolgemeenschap krijgt.

Adviezen aan Ministerie/SLO

- ***Meer vakvernieuwingen tegelijkertijd?***

Vanuit de ervaringen in het Multipilotproject is het advies aan OCW en SLO om vernieuwingen van verwante vakken zoveel mogelijk synchroon met elkaar in te zetten en te implementeren. Motief voor het Multipilotproject was de zorg dat gelijktijdige invoering de scholen te zwaar zou belasten. De ervaringen in het project stellen gerust: de gelijktijdige invoering was niet lastiger dan de invoering van elke vakvernieuwing afzonderlijk. Er ging zelfs een bemoedigend effect uit van het feit dat ook anderen in de school met vakvernieuwing in dezelfde richting bezig waren.

Een voordeel van gelijktijdige invoering van vernieuwing bij verwante vakken is dat zo de kans groter wordt dat docenten op schoolniveau gaan werken aan afstemming van de vakken. De vraag om betere afstemming klinkt al jaren, niet in de laatste plaats uit het voortgezet onderwijs zelf. De veronderstelling dat alleen al afstemming van de programma's op elkaar een voldoende voorwaarde is voor afstemming op school- en klasniveau, is vaker onjuist gebleken. Nu ook weer in het Multipilotproject. Samenhang op school begint met een inhoudelijke prikkel op schoolniveau die steun in de organisatie moet krijgen. Tegelijk is duidelijk dat landelijke vernieuwingen en onderlinge afstemming van hun timing die inhoudelijke prikkel op schoolniveau kunnen legitimeren en stimuleren.

- ***Timing en dosering van voorbeeldmateriaal***

Helpt het als SLO de scholen een deel van het ontwikkelwerk uit handen neemt? Bijvoorbeeld door leerplananalyses te maken die inhoudelijke verbindingen zichtbaar maken, of door voorbeelden van vakoverstijgend lesmateriaal? Externe ondersteuning kan nuttig zijn. Maar laat het aan de scholen over het moment te kiezen waarop ze er gebruik van maken. Laat scholen eerst zelf de technische complexiteit van samenhang ervaren. Dat helpt vaak om meer inzicht te krijgen in de vragen waarop samen met de specifieke deskundigheid van SLO een antwoord gevonden moet worden.

Meer informatie

Via de aangegeven links zijn de genoemde publicaties te downloaden.

- Projectdocumentatie van het Multipilotproject:
www.betanova.nl/documentatie/multipilots
- Voorbeeldmodules die SLO voor het Multipilotproject heeft ontwikkeld:
www.betanova.nl/documentatie/samenhang → 'Samenhangmodules'
- Checklists die SLO voor het Multipilotproject heeft ontwikkeld, van inhoudelijke aanknopingspunten tussen de verschillende bètavakken:
www.betanova.nl/documentatie/samenhang → 'Samenhangmodules'
- Studie in opdracht van de vernieuwingscommissies biologie, natuurkunde, scheikunde en de stuurgroep NLT naar karakteristieke overeenkomsten en verschillen tussen de natuurwetenschappelijke vakken, met voorbeelden van toepassingen in de nieuwe examenprogramma's:
Kerst Boersma, Astrid Bulte, Jenneke Krüger, Maarten Pieters, Frank Seller. (2010) *Samenhang in het natuurwetenschappelijk onderwijs voor havo en vwo*. Utrecht: Stichting Innovatie van Onderwijs in Bètawetenschappen en Technologie.
www.betanova.nl/documentatie/samenhang → 'Samenhang natuurwetenschappelijk onderwijs voor havo en vwo'

Nadere informatie via tweedefase@slo.nl.

Bijlage Raamwerk multipilots

Raamwerk multipilots

SLO, B. Michels en I. van Gulik, 4 april 2008

in samenwerking met R. Genseberger, J. Gommers en L. Blom (PBT)

1 Inleiding

Dit raamwerk multipilots beschrijft de wijze waarop in het schooljaar 2008/2009 en 2009/2010 op een aantal scholen examenexperimenten zullen worden uitgevoerd met meerdere vernieuwde bèta-examenprogramma's. Basis voor dit raamwerk vormt de notitie bèta-vakvernieuwing 2008-2010, alsmede de uitkomsten van een aantal denktankbijeenkomsten, waarin schoolleiders en docenten van ruim 30 scholen uit het Universum Programma (UP) hun ideeën ten aanzien van de bèta-vakvernieuwing bespreken.

Het raamwerk begint in paragraaf 2 met een beschrijving van de achtergrond waartegen de examenpilots gehouden worden, alsmede de doelstellingen en het kader. Daarna volgt in paragraaf 3 een beschrijving van de structuur die ingericht wordt om de pilots te organiseren. In paragraaf 4 staat beschreven welke vorm de multipilots krijgen, in paragraaf 5 welke scholen aan deze pilots kunnen meedoen en hoe deze deelname tot stand komt. Paragraaf 6 beschrijft tenslotte de planning en organisatie van de pilots.

2 Achtergrond en kader

Sinds een aantal jaren zijn vernieuwingscommissies voor de vakken scheikunde, biologie, natuurkunde en wiskunde bezig met het ontwerpen van een nieuw examenprogramma havo/vwo voor deze vakken. Deze vakvernieuwingscommissies (VVC's) werken in opdracht van het ministerie van OCW. Aan hen is gevraagd om eerst een visie op het vak op papier te zetten en op basis daarvan een examenprogramma te ontwerpen. Dit examenprogramma wordt dan op een aantal scholen uitgetest en tenslotte leveren de commissies aan de Staatssecretaris een advies op over een nieuw 'beproefd' examenprogramma voor het vak.

De commissies gaan bij het ontwerp van deze examenprogramma's uit van een context-concept benadering. Bovendien is hen gevraagd de examenprogramma's op elkaar af te stemmen en zorg te dragen voor samenhang. Behalve de genoemde vernieuwingscommissies is er een Stuurgroep NLT die een advies over een beproefd examenprogramma Natuur, Leven en Technologie zal opleveren. De belangrijkste verschillen met de andere vier commissies zijn:

- bij NLT is sprake van een ontwerp van een geheel nieuw programma,
- NLT kent geen 'experimentele' of 'pilot'-fase: alle scholen in Nederland die dat willen mogen sinds 1 augustus 2007 NLT aanbieden,
- NLT kent geen centraal examen maar alleen een schoolexamen.

Pilots

In 2007 zijn examenpilots gestart voor de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde. In 2008 starten de examenpilots voor de verschillende wiskundeprogramma's. Deze zogenaamde 'mono'-pilots zijn bedoeld om de onderwijsbaarheid, haalbaarheid en toetsbaarheid van examenprogramma's van de afzonderlijke vakken te onderzoeken.

Door de VVC's, het Platform Bèta/Techniek (PBT), de SLO en het ministerie van OCW is overlegd over de vervolgstappen die, naast het starten van deze monopilots, nodig zijn om een goed advies te kunnen formuleren ten aanzien van de vernieuwde examenprogramma's.

De VVC's gaven aan dat geleidelijke opschaling van de pilots nodig zou zijn om de effecten van de examenprogramma's goed te kunnen beoordelen.

Het PBT wees erop dat zij al een aantal jaren werkt aan de vernieuwing van het bèta-onderwijs, met als doel de instroom in bètastudies te verhogen. In dit kader werkt het PBT samen met 120 scholen binnen het Universum Programma (UP). PBT en UP-scholen hebben veel expertise en ervaringen opgedaan op het gebied van bètavernieuwing, die ingezet kan worden bij de vakvernieuwing zoals die door de VVC's wordt uitgewerkt.

In het genoemde overleg werd onderkend dat de 'mono'-examenpilots geen zicht geven op het effect van het gelijktijdig invoeren van meerdere vernieuwde vakken in de natuurprofielen. Scholen die deelnemen aan deze pilots bieden immers over het algemeen maar één vernieuwd programma tegelijk aan.

Op grond van bovengenoemde overwegingen werd besloten tot de uitvoering en evaluatie van examenpilots met meerdere vernieuwde examenprogramma's tegelijk. **Derhalve wordt in het komende schooljaar naast de lopende monopilots een nieuw soorten examenpilot gestart: de multipilots. In deze pilots zullen binnen één school meerdere vernieuwde examenprogramma's tegelijk worden aangeboden.**

Binnen de multipilots kan een tweedeling worden gemaakt, in zogenaamde 'meervakkenpilots' en 'samenhangpilots':

- *Meervakkenpilots* zijn bedoeld om te onderzoeken in hoeverre gelijktijdige invoering van deze vernieuwde programma's haalbaar is en van welke condities dit afhangt. Meervakkenpilots richten zich daarmee primair op organisatorische afstemming en schoolontwikkeling.
- *Samenhangpilots* zijn bedoeld om te onderzoeken in hoeverre binnen de vernieuwde programma's afstemming en samenhang mogelijk is en van welke condities dat afhangt. Samenhangpilots richten zich daarmee primair op inhoudelijke en/of didactische afstemming en op vakontwikkeling.

Beide pilots zullen, evenals de monopilots en de invoering van NLT, onafhankelijk geëvalueerd worden. De resultaten van deze evaluatie zullen door de vakvernieuwingscommissies worden gebruikt bij het aanpassen van de examenprogramma's en het formuleren van de adviezen aan de Staatssecretaris.

De evaluatie wordt uitgevoerd door de SLO. Dit gebeurt door de afdeling Onderzoek en Advies die onafhankelijk werkt van de afdeling VO-Tweede Fase, van waaruit de andere activiteiten met betrekking tot de bèta-vakvernieuwing plaatsvinden.

De hoofdvragen van de evaluatie zijn:

1. *In hoeverre is de in gang gezette vernieuwing van het bètaonderwijs in de bovenbouw havo/vwo in overeenstemming met de voor die vernieuwing geformuleerde uitgangspunten en gepropageerde invullingen?*
2. *In hoeverre heeft de in gang gezette vernieuwing geresulteerd in voor docenten en leerlingen uitvoerbare programma's?*

De evaluatie van de *meervakkenpilots* gaat, binnen de kaders van de eerder genoemde twee hoofdvragen, uit van de volgende vraagstellingen:

- In hoeverre en onder welke condities is het voor de scholen die betrokken zijn bij de meervakkenpilots mogelijk om gelijktijdig meerdere van de door de vernieuwingscommissies/stuurgroepen ontwikkelde concept-examenprogramma's in te voeren?
- Wat zijn de implicaties van de ervaringen van de pilotscholen met een dergelijke gelijktijdige invoering voor advisering over de door de vernieuwingscommissies/stuurgroepen ontwikkelde concept-examenprogramma's?

De evaluatie van de *samenhangpilots* richt zich, eveneens passend binnen de eerder genoemde twee hoofdvragen, op de beantwoording van de volgende vraagstellingen:

- In hoeverre en onder welke condities is het voor de betrokken pilotscholen mogelijk om op basis van de door de vernieuwingscommissies/stuurgroep ontwikkelde concept-examenprogramma's samenhangend bètaonderwijs realiseren?
- Wat zijn de implicaties van de ervaringen van pilotscholen met het realiseren van samenhang voor de advisering over de door de vernieuwingscommissies/stuurgroep ontwikkelde concept-examenprogramma's?

(zie W. Kuiper, *Evaluatie vernieuwing bètaonderwijs Tweede Fase*)

Kader

Op basis van bovenstaande worden de volgende minimale kaders voor het uitvoeren van de meervakken- en samenhangpilots vastgelegd:

- Een deelnemende school voert minimaal twee experimentele examenprogramma's volledig uit (te kiezen uit wiskunde, natuurkunde, scheikunde, biologie). Het gaat daarbij zowel om de schoolexamens als om de centrale examens.
- Deelnemende scholen motiveren hun deelname vanuit de wens bij te dragen aan de vernieuwing van de bètavakken met als doel meer leerlingen door te laten stromen in bètastudies.

3 Organisatiestructuur

Opdrachtgever

Het ministerie van OCW verleent opdracht voor de uitvoering van de multipilots aan het Platform BètaTechniek. Conform de afspraken gemaakt in de notitie bètavakvernieuwing 2008-2010 wordt de organisatie en uitvoering van de multipilots aangestuurd door de Stuurgroep Vakvernieuwing Bèta5. Deze stuurgroep bestaat uit vertegenwoordigers van SLO (vz), PBT en VVC's. Het PBT rapporteert aan het ministerie van OCW en aan de stuurgroep vakvernieuwing bèta5

Projectgroep

Voor de uitvoering van de multipilots wordt door het PBT een projectgroep samengesteld. Deze projectgroep rapporteert aan PBT en stuurgroep. De projectgroep bestaat uit minimaal drie leden, die voorgedragen worden door het PBT (projectleiding) en de SLO. De VVC's adviseren het PBT bij de samenstelling van de projectgroep. De projectgroep heeft de taak om zorg te dragen voor de uitvoering van de pilots. Dit behelst oa.:

- afspraken maken met scholen over inrichting pilots
- afstemmen pilot-ontwerp met evaluatie-onderzoekers
- (door)ontwikkeling materialen t.b.v. pilots (leerlijnen, samenhangmodules, etc)
- begeleiding scholen
- planning en bewaking deadlines
- rapportage aan PBT en stuurgroep

Overwogen is een klankbordgroep in te stellen ter ondersteuning van de projectgroep, voor het geven van advies en het creëren van draagvlak. Vanuit de denktank is aangegeven dat hier weinig behoefte aan is.

4 Inrichting multipilots

4.1 Deelname

Periode en vakken

De multipilots starten in het schooljaar 2008/2009 in klas 4 havo en 4 vwo. In verband met de looptijd van de vernieuwingstrajecten t/m 2010 zullen gegevens ten behoeve van de evaluatie in de jaren 2008/2009 en 2009/2010 worden verzameld. In deze jaren vinden ook specifieke ondersteuningsactiviteiten plaats. De leerlingen uit het vwo zullen echter pas in het schooljaar 2010/2011 meedoen aan het experimentele examen. Ook voor dit schooljaar zal een vorm van (financiële) ondersteuning beschikbaar zijn.

Scholen die deelnemen aan de multipilots hebben de keus om in de daaropvolgende cohorten de vernieuwde experimentele examens te blijven afnemen, dan wel terug te keren naar het 2007-programma. Deze keus kan per vak verschillend zijn en ieder jaar opnieuw gemaakt worden, totdat de vernieuwde examenprogramma's landelijk ingevoerd worden, danwel van invoering afgezien wordt.

Multipilots hebben betrekking op combinaties van twee of meer van de vakken biologie, natuurkunde, scheikunde, wiskunde A en/of B (Wiskunde A en B worden hierbij niet als twee verschillende programma's gerekend), al dan niet in combinatie met NLT. Voor NLT worden geen examenpilots gehouden (iedere school kan dit vak invoeren), maar het gegeven of een school NLT aanbiedt of niet zal wel relevant zijn bij inrichting en evaluatie van de pilot.

Scholen

Scholen die willen deelnemen aan de multipilot kunnen dit in april 2008 aan het Platform BètaTechniek laten weten. Beslissing over deelname vindt uiterlijk 23 mei 2008 plaats. Zie voor details paragraaf 6, planning.

Scholen die willen deelnemen, motiveren hun deelname vanuit de wens bij te dragen aan de vernieuwing van de bètavakken met als doel meer leerlingen door te laten stromen in bètastudies. Van UP-scholen is bekend dat zij aan deze voorwaarde voldoen. Niet-UP-scholen kunnen zich echter ook voor deelname opgeven. In de eerste plaats wordt daarbij gedacht aan de huidige 'monopilotscholen' die wellicht hun pilot willen uitbreiden naar andere vakken. Ook scholen die nog geen pilots uitvoeren én geen UP-school zijn kunnen deelnemen aan de meervakken- en samenhangpilots.

Voor meer informatie over organisatie op schoolniveau en facilitering, zie paragraaf 5 'organisatie'.

4.2 Vormgeving en inrichting multipilots

In het evaluatieplan is sprake van twee soorten multipilots: meervakkenpilots en samenhangpilots, ieder binnen dezelfde kaders, maar met een eigen focus, die hieronder nader toegelicht wordt.

Meervakkenpilots: organisatorische afstemming en schoolontwikkeling

De vernieuwde bèta-examenprogramma's brengen ontwikkelingen met zich mee die van directe invloed zijn op de organisatie van het onderwijs op schoolniveau. Denk aan zaken als de inrichting van bèta/techniek werkruimtes, roosterfaciliteiten, toa-ondersteuning, ict-voorziening, bètabrede scholing, bètabrede-vaardigheden. Daarnaast ook eventueel zaken als: contacten met hbo, wo en bedrijfsleven, maatschappelijke en beroepsvoorbereidende stages, olympiades, etc. Ook kan het van belang zijn of en hoe in de school de vaksecties een brede vakgroep (gaan) vormen, welke scholing nodig is, welke experts van buiten de school bij het proces kunnen worden betrokken, etc. Kortom, een (nieuwe) visie op bèta-onderwijs heeft gevolgen voor de schoolorganisatie en -ontwikkeling.

Bij gelijktijdige invoering van meerdere vernieuwde examenprogramma's, kan nagegaan worden welke condities hiervoor succesfactoren zijn en welke daar remmend op werken. Deze kennis is nuttig bij de implementatie van de vernieuwde programma's na 2010 én voor de VVC's bij het bijstellen van hun examenprogramma's en hun advisering aan de Staatssecretaris.

Samenhangpilots: vakinhoudelijke/ didactische afstemming en vakontwikkeling

Een ander perspectief bij het aanbieden van meerdere vernieuwde examenprogramma's naast elkaar is dat van de inhoudelijke afstemming tussen de vakken. Afstemming kan daarbij op verschillende niveaus plaatsvinden:

- I. afstemmen door afspraken te maken over formuleringen en verwijzingen naar andere vakken,
- II. afstemmen van de leerlijnen, door de volgorde van onderwerpen in een vak aan te passen, om beter aan te sluiten op of voor te gaan voor een ander vak,
- III. het uitwerken van samenhang in twee of meer eenvakkige opeenvolgende modules (zie bijvoorbeeld het project SALVO),
- IV. het uitwerken van samenhang in een of meer geïntegreerde modules.

De opbrengst van een dergelijke pilot kan zijn dat vakdocenten natuurkunde, scheikunde, biologie en wiskunde aangeven wat wel en niet haalbaar is in vwo en havo als het gaat om snijvlakonderwerpen in de examenprogramma's. De VVC's kunnen dat gebruiken bij het bijstellen van hun examenprogramma's en hun advisering aan de staatssecretaris.

Bij het vormgeven van de samenhangpilots moeten verschillende obstakels omzeild worden.

Door de inrichting van de profielen zitten leerlingen met verschillende (keuze)vakken bij elkaar in de klas. Er bestaan in de natuurprofielen drie soorten vakken:

- één verplicht vak (sk): dit wordt door alle natuurprofielleerlingen gevolgd
- complementaire keuzevakken (wi-A en wi-B): leerlingen hebben óf het ene vak óf het andere vak

- niet-complementaire keuzevakken (bi en na, evt. NLT, wi-D): leerlingen kunnen één, twee of drie van deze vakken hebben. Deze leerlingen met verschillende keuzevakken zitten allemaal bij elkaar in de scheikundeles en in een willekeurige samenstelling in de wi-A en wi-B lessen.

In een scheikundeles zullen bijvoorbeeld leerlingen zitten die biologie én natuurkunde in hun pakket hebben, maar ook leerlingen die óf biologie óf natuurkunde hebben en het andere vak niet. Daardoor is een combinatie van scheikunde met natuurkunde en/of biologie niet voor alle leerlingen geschikt. Een combinatie tussen bijv. wi-A en sk levert ook problemen op, omdat er sk-leerlingen zijn die wi-B i.p.v. wi-A hebben.

Er zijn verschillende mogelijkheden om binnen deze beperkingen onderwijs in samenhang te verzorgen. Zie voor ideeën daarover bijlage 1.

Het doel van de samenhangpilots is om te onderzoeken of, met de vernieuwde examenprogramma's, de genoemde afstemming via een aantal modules mogelijk is, niet om het volledige onderwijs in samenhang te verzorgen.

Het is geen voorwaarde voor scholen die aan deze pilot meedoen dat hun docenten zelf samenhangmodules gaan ontwikkelen. Voor het ontwikkelen kunnen door de projectgroep externe auteurs aangetrokken worden, die in samenspraak met de docenten materialen aanleveren. Deze materialen zullen waar mogelijk gebaseerd zijn op al bestaande materialen.

Vormgeving multipilots: maatwerk binnen kaders

Aanvankelijk is getracht om zowel voor de meervakken- als voor de samenhangpilots enkele nauw omschreven alternatieven te formuleren, waaruit gekozen zou kunnen worden bij de inrichting van de pilots. Volgens de denktank is dit geen effectieve weg. Wanneer scholen (meerdere) vernieuwde examenprogramma's invoeren, willen ze hun eigen vorm en invulling zoeken vanuit hun eigen unieke startpunt. Bovendien hangt de mate waarin gewerkt kan worden aan bijvoorbeeld afstemming of samenhang nauw samen met aspecten van schoolontwikkeling en organisatie: voor het werken aan een samenhangmodule is bijvoorbeeld een goed draaiend bètateam een voorwaarde.

Met scholen die deelnemen aan de multipilots zal daarom individueel besproken worden op welke wijze zij de pilots inrichten. Daarbij worden twee **dimensies** onderscheiden:

- de mate van organisatorische afstemming en schoolontwikkeling
- de mate van inhoudelijk/didactische afstemming en vakontwikkeling

Iedere school die wil deelnemen aan een multipilot formuleert daartoe een **ambitiedocument** (zie bijlage 2) met daarin:

- voor beide dimensies: de huidige situatie
- voor beide dimensies: de ambitie binnen de pilot
- de gewenste en benodigde begeleiding om die ambitie te realiseren.

Aan de hand van de verschillende schoolambities overleggen projectgroep en scholen over deelname aan de pilots (zie verder paragraaf 5) en bijstelling van de ambitiedocumenten tot **schoolspecifieke pilotbeschrijvingen**. Deze bijstelling geschiedt vanuit twee oogpunten:

- uit *evaluatie-oogpunt*. Er moet gestreefd worden naar een goede spreiding van de verschillende pilotscholen langs beide 'dimensies'. Denk hierbij ook aan de verdeling havo/vwo, verdeling over vakken, deelnemende monopilotscholen, etc.
- uit *efficiency-oogpunt*. Er moet gestreefd worden naar een efficiënte inzet van middelen t.b.v. begeleiding en materiaalontwikkeling, zodat alle deelnemende scholen optimaal hiervan kunnen profiteren. Denk hierbij aan verdeling van vakken en beoogde vormen van afstemming, maar ook aan de haalbaarheid van de geformuleerde ambities binnen de randvoorwaarden van tijd en middelen.

Ondersteuning: begeleiding en materiaalontwikkeling

De projectgroep zorgt voor ondersteuning van de multipilotscholen bij het inrichten van de leerlijnen voor de vernieuwde examenprogramma's. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de lesmaterialen die t.b.v. de

monopilots ontwikkeld zijn, zo nodig aangevuld met bestaande methodes. De leerlijn(en) word(t)(en) zo opgesteld dat ze aansluit(en) bij de eindtermen zoals geformuleerd in de examenprogramma's en de specificaties uit de syllabus. Uiteraard zijn docenten vrij hun eigen leerlijn te volgen of te ontwikkelen.

De VVC's stellen alle materialen ter beschikking die (voor biologie, natuurkunde en scheikunde) eerder in de monopilots zijn gebruikt en (waar nodig) bijgesteld. Zij informeren de docenten van de deelnemende vakken ook over de vernieuwde examenprogramma's en het gebruik van de ontwikkelde materialen. De projectgroep organiseert dit. Tijdens de uitvoering van de pilot kunnen de scholen voor vragen over het examenprogramma, de leerlijn of de lesmaterialen terecht bij de projectgroep, die zonodig de betreffende VVC's benadert voor ondersteuning bij specifieke problemen.

De pilotscholen worden gecoached bij de vormgeving van de multipilot, volgens de afspraken in de schoolspecifieke pilotbeschrijvingen. De projectgroep multipilots organiseert deze coaching, die gericht kan zijn op schoolontwikkelingsaspecten (teamvorming, bètavisie-ontwikkeling, etc.) dan wel op didactische en/of vakinhoudelijke aspecten. Waar gewenst en nodig wordt ook uitwisseling van ervaringen en materialen tussen de docenten van verschillende pilotscholen gestimuleerd en georganiseerd. Gedacht kan hierbij worden aan bijeenkomsten voor pilotdocenten, maar ook aan uitwisseling via internet.

De projectgroep ondersteunt de scholen bij het vormgeven van afstemming en samenhang, onder andere door het -in overleg met de docenten- laten ontwikkelen van daarvoor benodigde materialen. Voor afstemming op niveau III en/of IV zullen samenhangmodules ontwikkeld moeten worden. Deze samenhang kan betreffen:

- a. integratie van vaardigheden (bijvoorbeeld een module over experimenteel onderzoek doen)
- b. integratie van concepten (bijvoorbeeld een module 'energie')
- c. integratie vanuit dezelfde context (bijvoorbeeld een module 'in het ziekenhuis')

Een inventarisatie van onderwerpen die zich lenen voor deze samenhangmodules, is door de vakvernieuwingscommissies opgesteld (bijlage 3). De keus zal uiteindelijk gemaakt moeten worden door de deelnemende scholen in overleg met de projectgroep.

5 Organisatie

Deelnemende scholen: randvoorwaarden + facilitering

In totaal kunnen zo'n 12 scholen deelnemen aan de multipilots. Het precieze aantal hangt af van het aantal vakken waarmee op de scholen geëxperimenteerd gaat worden en de wijze waarop scholen deelnemen aan de pilot. Iedere deelnemende school ontvangt als tegemoetkoming in de kosten (denk aan taakbelasting, onkosten, evt. aanschaffingen) via het Platform BètaTechniek 5.000 euro per jaar per nieuw ingevoerd vak. Scholen die al aan meerdere monopilots meedoen kunnen ook meedoen aan de multipilots. Zij ontvangen dan ondersteuning, gericht op de doelstellingen van de multipilot. In overleg kan ook een aanvullende tegemoetkoming in de kosten worden afgesproken.

De projectgroep neemt de uiteindelijke beslissing over welke scholen uiteindelijk mee kunnen doen aan de meervakken- en samenhangpilots. Hierbij worden de volgende aspecten meegenomen:

- het beschikbare totale budget ter financiering van de scholen in relatie tot de aanmeldingen
- of een school Universumschool of monopilotschool is
- de mate waarin de door de school voorgestelde (en in overleg met de projectgroep bijgestelde) invulling van de pilot (het ambitiedocument) haalbaar is en aansluit bij de behoeften t.a.v. evaluatie en efficiëntie.

Ondersteuning

De projectgroep stelt nadere procedures op voor begeleiding van pilotscholen en voor de acties die ondernomen moeten worden, waaronder:

- opstellen definitieve schoolspecifieke pilotbeschrijvingen
- schoolgebonden coaching en begeleiding pilotscholen
- (werk)bijeenkomsten voor docenten van pilotscholen
- contacten tussen projectgroep, VVC's en pilotscholen

De projectgroep stelt ook nadere procedures op voor het ontwikkelen van benodigde afstemmings- en samenhangmaterialen. In deze procedures wordt opgenomen

- wie betrokken zijn bij de ontwikkeling van de materialen
- op welke wijze de materialen ontwikkeld worden
- welk tijdpad gevolgd wordt

Hiervoor kunnen desgewenst bestaande procedures van het Landelijk Ontwikkelpunt NLT worden gebruikt en aangepast.

Haalbaarheid - checklist

Vanuit de denktank zijn zorgen geuit over de haalbaarheid van deze multipilots op de genoemde termijn. Naast de wens om 'maatwerk' voor scholen, concentreren deze zorgen zich vooral op het gebied van de beschikbaarheid en de kwaliteit van het lesmateriaal en de mogelijkheid voor docenten om hun eigen didactische keuzes te maken.

Om te beoordelen of de pilots haalbaar zijn, is het van belang om alle benodigde informatie per vak aan de scholen ter beschikking te stellen. Om welke materialen het volgens de denktank gaat, staat in de checklist pilotmaterialen (bijlage 4). De projectgroep zal voor ieder vak de in de checklist genoemde materialen proberen beschikbaar te maken (oa. via de VVC's).

Aan de hand van deze checklist kan het PBT op advies van de projectgroep besluiten of de voor de pilots benodigde materialen er zijn en of de pilots derhalve door kunnen gaan. Daarnaast kunnen de scholen aan de hand van de beschikbare materialen over hun eigen deelname besluiten.

6 Planning

maart / april

PBT roept UP-scholen, monopilotscholen en andere scholen op voor deelname aan de multipilots. Scholen melden zich, liefst voor 25 april, aan bij PBT met eerste versie van het ambitiedocument.

april / mei

De projectgroep verzamelt de eerste aanmeldingen en maakt een overzicht van spreiding van ambities+ondersteuning. De projectgroep maakt een eerste analyse van deze aanmeldingen vanuit het oogpunt van evaluatie en efficiency. Op basis daarvan wordt met scholen besproken in hoeverre deelname op basis van de beschreven ambities mogelijk is en in hoeverre bijstellingen gewenst zijn. Ook wordt gekeken of nog verder geworven moet worden voor pilotscholen.

Tegelijkertijd verzamelt de projectgroep de benodigde informatie (zie checklist pilotmaterialen) bij de VVC's en stelt deze beschikbaar aan de opgegeven scholen.

Op basis van deze gegevens (aanmeldingen en beschikbare materialen) wordt uiterlijk 16 mei beslist over doorgaan van de pilots. De projectgroep adviseert hiertoe PBT, die in overleg met OCW en de stuurgroep vakvernieuwing bèta5 beslist.

De projectgroep maakt tenslotte in deze periode een plan van aanpak voor hun werkzaamheden en contacten met scholen gedurende de rest van het kalenderjaar, waaronder:

- opstellen schoolspecifieke pilotbeschrijvingen (vóór december 2008),
- opstellen procedures materiaalontwikkeling (vóór september 2008), w.o. het inventariseren van bestaande samenhang-materialen die gebruikt kunnen worden
- ontwikkelen globale leerlijnen voor deelnemende scholen (vóór augustus 2008).

mei

Uiterlijk 23 mei beslissen scholen en projectgroep over deelname aan de pilots.

7 Begroting

Deze is door PBT aan het ministerie van OCW ter beschikking gesteld.

Bronnen

Stuurgroep vakvernieuwing bèta5, januari 2008, Notitie bètavakvernieuwing 2008 - 2010.

W. Kuiper, februari 2008, Evaluatie vernieuwing bètaonderwijs Tweede Fase

Bijlage 1 Mogelijkheden voor aanbieden van samenhangmodules

Alternatief SP1

Een mogelijkheid voor het aanbieden van samenhangmodules vormt het zgn. 'cafeteria-model'. Een samenhangmodule bestaat uit een centrale context of een gemeenschappelijk concept, waaromheen voor de verschillende vakken submodules worden ontwikkeld. Deze zijn wel aan elkaar gerelateerd, maar niet onderling afhankelijk (een leerling hoeft bijv. niet het biologiedeel te volgen om het natuurkundedeel te kunnen doen en v.v.). Iedere vakdocent biedt in de eigen lessen de submodule aan die bij het betreffende vak hoort. Afhankelijk van het aantal (keuze)vakken van de leerling volgt deze meer of minder submodules.

Alternatief SP2

Bij opeenvolgende modules is het mogelijk om combinaties te maken van vakken, wanneer de leerlingpopulatie van het ene vak een deelverzameling is van die van het andere vak. Bijvoorbeeld: alle leerlingen volgen scheikunde. Een samenhangmodule kan starten in de scheikundelessen en daarna een vervolg vinden in de biologieles. Leerlingen die geen biologie hebben volgen het tweede deel niet, maar hebben hier ook geen hinder van. Op dezelfde wijze zijn bijvoorbeeld biologie en wiskunde-A te combineren of (op scholen waar wi-B verplicht is voor na) wi-B en na.

Alternatief SP3

Er zijn scholen die in het NG-profiel verplicht natuurkunde als keuzevak aanbieden en in het NT-profiel verplicht biologie. Deze scholen hebben dus feitelijk één natuurprofiel. Deze scholen kunnen samenhangmodules aanbieden voor een combinatie van biologie, natuurkunde en scheikunde. De integratie van wiskunde (op ander gebied dan vaardigheden) verdient hierbij extra aandacht, omdat leerlingen kunnen kiezen tussen wi-A en wi-B.

Alternatief SP4

Samenhangmodules kunnen gegeven worden in andere combinaties, wanneer docenten differentieren in de lespraktijk. Een combinatie van bijvoorbeeld wi-A, scheikunde en biologie is mogelijk, mits docenten biologie een inhoudelijk gelijkwaardig alternatief aanbieden aan leerlingen die wel scheikunde hebben, maar geen wi-A en/of biologie.

Onder deze variant vallen ook vormen van samenhang die zich slechts op een beperkte groep leerlingen richt, bijvoorbeeld door middel van samenhang in praktische opdrachten of profielwerkstukken.

Binnen de denktank is nog gesproken over de mogelijkheid om samenhang vorm te geven binnen de huidige examenprogramma's. Dat valt echter, gezien het kader, buiten de opzet van deze pilots.

Bijlage 2 Format Ambitiedocument multipilots

Scholen die overwegen deel te nemen aan de multipilots kunnen dit aan het Platform Bèta/Techniek laten weten. Zij melden zich aan met een ingevuld ambitiedocument, dat als basis voor het eerste gesprek wordt gebruikt en -indien de school daadwerkelijk mee gaat doen aan de multipilots- als startdocument om te komen tot een schoolspecifieke pilotbeschrijving.

Het ambitiedocument omvat de volgende gegevens:

Aanmeldgegevens

School:

Plaats:

Wil (onder voorbehoud van definitieve bevestiging) deelnemen aan de multipilots met de volgende vakken (verwijder regels die niet van toepassing zijn)

P.M.: Minimale deelname = 2 verschillende vakken op één afdeling

Havo

vak	specificatie	verwacht aantal klassen	verwacht aantal docenten
wiskunde	A / B / D ¹⁾		
natuurkunde			
scheikunde			
biologie			

¹⁾ Kies één of meerdere

Vwo

vak	specificatie	verwacht aantal klassen	verwacht aantal docenten
wiskunde	A / B / D ¹⁾		
natuurkunde			
scheikunde			
biologie			

¹⁾ Kies één of meerdere

Organisatorische aspecten

Geef hieronder een beschrijving van relevante organisatorische aspecten met betrekking tot de bètavak(vernieuwing) op uw school.

Stand van zaken

Neem in uw beschrijving de volgende aspecten mee:

- Is uw school UP school?
- Maakt uw school deel uit van een netwerk van scholen?
- Voert uw school al een monopilot uit of heeft uw school ervaring met (modules van) de vernieuwde bètaprogramma's? Zo ja, welk(e) vak(ken)?
- Is uw school NLT invoerschool? Zo ja: welke afdelingen, welke klassen?
- Hoe is de organisatiestructuur van de bètasecties (is er bijv. een bètateam of een 'intersectie'...)

- Hoe is de samenwerking tussen de bètasecties (hoe vaak overlegt u, waarover, met wie, ...)?
- In hoeverre hebben de bètasecties ervaring met het organiseren van (gezamenlijke) projecten?
- Hoe staat het met de faciliteiten (ict, lokalen, practicummaterialen, ...) voor de bètavakken?
- Heeft de school expliciet een beleid of visie m.b.t. het bètaonderwijs geformuleerd?
- Profileert de school zich naar buiten toe als een school met goed bètaonderwijs? Zo ja: hoe?
- Hoe is de vakkenkeus-structuur voor leerlingen in de natuurprofielen (welke vakken kunnen ze kiezen, zijn er keuzevakken verplicht gesteld, etc.)

Ambitie

Een belangrijk doel van de pilot is om te onderzoeken in hoeverre gelijktijdige invoering van de vernieuwde examenprogramma's haalbaar is en van welke condities dit afhangt. Om de pilot te laten slagen is het van belang dat elke deelnemende school ook haar eigen ambitie formuleert.

Neem in uw beschrijving de volgende aspecten mee:

- Wat zou u binnen de multipilots op het gebied van organisatie en schoolontwikkeling willen bereiken?
- Hoe denkt u dat via deelname aan de pilots te kunnen bereiken?

Inhoudelijke aspecten

Geef hieronder een beschrijving van relevante vakinhoudelijke en didactische aspecten met betrekking tot samenhang en afstemming tussen bètavakken op uw school.

Stand van zaken

Neem in uw beschrijving de volgende aspecten mee:

- In hoeverre hebben de bètasecties ervaring op het gebied van afstemmen van vakinhouden?
- In hoeverre hebben de bètasecties ervaring op het gebied van het geven van samenhangend bètaonderwijs?
- In hoeverre hebben de bètasecties ervaring op het gebied van het ontwikkelen van lesmaterialen, al dan niet voor vakoverstijgende projecten of het verbeteren van samenhang?
- Welke ervaringen heeft u op het gebied van samenwerking met instellingen buiten de school (HBO / WO / Bedrijfsleven / andere scholen)?
- Biedt uw school NLT(-modules) aan?

Ambitie

Een belangrijk doel van de pilot is om te onderzoeken in hoeverre binnen de vernieuwde programma's afstemming en samenhang mogelijk is en van welke condities dat afhangt. Om de pilot te laten slagen is het van belang dat elke deelnemende school ook haar eigen ambitie formuleert.

Neem in uw beschrijving de volgende aspecten mee:

- Wat zou u binnen de multipilots op het gebied van vakinhoud en/of didactiek in samenhang willen bereiken?
- Hoe denkt u dat via deelname aan de pilots te kunnen bereiken?

Begeleiding

Welke vormen van ondersteuning en begeleiding denkt u nodig te hebben voor het verwezenlijken van uw ambitie(s)?

Kanttekeningen

Hoe ligt het draagvlak voor deelname aan de multipilots bij secties, bij individuele docenten, bij de schoolleiding?

Welke aarzelingen of twijfels heeft u bij eventuele deelname aan de multipilots?

Van welke zaken hangt uw deelname af?

Bijlage 3: inventarisatie van mogelijkheden voor uitwerking van samenhang

De vakvernieuwingscommissies biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde hebben een inventarisatie gemaakt van mogelijkheden voor uitwerking van samenhang tussen de vakken. Zij komen tot het volgende overzicht.

Toelichting van de commissies

De inventarisatie heeft alleen betrekking op de vakken biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde. NLT neemt een speciale positie in doordat dat vak samenhang tussen vakken al realiseert en de eindtermen voor het schoolexamen zo globaal zijn dat uitwerking van samenhang alleen mogelijk is op het niveau van modulen. Voorts richt de inventarisatie zich vooralsnog niet op het A-deel van de concept examenprogramma's (vaardigheden).

De inventarisatie heeft een voorlopig karakter doordat bij het analyseren van examenprogramma's, syllabi en handreikingen, nog niet alle syllabi en handreikingen beschikbaar waren. Als gevolg daarvan is het voor commissies van andere vakken nog niet altijd gemakkelijk om een adequate interpretatie van eindtermen te geven.

Op grond van de voorlopige inventarisatie is het echter wel mogelijk dat scholen een voorlopige keuze maken voor combinaties van eindtermen. Op deze voorlopige keuzen zouden de commissies voor biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde dan commentaar kunnen geven, waarna de scholen hun definitieve keuze maken.

In onderstaande inventarisatie is aangegeven of eindtermen toegewezen zijn aan het centraal examen (CE) of schoolexamen (SE).

Havo

Biologie

<i>Eindtermen</i>	<i>Met</i>	<i>Eindtermen</i>
B2.1 Cel (CE)	Natuurkunde	F menselijk lichaam (SE)
B2.2.6 Afweer (CE)		B2 Medische beeldvorming
B2.2.7 Bewegen (CE)		F. Menselijk lichaam (SE)
B2.3.2 Fotosynthese (CE)		C2 Energieomzettingen (CE)
B2.4 Energiestroom (CE)		C2 Energieomzettingen (CE) E2 Aarde & klimaat (SE)
B1.1 DNA (CE)	Scheikunde	C4 relatie microstructuur en eigenschappen
B1.2 Metabolisme (CE)		C6 reactiesnelheid en evenwichten
B2.3 Homeostase, fotosynthese (CE)		C5 Typen reacties
B2.3.3. voeding (CE)		E1 monitorings-onderzoek (SE)
B2. transport, metabolisme, etc. (CE)		E4 stoffen in het lichaam (CE)
B2.5 duurzame ontwikkeling (SE)		G1 duurzaam produceren (SE)
B2.5 duurzame ontwikkeling (SE)		G3 Energieproductie uit koolstofhoudende bronnen (CE)
B4.1.1. DNA-replicatie (SE)		C4 bindingen vormen en verbreken (CE)
	Wiskunde	

Natuurkunde

<i>Eindtermen</i>	<i>Met</i>	<i>Eindtermen</i>
B2 (SE) Medische Beeldvorming	Biologie	B2.2.6 Afweer
C2 (CE) Energieomzettingen		B2.1 organismen als energieomzetters B2.4 Energiestroom
E2 (SE) Aarde en Klimaat		B2.4 Energiestroom
F (SE) Menselijk Lichaam		B2.2.7 Bewegen B2.3.5 Gezondheid
C2 (CE) Energieomzettingen	Scheikunde	C5 Typen reacties D6 Rendement G3 Energieproductie
D (CE) Materialen		C2 Microstructuren F1 Materiaal analyse F2 Innovatie materialen
E2 Aarde en Klimaat (CE)		E1 Monitoringsonderzoek
F Menselijk Lichaam (SE)		E4 Stoffen in het lichaam
G1 Gebruik elektriciteit (CE)		G4 Koolstofvrije energiebronnen
H Natuurkunde en Technologie (CE)		G Duurzame ontwikkeling
B1 Informatieoverdracht (CE)		Wiskunde
C1 Kracht en Beweging (CE)	C4 Vectorrekening D1 Veranderingen D2 Afgeleide functies	

Scheikunde

<i>Eindtermen</i>	<i>Met</i>	<i>Eindtermen</i>
C3. relatie microstructuur en eigenschappen (CE)	Biologie	B1.1 DNA (CE)
C4. bindingen vormen en verbreken (CE)		B4.1 DNA-replicatie (SE)
C5. Typen reacties (CE)		B4.1 DNA-replicatie (SE)
C6. Reactiesnelheid en evenwichten (CE)		B2.4 energiestroom, kringloop, dynamiek en evenwicht (CE)
D. Synthesen (CE)		B1.3 Orgaan (CE) B2. Zelfregulatie en zelforganisatie (CE)
E. Chemie van het leven		B3. Interactie (SE)
G. Duurzame ontwikkeling		B1.5 (CE) soort en populatie (CE) B2. zelfregulatie en zelforganisatie op organisme, ecosysteem- en biosfeer niveau (CE)
C3. relatie microstructuur en eigenschappen (CE)	Natuurkunde	D1. Eigenschappen van materialen (CE)
C4. bindingen vormen en verbreken (CE)		C2. Energieomzettingen (CE)
C4. Typen reacties (CE)		
C6. Reactiesnelheid en evenwichten (CE)		
D. Synthesen (CE)		H. Natuurkunde en technologie (CE)
E1. Monitoringonderzoek (SE)		B1 Informatieoverdracht (CE)
E4. Stoffen in het lichaam (CE)		C2. Energieomzettingen (CE)
F, Materialen (SE/CE)		D1. Eigenschappen van materialen (CE)
		D2. Functionele materialen (CE)

G3 Energieproductie uit koolstofhoudende bronnen (CE)		C2. Energieomzettingen (CE)
G4. Koolstofrijke energiebronnen (CE)		G1. Gebruik van elektriciteit (CE)
	Wiskunde	

Wiskunde A

<i>Eindtermen</i>	<i>Met</i>	<i>Eindtermen</i>
C Verbanden D Veranderingen	Biologie	B2.4.3 Dynamiek
	Natuurkunde	
	Scheikunde	

Wiskunde B

<i>Eindtermen</i>	<i>Met</i>	<i>Eindtermen</i>
B1 Standaardfuncties B4 Periodieke functies D1 Veranderingen	Biologie	B2.4.3 Dynamiek
B4 Periodieke functies	Natuurkunde	B 3.2.4.1.1 Trillingen
C3 Vectorrekening		C1 3.2.5.1.2 Krachten
D1 Veranderingen		C1 3.2.5.1.1 Beweging

Vwo

Biologie

<i>Eindtermen</i>	<i>Met</i>	<i>Eindtermen</i>
B2.1 Cel (CE)	Natuurkunde	F Menselijk lichaam (SE)
B2.1 Cel (CE)		G1 Biofysica (SE)
B2.2.6 Afweer (CE)		B Beeld- en geluidstechniek (CE)
B2.4 Energiestroom (CE)		C2 Energieomzettingen (CE)
B5.4.2 (SE)		G2 Geofysica (SE)
B1.1 DNA	Scheikunde	C4 relatie microstructuur en eigenschappen
B1.2 Metabolisme		C7 reactiesnelheid en evenwichten
B2. transport, metabolisme, etc. (CE)		E4 chemische processen in het lichaam (CE)
B2.3 Homeostase, fotosynthese		C6 Typen reacties
B2.3.3. voeding (CE)		E1 kwaliteitscontrole (SE)
B4.1.1. DNA-replicatie (SE)		C5 bindingen (CE)
B4.1.1. DNA-replicatie (SE)		E3 biotechnologie (SE)
B2.5 duurzame ontwikkeling (SE)		G1 duurzaamheidsanalyse (SE)
B2.5 duurzame ontwikkeling (SE)		G3 Energieproductie uit koolstofhoudende bronnen (CE)
B5.1 Mutatie en recombinatie (CE)		E3 biotechnologie (SE)
	Wiskunde	

Natuurkunde

<i>Eindtermen</i>	<i>Met</i>	<i>Eindtermen</i>
B2 (SE) Medische beeldvorming		B2.2.6 Afweer
C2 (CE) Energieomzettingen		B2.4 Energiestroom
G1 (SE) Biofysica		B2.1.1 Transport
C2 (CE) Energieomzettingen	Scheikunde	C6 Typen reacties
E1 (SE) Eigenschappen van stoffen en materialen		D6 Processen optimaliseren
		G. Duurzame ontwikkeling
E2 Elektromagnetische straling en materie		C4 Relatie structuur en eigenschappen
G1 (SE) Biofysica	C3 Microstructuren	
B1 (CE) Informatieoverdracht	Wiskunde	E4 Chemische processen in het lichaam
C1 (CE) Kracht en beweging		D1 Goniometrische functies en vergelijkingen
E3 (CE) Kern- en deeltjesprocessen		C Differentiaal en integraalrekening
F2 (SE) Relativiteitstheorie		E4. Afstanden en vectoren
H. (CE) Natuurwetten		B2 Standaardfuncties
		E Meetkunde met coördinaten
	E5 Symmetrie en transformaties	

Scheikunde

<i>Eindtermen</i>	<i>Met</i>	<i>Eindtermen</i>
C4. Relatie structuren en eigenschappen (CE)	Biologie	B1.1 DNA (CE)
C5. Bindingen (CE)		B4.1 DNA-replicatie (SE)
C6. Typen reacties (CE)		B2.4 energiestroom, kringloop, dynamiek en evenwicht (CE)
C7. Reactiesnelheid en evenwichten (CE)		B1.3 Orgaan (CE)
D. Synthesen (CE/SE)		B2. Zelfregulatie en zelforganisatie (CE)
E. Chemie van het leven (CE/SE)		B3. Interactie (SE)
G. Duurzame ontwikkeling (CE/SE)		B1.5 (CE) soort en populatie (CE) B2. zelfregulatie en zelforganisatie op organisme, ecosysteem- en biosfeer niveau (CE) B3.5 Voedselrelaties (SE)
C4. Relatie structuren en eigenschappen (CE)	Natuurkunde	E3. Kern- en deeltjesprocessen (CE)
C5. Bindingen (CE)		B1. Informatieoverdracht (CE)
E1. Kwaliteitscontrole (SE)		E3. Kern- en deeltjesprocessen (CE)
E2. Risiconalyse (SE)		E3. Kern- en deeltjesprocessen (CE)
F. Materiaalinnovatie (SE/CE)		C2. Energie en wisselwerking (CE)
G4 Innovatieve energieproductie uit koolstofhoudende bronnen (CE)		D1. Elektrische systemen (CE)
G5. Energie uit koolstofvrije bronnen (CE)		
	Wiskunde	

Wiskunde A

<i>Eindtermen</i>	<i>Met</i>	<i>Eindtermen</i>
C Verbanden D Veranderingen	Biologie	B2.4.3 Dynamiek
D3 Afgeleide functies	Natuurkunde	C1 3.3.5.1.1 en 2 Beweging
C1 Standaardfuncties D3 Afgeleide functies		E3 3.3.7.2 Kern- en deeltjesprocessen
	Scheikunde	

Wiskunde B

<i>Eindtermen</i>	<i>Met</i>	<i>Eindtermen</i>
B1 Standaardfuncties B4 Periodieke functies C1 Afgeleide functies	Biologie	B2.4.3 Dynamiek
B2. 15.3 Gonio	Natuurkunde	B 3.2.4.1.1 Trillingen
C1 Afgeleide functies		C1 3.3.5.1.1 en 2 Beweging
E4 Vectorrekening		C1 3.2.5.1.3 Krachten
B2 Standaardfuncties C1 Afgeleide functies		E3 3.3.7.2 Kern- en deeltjesprocessen
	Scheikunde	

Bijlage 4 Checklist materialen

Om over deelname aan de multipilots te kunnen beslissen hebben de scholen, naast de informatie uit dit raamwerk en overleg met de projectgroep, behoefte aan informatievoorziening rond de examenprogramma's en de ontwikkelde voorbeeldlesmaterialen.

Aan de denktank is gevraagd aan te geven aan welke materialen in welk stadium behoefte is. Hieronder staat het resultaat van deze inventarisatie in de vorm van een checklist. Bedoeling van de checklist is dat de projectgroep voor alle vakken inventariseert wat al beschikbaar is en wat nog niet en ontbrekende documenten opvraagt.

document / materiaal	waarvoor belangrijk	aanwezig (in te vullen door projectgroep)			
		biologie	natuurkunde	scheikunde	wiskunde
examenprogramma's	overwegen deelname				
syllabus (specificatie centraal examen)	beslissen deelname				
handreiking schoolexamen	beslissen deelname				
voorbeeldopgaven centraal examen	beslissen deelname				
verschildocument tussen vernieuwd programma en huidig programma	overwegen deelname				
overzicht beschikbare lesmaterialen	overwegen deelname				
lesmaterialen zelf	beslissen deelname				
lesplan, voorgestelde volgorde van behandeling (voor 'monopilot')	beslissen deelname				
planning van nog op te leveren lesmaterialen + aanpassingen bestaande lesmaterialen	beslissen deelname				

N.B.: Voor wiskunde zullen niet alle documenten tijdig beschikbaar zijn, doordat de monopilots wiskunde pas in het schooljaar 2008/2009 starten. Over de consequenties hiervan zal door de projectgroep overleg gevoerd worden, met de scholen die deelname aan de multipilots voor wiskunde overwegen.



SLO

Postbus 2041
7500 CA Enschede

T 053 484 08 40
F 053 430 76 92
E info@slo.nl

www.slo.nl

slo