



Nlt-docententeams

Jenneke Krüger



VERENIGING NLT

Nlt-docententeams

Jenneke Krüger

Het netwerk NLT-didactiek heeft de basis gelegd voor dit katern; extra dank voor de waardevolle inbreng van Nelleke den Braber, Adri Dierdorp, Harrie Eijkelhof en Hannah Wielenga tijdens het verder uitwerken van die basis.



Voor dit katern geldt een Creative Commons Naamsvermelding-Niet-commercieel-Gelijk delen 3.0 Nederland Licentie ► <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/nl>

Katern nlt-docententeams

Jenneke Krüger

1. Inleiding

Een van de kenmerkende aspecten van nlt is de noodzaak het onderwijs te laten verzorgen door een team van docenten van verschillende vakken. In het onderwijs en daarbuiten wordt vaker in teams gewerkt, maar een team dat gezamenlijk het onderwijs van één vak voor zijn rekening neemt, is iets anders.

Er zijn in de literatuur verschillende definities van een team te vinden. Om spraakverwarring te voorkomen geven we een omschrijving van wat we in dit katern bedoelen als het over een docententeam gaat.

Onder een nlt-docententeam verstaan we een groep docenten die samen de verantwoordelijkheid dragen voor het onderwijs in nlt op een school.

In dit katern komen aan de orde:

- de noodzaak van docententeams voor nlt;
- wie een docententeam kunnen vormen;
- wat er nodig is opdat een nlt-docententeam goed functioneert;
- belemmeringen, valkuilen en oplossingen bij het werken als interdisciplinair team.

Het gaat dus niet alleen over didactische aspecten, maar ook komen de organisatie, de rol van de (school)leiding en de eigenschappen en de ontwikkeling van de nlt-docenten ter sprake.

Op de website van de Vereniging NLT staan bij “Ondersteuning”, te vinden in het hoofdmenu bovenaan, een aantal adviezen en tips voor het werken als een docententeam.¹ Aan een deel daarvan wordt in dit katern gerefereerd.

2. De noodzaak van een docententeam voor nlt

Waarom zou je nlt-onderwijs niet alleen geven? Of met een paar collega's afspreken wie welke modules geeft en vervolgens iedereen zijn eigen ding laten doen?

Er zijn ook geluiden als: “Zorg dat je de cijfers aan elkaar door geeft en je bent klaar. Dat scheelt overlegtijd en dat teamgedoe is toch nergens voor nodig.”

Opmerkingen zoals hierboven horen we soms. Ook als het niet zo expliciet gezegd wordt, vertoont de onderwijspraktijk voor nlt op sommige scholen enige overeenkomst met bovenstaande gang van zaken. Werken als een interdisciplinair team vraagt investeringen in tijd en energie. Desondanks heeft het veel voordelen, voor nlt is het zelfs noodzakelijk. We zullen proberen dat duidelijk te maken.

¹ <http://betavak-nlt.nl/nl/p/ondersteuning/docententeams/>

In de regelgeving is opgenomen dat een team van docenten verantwoordelijk dient te zijn voor het onderwijs in nlt (zie ook paragraaf 3). Daarvoor zijn meerdere redenen:

- de inhoud van nlt
- de verschillen tussen vakdisciplines in denk- en werkwijzen
- het ervaren van interdisciplinariteit, docenten als rolmodel.

2.1 De inhoud van het nlt

Het lesmateriaal bestaat uit losse modules, waarvan de onderwerpen en de inhoud ontstaan zijn uit actuele en meestal interdisciplinaire thema's van kennisinstituten, universiteiten, hogescholen en het bedrijfsleven. Eén docent kan onmogelijk alleen het onderwijs verzorgen dat de hele breedte van zo'n thema dekt en tegelijk voldoende diepgang biedt.

Op scholen waar de modules door meerdere docenten worden gegeven, wordt dit door docenten en leerlingen als positief ervaren. De leerlingen van de bezochte scholen vinden het niet zo'n punt als een docent niet alles weet van een module. Ze vragen het dan wel aan een andere docent.

(LCP nlt, 2014)

2.2 Verschillen in denk- en werkwijzen

Voor goed nlt-onderwijs is inbreng nodig van verschillende disciplines, met name van kennis, denk- en werkwijzen uit die disciplines. De *Kennisbasis natuurwetenschappen en technologie voor de onderbouw* vo² noemt voor technici, ingenieurs en natuurwetenschappers karakteristieke denk- en werkwijzen. Voorbeelden van dergelijke denkwijzen zijn patronen, systemen en systeemmodellen, structuur en functie. Voorbeelden van karakteristieke werkwijzen zijn onderzoeken, ontwerpen, modelontwikkeling en modelgebruik. Deze overeenkomsten in academische disciplines kunnen een goede start zijn voor interdisciplinair onderwijs. Maar om echt interdisciplinair te werken moeten we oog krijgen voor de specifieke inbreng van de betrokken disciplines en dus voor de verschillen, de eigenaardigheden van de vakdisciplines.

Een natuurkundige zal eerder denken in termen van wetten terwijl een chemicus meer gericht is op de diversiteit van materialen. Een voorbeeld: een gas is voor een natuurkundige een algemeen concept, een verzameling deeltjes, met bepaalde eigenschappen en interactie; een chemicus ziet specifieke eigenschappen en onderscheidt dus vele verschillende gassen. Een bioloog heeft meer te maken met patronen en met systemen die met geschikte begrippen begrepen moeten worden: bepaalde gassen zoals kooldioxide of zuurstof hebben een rol binnen een systeem.³

Sinds verscheidene jaren is er onderzoek naar en stimulering van samenhang tussen de exacte vakken, ook voor de bovenbouw van havo en vwo⁴. In de praktijk is er in de schoolvakken en bij de vakdocenten meer aandacht voor het eigene van het vak, de verschillen tussen disciplines, dan voor overeenkomsten. Dat geldt in nog sterkere mate voor de relatie tussen wiskunde en de natuurwetenschappelijke vakken.

² <http://www.slo.nl/downloads/2014/kennisbasis-natuurwetenschappen-en-technologie-voor-de-onderbouw-vo.pdf/>

³ Met dank aan Fokko Jan Dijksterhuis, 4-11-2009

⁴ Boersma, e.a. (2011); ten behoeve van de leesbaarheid worden de meeste bronnen uitgebreider vermeld in de bronnenlijst achterin dit katern

Het onderzoek van Vos, den Braber, Roorda en Goedhart (2010) naar het begrip en gebruik van het wiskundige begrip ‘afgeleide’ door docenten natuurkunde, scheikunde en economie, toonde aan dat bij de docenten in het onderzoek veel wiskundige kennis weggezakt was. Het repertoire aan wiskundige oplossingsmethoden was beperkt en het wiskundige concept kreeg binnen de context alleen concrete betekenis, zonder aandacht te besteden aan abstractie, die juist kenmerkend is voor wiskunde. In een situatie waarbij de standaard oplossingsmethode onbruikbaar was, bleken de meeste docenten niet in staat wiskundige kennis adequaat te gebruiken.⁵

Het is daarom noodzakelijk dat docenten van verschillende vakken hun inbreng hebben bij nlt en die inbreng met elkaar afstemmen.

2.3 Het ervaren van interdisciplinariteit en het nlt-team als rolmodel

Een belangrijke doelstelling van nlt is om leerlingen het belang te laten ervaren van interdisciplinaire samenhang in de ontwikkeling van wetenschap en technologie⁶. Een van de onderscheidende kenmerken van nlt is dan ook de interdisciplinariteit. In het katern *De aard van nlt* staat wat we binnen nlt verstaan onder het begrip ‘interdisciplinariteit’ en wat het onderscheid is tussen interdisciplinariteit en multidisciplinariteit. Kort samengevat benaderen we zowel bij multidisciplinair als bij interdisciplinair onderwijs een onderwerp vanuit verschillende disciplines. Bij multidisciplinair onderwijs zou je de aanpak additief kunnen noemen, de verschillende disciplines behandelen een onderwerp vanuit hun eigen perspectief, het leggen van verbanden tussen de verschillende discipline benaderingen wordt aan de toehoorder of student overgelaten⁷. Bij interdisciplinair onderwijs worden expliciet verbindingen gelegd tussen disciplines, met betrekking tot vakken en/of denk- en werkwijzen; er wordt een nieuw, gemeenschappelijk perspectief gecreëerd. Leerlingen maken kennis met interdisciplinair werken via het lesmateriaal in de vorm van modules die ontworpen zijn uitgaand van een interdisciplinair vraagstuk of thema, maar ook via de onderwijspraktijk van een multidisciplinaire groep docenten, het nlt-docententeam. Docenten hebben een zwaarwegende functie als rolmodel⁸, een goed interdisciplinair functionerend docententeam heeft een voorbeeldfunctie voor leerlingen.

“Wat betreft interdisciplinair werken zijn we er op gericht leerlingen te laten beseffen dat het niet alleenstaande onderwerpen zijn. Dat is een kracht van nlt. Als je met Forensisch Onderzoek bezig bent, kunnen de leerlingen precies zien hoe natuurkunde, scheikunde en biologie geïntegreerd worden. Dat is een enorme kracht, want dat is in het echte leven ook zo.”

(Gerrit Komrij College, Winterswijk, nlt-coördinator, interview 2017)

⁵ www.fi.uu.nl/tdb/fulltext/2010-vos.pdf

⁶ <http://betavak-nlt.nl/nl/p/over-nlt/doel-en-aard-van-nlt/>

⁷ Augsburg (2006)

⁸ De Greef, Post, Vink & Wenting (2017), met ook wenselijke kenmerken van docenten die interdisciplinair onderwijs verzorgen besproken, en een voorbeeld (hoofdstuk 7)

Een groep docenten die samen het onderwijs in nlt verzorgen, vormt niet vanzelfsprekend een goed functionerend, interdisciplinair team. Davis wijst er op dat een team een groep is met een missie.⁹

“Het is echt een team vak en het is belangrijk dat je dat op school ook echt als een team neerzet. Belangrijk is dat de schoolleiding achter de nlt-visie staat.”
(Gerrit Komrij College, Winterswijk, nlt-coördinator, interview 2017)

Voor een goed functionerend team, multi- of interdisciplinair, is goede samenwerking nodig, bijvoorbeeld wat betreft afstemming en afspraken over toetsen (wat, hoe, wanneer), leerlijnen, beoordeling van praktisch werk en inzetten van experts (collega-docenten, externe experts). Zie ook de *Handreiking schoolexamen nlt bij de examenprogramma's 2012*.¹⁰ Om interdisciplinair te werken is, zoals we eerder opmerkten, het expliciet leggen van verbanden tussen disciplines noodzakelijk. Zie verder paragraaf 4.

3. Samenstellen van een nlt-docententeam

Welke docenten komen in aanmerking om lid van het team te worden? Hoeveel docenten zijn minimaal nodig? Is een groter team beter dan een klein team? Kunnen collega's van andere vakken ook lid van een nlt-team zijn? Kunnen toa's lid van het team zijn?

Wettelijk is vastgelegd, in de 'Regeling conversietabel getuigschriften en vakken VO', dat docenten met een eerstegraads bevoegdheid aardrijkskunde, biologie, natuurkunde, O&O, scheikunde of wiskunde voldoen aan de 'bekwaamheidseisen' voor het vak nlt, *mits het onderwijs verzorgd wordt onder verantwoordelijkheid van een team met daarin voor elk van de genoemde vakgebieden een bevoegd docent*¹¹. De wet spreekt zich dus niet uit over het aantal docenten dat het onderwijs uitvoert, maar de verantwoordelijkheid voor het nlt-onderwijs moet gedragen worden door een team waarin de vijf monodisciplinaire vakgebieden vertegenwoordigd zijn op eerstegraadsniveau. Iemand met meer eerstegraads bevoegdheden, bijvoorbeeld in biologie en in wiskunde, bestrijkt dus twee vakgebieden.

Daarnaast zijn er criteria opgesteld door de Stuurgroep NLT, die de opbouw van het vak in de eerste 10 projectjaren begeleidde. Van geregistreerde nlt-scholen¹² wordt verwacht dat nlt-onderwijs verzorgd wordt *door tenminste drie eerstegraads bevoegde docenten uit de genoemde vakgebieden die samen minimaal drie verschillende bevoegdheden uit die vakgebieden hebben*.

Er is dus onderscheid tussen de verantwoordelijkheid voor het onderwijs en de uitvoering van het onderwijs, maar er is altijd sprake van een team van docenten met verschillende bevoegdheden in natuurwetenschappelijke vakken en wiskunde.

⁹ Davis (2002)

¹⁰ www.slo.nl/downloads/2012/handreiking-schoolexamen-nlt.pdf/

¹¹ <http://wetten.overheid.nl/BWBR0031802/2016-05-01>

¹² Zie ook www.betavak-nlt.nl

3.1 Leden van het nlt-team

- Docenten

In het nlt-team zal dus inbreng moeten zijn van docenten met een eerstegraads bevoegdheid in aardrijkskunde, biologie, natuurkunde, O&O, scheikunde of wiskunde. Een specialisatie in fysische geografie is aan te bevelen, gezien de onderwerpen van het examenprogramma en het lesmateriaal.

- Toa's

De inbreng van toa's (technisch onderwijs assistenten) is onontbeerlijk in verband met het praktische werk in veel modules. Op de meeste nlt-scholen ondersteunen één of meer toa's het praktische werk, op dezelfde manier als bij de natuurwetenschappelijke vakken. Op een kleiner aantal scholen zijn één of meer toa's lid van het nlt-team.

“Iedereen wil het vak graag geven en deze school krimpt. Er wordt geprobeerd in de formatie te schuiven. Het ideaalplaatje zou zijn als we drie docenten zouden hebben: biologie, natuurkunde en scheikunde. Het team bestaat nu uit twee docenten, één docent natuurkunde en O&O en één docent biologie. Voor scheikunde hebben we een toa. Aardrijkskunde krijgen we ingevlogen (zit niet in alle modules en niet heel veel). Qua wiskunde zijn we als docententeam door onze studie wel aardig onderlegd.”

(Knippenberg College, Helmond, interview 2017)

“Je hebt pas een goed team als alle vakken vertegenwoordigd zijn, en dan het liefst door eerstegraads bevoegde vakdocenten. Er zijn nu vijf docenten en een toa lid van het team. De docenten hebben een bevoegdheid aardrijkskunde, biologie, natuurkunde, natuurkunde en techniek, scheikunde. We zouden graag een docent wiskunde in het team hebben.”

(Gerrit Komrij College, Winterswijk, interview 2017)

- Collega's van andere vakken

Samenwerken met collega's van andere vakken, bijvoorbeeld informatica, economie, of sport, is voor een aantal modules zeer aan te bevelen. Bijvoorbeeld voor de modules *Bio-informatica* (vwo), *Spelen met digitale techniek* (havo) of *Sport* (havo).

- Teamcoördinator/trekker

Als met een klein enthousiast team begonnen wordt lijkt een coördinator of trekker misschien overbodig. In de praktijk is een coördinator die het geheel in de gaten houdt, het samenwerken trekt, met de schoolleiding overlegt en eventueel contactpersoon is voor buitenschoolse activiteiten, onmisbaar. Bij een groter team kunnen twee coördinatoren het werk verdelen.

De grootte van nlt-teams varieert van twee tot elf docenten. Op sommige scholen zijn er docenten van een ander vak, die bij bepaalde modules als back-up dienen of die af en toe een gastles geven. Of er worden combinatieklassen gemaakt en PAL's (Persoonlijke Assistent van Leraren; dit zijn studenten) ingezet om zoveel mogelijk interdisciplinair te werken.

(LCP nlt, 2014)

3.2 Gewenste eigenschappen van de teamleden en van het team

- Competentieprofiel

Om een goed functionerend nlt-team te vormen is meer nodig dan een aantal mensen met de juiste bevoegdheid. Als lid van een team functioneren is binnen de schoolsituatie niet altijd vanzelfsprekend. In 2012 is door de werkgroep “Opleiding en professionalisering nlt” een competentieprofiel docent nlt ontwikkeld, in samenspraak met diverse geledingen die betrokken zijn bij het opleiden en professionaliseren van nlt docenten¹³.

Het competentieprofiel geeft voor vijf van de zeven competenties een nlt-specifieke invulling, nl.

- vakinhoudelijk en didactisch competent
- organisatorisch competent
- competent in het samenwerken met collega's
- competent in het samenwerken met de omgeving
- competent in reflectie en ontwikkeling

Het uitgangspunt is dat nlt-onderwijs een teamaangelegenheid is.

Sommige bekwaamheden moeten bij elke individuele docent aanwezig zijn, terwijl het bij andere volstaat als deze binnen het team aanwezig zijn. Hierbij vullen de teamleden elkaar dus aan.

Twee voorbeelden van nlt-specifieke invulling.

- Vakinhoudelijk en didactisch competent

nlt: inhoudelijk

Indicator docent en team:

- is inhoudelijk expert voor een gedeelte van de contextdomeinen C t/m F, de expertise van het totale team dekt het examenprogramma

- Competent in het samenwerken met collega's

nlt-invulling: samenwerken in een multidisciplinair team

Indicator docent:

- werkt met collega's en onderwijsondersteuners samen in een multidisciplinair team, waarbij in onderlinge afstemming het nlt-onderwijs aan leerlingen wordt verzorgd en geëvalueerd.

Indicatoren team: zie docent, en

- draagt verantwoordelijkheid voor de kwaliteitszorg van het vak als geheel.

Dit laatste geldt dus voor het team als geheel.

- Houding en motivatie

Naast goede vakinhoudelijke kennis en vaardigheden voor een deel van het examenprogramma zijn houding en motivatie van elk teamlid essentieel.

Petrie noemt naast vakinhoudelijke competentie als gewenste eigenschappen voor leden van een interdisciplinair team¹⁴:

- zelfverzekerdheid
- ondernemend
- brede belangstelling
- prestatiedrang
- vermogen om in een groep te werken
- bereidheid om aan iets onbekends te beginnen

¹³ <https://elbd.sites.uu.nl/2017/07/27/competentieprofiel-docent-nlt-2/>

¹⁴ Petrie (1976), geciteerd in Augsburg (2006)

Vertaald naar de schoolsituatie betekent het dat

- teamleden open moeten staan voor de concepten en de denk- en werkwijzen uit andere vakgebieden en die respecteren;
- elk teamlid bereid moet zijn de eigen opvattingen zo nodig ter discussie te stellen;
- elk teamlid bereid is gezamenlijke afspraken te maken en die afspraken na te komen;
- elk teamlid regelmatig informatie uitwisselt met de andere teamleden.

Betrouwbaarheid, flexibiliteit, geduld en incasseringsvermogen zijn eigenschappen die voor alle docenten wenselijk zijn, maar nog meer voor leden van een team¹⁵.

Bereidheid om relatief veel tijd en energie in het nlt-onderwijs te steken is eveneens een zeer gewenste eigenschap¹⁶.

- **Heterogeniteit**

Voor het goed functioneren van het team is het van belang dat de teamleden met elkaar in discussie gaan als ze verschillende opvattingen hebben over onderwijs, leerdoelen en andere relevante onderwerpen. Vooropgesteld dat er bereidheid is om elkaar serieus te nemen en concessies te doen, kunnen verschillen van mening over onderwijs tot nieuwe ideeën leiden en daarmee verrijkend zijn voor het team als geheel.

3.3 Voorbeelden

Gedurende schoolbezoeken in 2009 en 2010 door het Landelijk OntwikkelPunt (LOP) voor nlt is gevraagd naar de samenstelling van het nlt-team. Enkele voorbeelden van teams die zijn aangetroffen¹⁷:

- Vijf docenten en twee toa's. Vakken: natuurkunde, scheikunde, biologie, wiskunde (2). Een docent moet er bewust voor kiezen om dit vak te geven, omdat er een behoorlijke tijdsinvestering wordt gevraagd. Als iemand min of meer gedwongen is om het vak te geven om zo aan voldoende uren te komen, blijkt het geen succes.
- Vier docenten: natuurkunde, scheikunde, biologie en natuurkunde/wiskunde. De docent natuurkunde heeft ook een technische opleiding (elektrotechniek). Ondersteuning door twee toa's.
- Drie kerndocenten: biologie, natuurkunde en scheikunde. Docenten wiskunde en aardrijkskunde worden 'ingevlogen' indien nodig. Ondersteuning door toa's indien nodig.
- Twee docenten: wiskunde en biologie en een (gedeelde) toa. Dit is te weinig naar de mening van het team en de schoolleiding, er zou nog minimaal één docent bij moeten komen.
- Tien docenten (ongeveer de helft van de totale bètasectie) en vier toa's. Alle belangrijke bètarichtingen zijn vertegenwoordigd. Het grote aantal mensen dat met nlt werkt is een voordeel (veel ervaring om te delen) maar heeft ook nadelen (moeilijk af te stemmen en te overleggen).
- Vijf docenten en vier toa's. Twee docenten natuurkunde, een docent scheikunde, een docent biologie en een docent wiskunde. Daarnaast zijn de toa's biologie,

¹⁵ Klein (1990), geciteerd in Augsburg (2006)

¹⁶ De Greef, Post, Vink & Wenting (2017); Visser (2010)

¹⁷ Bruning & Michels (2012), www.slo.nl/downloads/2012/handreiking-schoolexamen-nlt.pdf

natuurkunde, scheikunde betrokken. De docenten hebben elkaar gevraagd om deel uit te maken van het nlt-team.

Docenten die nlt willen geven, noemen onder meer de interdisciplinaire probleemstellingen in de modules, het samenwerken met collega's en de mogelijkheid op een andere manier les te geven als redenen om mee te doen. Gebrek aan deskundigheid en praktische oorzaken (tijd, roostering) worden wel genoemd als redenen om geen nlt te geven.

4. Een goed functionerend nlt-docententeam

Stel dat docenten en schoolleiding een nlt-team van de goede samenstelling gevormd hebben. Dan is vervolgens de vraag hoe het er over twee jaar uitziet. Is het een goed functionerend team, met enthousiaste docenten die stimulerend interdisciplinair nlt-onderwijs verzorgen en leerlingen enthousiast maken voor interdisciplinair werken? Of is het een groep van vooral vakdocenten die elk hun eigen modules onderwijzen en elkaar af en toe eens tegen komen?

Om een goed functionerend nlt-team te krijgen en te houden zijn, zoals altijd in scholen, organisatie en randvoorwaarden belangrijke aspecten. Echter, als de leden van het nlt-team niet op de hoogte zijn van elkaars opvattingen over en verwachtingen van het werken als team, over de visie op nlt, over de opzet van het nlt-onderwijs en de uitvoering, is het gevaar van mislukking levensgroot, ook al zijn de randvoorwaarden prima. In een door VOION gepubliceerde brochure met aandachtspunten over het werken in teams in het onderwijs, wijst de auteur op het belang van duidelijkheid over de functie, de doelen, taken en resultaten van een team¹⁸. Kommers & Dresen¹⁹ (Ruud de Moor Centrum) en Janssen e.a.²⁰ (Vmbo-afdeling van SG WereDi) maken in hun analyse en beschrijving van de ontwikkeling van teams op scholen gebruik van vier dimensies:

- doel- en resultaatgerichtheid
- taken en rollen
- werkwijze
- onderlinge relaties

We zullen deze vier dimensies gebruiken als we het werken in een team bespreken aan de hand van vier kapstokken: het “Waarom, Hoe, Wat en Wie”²¹.

4.1 Voorbereiding op het werken als team: de visie op nlt en doelen

Het is essentieel dat de schoolleiding en docenten vooraf nadenken en met elkaar praten over de vorm waarin en de manier waarop een nlt-team gaat werken. Dat heeft te maken met een aantal randvoorwaarden (zie 4.2) maar vooral ook met de visie die de betrokkenen hebben op nlt.

¹⁸ www.voion.nl/downloads/b17e434f-2e56-41f1-ae58-a8cdd0ec993c

¹⁹ www.st-groep.nl/upload/file/f7c641da-eac4-454b-901f-ed1b669569f9.pdf

²⁰ www.voion.nl/downloads/ea6d8111-dc89-40ea-9502-2d8fb87abc62

²¹ <http://betavak-nlt.nl/nl/p/ondersteuning/docententeams/samenwerking/>

Waarom bieden we nlt aan?

Die vraag wordt vaak beantwoord in doelstellingen, maar achter doelen schuilt een visie op het vak. Die visie zal niet voor iedereen hetzelfde zijn, de verschillende visies kunnen elkaar soms in de weg zitten, zonder dat dat meteen duidelijk wordt.

Docententeam en de schoolleiding moeten tot overeenstemming komen over hun visie op nlt. Die visie past bij de visie, het beleid, van de school en niet te vergeten bij de doelstellingen van nlt als landelijk vak.

Een visie op nlt vanuit de ontwikkelaars van het vak is te vinden in het katern *De aard van nlt*. Daarin staat dat nlt een keuzevak is voor leerlingen met een natuurprofiel, met veel ruimte voor een eigen invulling van de lesinhoud. Het onderscheidt zich van de bètavakken in vier kenmerken:

- interdisciplinariteit
- de relatie tussen wiskunde en natuurwetenschappen
- de wisselwerking tussen technologie en natuurwetenschappen
- de aandacht voor studie en beroep.

Voorbeelden van de visie op nlt van docenten en schoolleiders

<i>Schoolleiders</i> ²²	<i>Docenten</i>
Een breed, vakoverstijgend en verbindend vak	Onderwerpen benaderen vanuit de actualiteit
Aanbieden van praktijkgericht, wetenschappelijk en verdiepend bèta-onderwijs	Stimuleren van contact maken met de wereld buiten school
Modulair onderwijs	Verdieping van het monovak, ruimte voor onderwerpen die in het monovak niet aan de orde komen
	Gelegenheid voor onderzoek door leerlingen

Als beleid van de school noemen schoolleiders:

- excellentie
- bètastroom
- aandacht voor beleving en experiment
- aandacht voor wetenschappelijk onderwijs
- focus op beroepspraktijk.

Uit de visie volgen specifieke doelstellingen voor de school en voor het nlt-onderwijs en consequenties voor de manier waarop het werken als team opgezet wordt. Op de website van de Vereniging NLT staan de twee hoofddoelstellingen van nlt, nader uitgewerkt in zes doelstellingen²³.

In een boekje ter gelegenheid van vijf jaar nlt-onderwijs zijn enkele schoolportretten opgenomen, waarin visie en doelstellingen impliciet ter sprake komen²⁴. Enkele voorbeelden:

²² <http://betavak-nlt.nl/nl/p/over-nlt/feiten-en-cijfers/>

²³ <http://betavak-nlt.nl/nl/p/over-nlt/doel-en-aard-van-nlt/>

²⁴ Hollaardt & Blokhuis, 2012

School A vindt het belangrijk bèta-thema's voor meer leerlingen toegankelijk te maken, omdat leerlingen met een bèta-achtergrond meer kans op een goede baan hebben.

Schoolleiding en docenten besluiten in overleg Onderzoeken & Ontwerpen en nlt aan te bieden, voor een deel gecombineerd.

Een docent van de school wil de basiskennis van bèta meer koppelen aan vaardigheden als samenwerken en projectmatig werken.

Een tweede docent geeft aan dat leerlingen op een praktische en oplossingsgerichte manier kennis maken met levenswetenschappen, technologie en duurzame energie, ook omdat in deze sectoren veel ontwikkelingen plaatsvinden.

School B profileert zich als sterke bètaschool. Docenten en schoolleiding ontwikkelen samen een visie op innovaties in hun onderwijs. Docenten geven vorm aan die innovatie.

Docenten: "Het projectmatige karakter en de interdisciplinaire insteek van nlt maken het tot een bijzonder vak dat goed aansluit op het hoger onderwijs.

Door samenwerking met collega's kun je meer halen uit het lesgeven.

Je kunt leerlingen de ruimte geven om eigen onderzoeken en projecten uit te voeren."

Consequenties van gestelde doelen

Hier volgen enkele voorbeelden van consequenties van de keuze voor bepaalde doelstellingen. Zie ook de paragrafen 4.2 en 4.3.

- Doelstelling: ontwikkeling van ontwerpvaardigheden en/of onderzoekvaardigheden

Het is essentieel dat een toa vanaf het begin mee denkt en praat over het programma, bijvoorbeeld als volwaardig lid van het nlt-team.

- Doelstelling: keuzevrijheid voor leerlingen

Voldoende docenten en toa's uit verschillende vakken moeten op gezette tijden bereikbaar zijn voor leerlingen. Dat vraagt flexibiliteit van de betrokkenen en van de schoolorganisatie.

- Doelstelling: meer samenwerken met collega's

Het is des te belangrijker dat er gelegenheid is tot frequent informeel en formeel overleg. Met enkele collega's samen één middag in de week nlt-onderwijs verzorgen aan meerdere groepen is daar een goed middel voor. Ook kan een overleguur in het rooster worden vastgelegd. Zonder frequent overleg wordt deze doelstelling niet gehaald.

- Doelstelling: leren werken in heterogene groepen

Dit zegt weinig en biedt dus volop ruimte voor misverstanden. Gaat het om leerlingen met een verschillend vakkenpakket, havo- en vwo-leerlingen in één groep, solisten en teamspelers, praktisch gerichte en theoretisch gerichte leerlingen, verschillende leerjaren gecombineerd of nog andere vormen van onderscheid? Dat moet voor alle teamleden duidelijk zijn en ook voor de schoolleiding, gezien de consequenties van sommige vormen van heterogeniteit voor de schoolorganisatie.

- Doelstelling: interdisciplinair leren werken (door leerlingen)

Dit vraagt eveneens allereerst om verwoording van wat ieder lid van het team daarmee bedoelt. Gaat het alleen om inbreng van verschillende disciplines of ook om het expliciet leggen van verbanden tussen disciplines (zie paragraaf 2.3)? Echt interdisciplinair lesgeven heeft tijd nodig om tot stand te komen. Meestal begint men multidisciplinair, een vraagstuk wordt vanuit verschillende disciplines onderzocht, de dwarsverbanden kunnen via opdrachten in het lesmateriaal en via formatieve toetsing aan leerlingen duidelijk worden. Als docenten meer kennis opbouwen van andere disciplines komt interdisciplinair onderwijs meer binnen bereik. Een team dat enige mate van interdisciplinariteit laat zien in hun manier van werken heeft voor leerlingen een voorbeeldfunctie.

- Doelstelling: verbinding leggen met de wereld buiten school en/of kennis maken met een breed aanbod aan vervolgstudies en beroepen

Voorwaarde is dat er contacten gelegd worden in de regio, mogelijkheden onderzocht en activiteiten georganiseerd worden. Regel dan ook wie dit op zich neemt.

Over visie, doelstellingen en consequenties moeten de betrokkenen (schoolleiding, beoogde teamleden, toa's voor zover ze niet lid van het team zijn) met elkaar praten. Digitale media en telefoon zijn prima om punten nader uit te werken en verdere afspraken te maken, maar een gesprek waarbij alle betrokkenen fysiek aanwezig zijn kan niet gemist worden.

4.2 Organisatie en randvoorwaarden

Hoe gaan we als school dit aanpakken? Het aantal lesuren, de roostering, groepering van leerlingen, overlegtijd, groepering van de docenten.

Als startpunt geven we enkele voorbeelden van roostering, docenteninzet en omvang van het team (tussen haakjes), afkomstig uit *Schoolbezoeken nlt 2013*.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Havo 4 en 5 gezamenlijk in een ruimte, twee middagen per week, 4 docenten beschikbaar (4) • Blokuur plus los uur, zoveel mogelijk op eind van de middag, ook op vergadermiddag, een docent per module, andere docent geeft soms gastles (7) • Parallele roostering van alle nlt-groepen op dezelfde middag, alle uren achter elkaar, eventueel combi-groepen bij klein aantal leerlingen (7) • Als andere vakken ingeroosterd, één docent per klas (3) • Een blokuur plus los uur, zoveel mogelijk twee docenten per module (11) • Parallele roostering, alle nlt-lessen op één ochtend, blokuur, één docent per module per periode (5) • Een enkel uur en een blokuur, twee docenten per module, een voor het enkele uur, een voor het blokuur (11) |
|--|

Nog enkele voorbeelden zijn te vinden op de website van de Vereniging NLT²⁵.

²⁵ <http://betavak-nlt.nl/nl/p/ondersteuning/docententeams/roosteren/roostervoorbeelden/>

Als er gemengde groepen zijn, is de heterogeniteit uiteraard groter. Zorg er dan voor dat er binnen het team voldoende expertise ontwikkeld wordt op het gebied van werken met heterogene groepen.

“Soms worden havo en vwo samen geclusterd zodat ze elkaar dingen uit kunnen leggen. Soms worden bewust de stille leerlingen met de niet stille leerlingen geclusterd, of juist de stille leerlingen bij elkaar. Er wordt geprobeerd ze op allerlei manieren te leren samenwerken.

Er is ook wel eens een project geweest waarbij bewust havo en vwo leerlingen aan elkaar gelinkt werden, waarbij de insteek was dat de havo leerling meer bezig zou gaan met het praktische deel en de vwo leerling meer met het theoretische deel.

Op dit moment wordt gewerkt met expertgroepen: vwo 4 en vwo 5 wordt met nlt en O&O geclusterd zodat er een soort kruisbestuiving kan ontstaan.

Als proef hebben een aantal leerlingen gewerkt als expert bij de O&O meesterproef opdracht. Als ze bij O&O tegen problemen aanlopen gaan ze normaal gesproken naar experts toe. De nlt'ers vervangen die experts door dingen uit te zoeken voor O&O. Eisen hierbij zijn dat de nlt'ers iets theoretisch doen, maar ook praktisch onderzoek om te onderbouwen wat ze de O&O'ers willen leren.”

(Knippenberg College, Helmond, interview 2017)

Een rooster met blokuren voor nlt en parallelle roostering van groepen bevordert het contact tussen docenten, de leerlingen kunnen in groepen wat langer doorwerken aan complexe opdrachten, praktisch werk is goed te organiseren.

De roostering moet liefst flexibele inzet van docenten, afwisseling in werkvormen, buitenschoolse activiteiten en afstemming tussen leerjaren en tussen havo/vwo faciliteren.

“Het grote voordeel is dat het vak nlt praktisch gezien heel centraal in de school zit. We zitten in de technasium ruimte die omringd wordt door de lokalen met alle exacte vakken. Dat is ook handig als de leerlingen met vragen komen.”

(Knippenberg College, Helmond, interview 2017)

Een relevante vraag hier is welk samenwerkingsmodel past bij de doelen die vastgesteld zijn (zie paragraaf 4.1) en of dat model mogelijk is binnen de randvoorwaarden van de school.

Bij de schoolbezoeken zien we veel variatie met gevolgen voor de samenwerking.

- Eén docent per groep en per module; docenten wisselen per module.

Om toch enige vorm van interdisciplinariteit te realiseren kun je met het hele team, of in tweetallen, het programma, de leerlijnen en de verschillende modules voorbereiden. Eén docent is verantwoordelijk voor de uitvoering.

- Meerdere docenten geven tegelijk les, met gecombineerde groepen, in elkaars nabijheid.

Dit is een vorm van team teaching, waarbij uitwisseling tussen docenten vanzelfsprekend wordt. Er kunnen heterogene groepen gevormd worden, afhankelijk van de combinatie (verschillende leerjaren van havo of van vwo, havo met vwo).

- Docenten kunnen om de beurt lesgeven of parallel, één docent geeft les, een ander is bereikbaar.

Ook deze vorm bevordert het ontstaan van interdisciplinariteit. De docent die geen les geeft is bereikbaar voor vragen, kan observeren, voorbereidend werk doen, etc.

- Twee docenten verzorgen samen een module.

Dit is natuurlijk de beste manier om elkaars vak en werkwijze te leren kennen. Zie ook de website van de vereniging over dit onderwerp²⁶.

Interdisciplinair werken vraagt ook van ervaren docenten frequent overleg. Overlegtijd voor de nlt-sectie hoort ingeroosterd te zijn. Dat schiet er wel eens bij in omdat nlt docenten ook lid van een andere vaksectie zijn. Desondanks is het erg belangrijk overleguren voor het nlt-team vast te leggen.

- Rooster aan het eind van elke periode overleg in, dan zijn de ervaringen met de modules nog vers.
- Aan het eind en aan het begin van een schooljaar overleg over de grote lijnen, de leerlijn, toetsvormen die toegepast gaan worden, hoeveelheid praktisch werk, buitenschoolse activiteiten, etc.
- Denk ook aan toetsweken, examenweken, wanneer er minder lessen zijn.

Tijdens de schoolbezoeken door het LOP in 2009 en 2010 was er een school waar wekelijks een overleguur voor het nlt-team ingeroosterd was. Op de andere scholen was overlegtijd in de jaartaak van docenten opgenomen en planden ze de tijdstippen van overleg zelf²⁷.

Maak gebruik van digitale voorzieningen voor communicatie binnen het team: de interne digitale schoolomgeving, WhatsApp groep, facebook, etc.

Voor al deze belangrijke voorwaarden is support en facilitering door de schoolleiding noodzakelijk. Een vragenlijst voor schoolleiders (2014, herregistratie) leverde wat betreft facilitering voor overleg de volgende gegevens op.

	<i>n</i>	%
Overlegtijd opnemen in de jaartaak	58	29%
Overleg inroosteren	49	24%
Anders	95	47%

Tabel 1 Informatie door schoolleiders, 2014 (n=202)²⁸

Als de overlegtijd is opgenomen in de jaartaak is het aan de docenten om zelf overlegtijd te plannen.

Een enquête onder nlt-docenten (2015) leverde over dit onderwerp de volgende gegevens.

	<i>n</i>	%
Zelf gepland overleg	73	37%
Ingeroosterd overleg	16	8%
Informeel overleg	89	45%
Alleen overleg tijdens studiedagen	4	2%
Geen overleg	10	5%
anders	6	3%

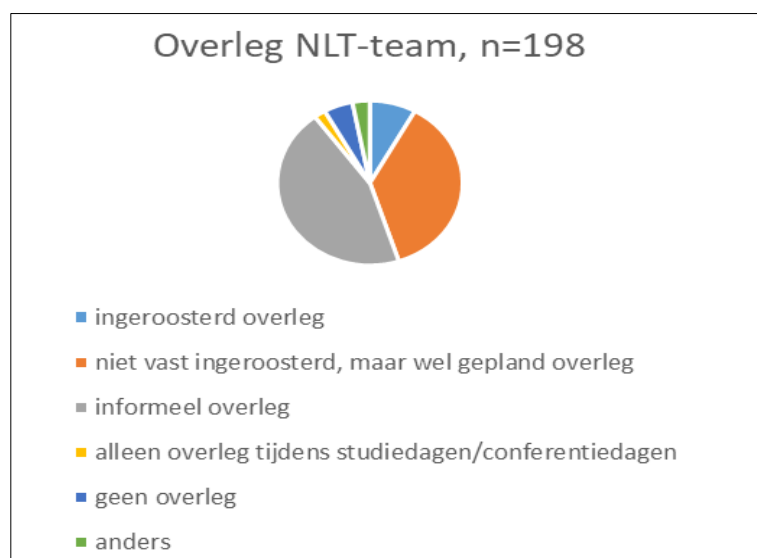
Tabel 2 Enquête onder nlt-docenten, 2015 (n=198)²⁹

²⁶ <http://betavak-nlt.nl/nl/p/ondersteuning/docententeams/roosteren/>

²⁷ www.slo.nl/downloads/2012/handreiking-schoolexamen-nlt.pdf/

²⁸ Vragenlijst t.b.v. herregistratie (2014), <http://betavak-nlt.nl/nl/p/over-nlt/feiten-en-cijfers/>

²⁹ Docenten enquête 2015, N. den Braber, <http://betavak-nlt.nl/nl/p/over-nlt/feiten-en-cijfers/>



De verschillen tussen de resultaten van beide enquêtes kunnen voor een deel het resultaat zijn van verschillen in interpretatie. Als overleg in de jaartaak opgenomen is, kunnen docenten er voor kiezen om dat in te plannen, dan wel vooral informeel te overleggen. Omgekeerd kunnen docenten overleg plannen, zonder dat daar tijd voor opgenomen is in de jaartaak. De groep ‘Anders’ is bij de schoolleiders erg groot, daar zal ook “geen overlegtijd” en “overleg alleen tijdens studiedagen” in opgenomen zijn. Beide achten wij vanzelfsprekend voorbeelden van onvoldoende facilitering.

4.3 Afspraken

Wat heeft hier betrekking op de afspraken die de leden van het team met elkaar maken.

Een belangrijk onderwerp van overleg is de keuze van modules. Een goede manier daarvoor is om, uitgaande van de doelstellingen die afgesproken zijn, samen een of meer leerlijnen te kiezen en vervolgens de modules te selecteren die binnen die leerlijn passen. Daar wordt in het katern *Leerlijnen* dieper op ingegaan³⁰.

Als het hele team samen een leerlijn opstelt, worden de doelen helderder en ontstaat een gedeelde verantwoordelijkheid voor de goede uitvoering.

Uiteraard zijn er veel meer aspecten die meewegen bij het kiezen voor bepaalde modules, bijvoorbeeld hoe het examenprogramma goed wordt gedekt.

Bespreek ook welke expertise in het team als geheel aanwezig is en hoe eventueel ontbrekende expertise aangevuld kan worden (een collega buiten het team, bijscholing, collega van andere school, expertise van buiten school).

Andere onderwerpen voor overleg en afspraken zijn ³¹:

- de mate van keuzevrijheid van leerlingen
- de mate van zelfstandigheid van leerlingen

³⁰ Zie ook <http://betavak-nlt.nl/nl/p/lesmateriaal/leerlijnen/waarom-een-leerlijn-nlt/>

³¹ Zie ook Janssen, Dresen, Heeroma & Berkers (2011), waar ook meer te vinden is over de ontwikkelingsfasen van een team op een school voor vmbo.

“Daarna mogen de leerlingen (per cluster) kiezen welke module ze willen doen, waarbij ze in principe uit alle modules mogen kiezen (havo mag ook voor vwo modules kiezen). De docenten checken de domeineisen en kunnen op basis hiervan wat restricties toepassen. Er wordt in de gaten gehouden dat er genoeg variatie is (dat niet twee keer naar elkaar heel biologische modules worden gedaan bijvoorbeeld). Het is wel eens geprobeerd meerdere modules binnen één groep te doen, maar drie is te veel voor de docent. Deze beperkte keuzevrijheid wordt als prettig ervaren door de leerlingen, omdat ze daarmee hun eigen leertraject kunnen bepalen.”

(Knippenberg College, Helmond, interview 2017)

- de taak- en rolverdeling van de teamleden; wie de verantwoordelijkheid neemt voor welke activiteiten, wie de regie heeft, de onderlinge communicatie
- wie wat doet in welke ruimte, onderlinge taakverdeling (wie zet klaar /ruimt op, etc.)
- de manier van lesgeven
- de gebruikte werkvormen
- de regels in de klas, de communicatie met de leerlingen
- het ontwikkelen en de beoordeling van vaardigheden
- formatieve en summatieve toetsen
- de opbouw van het eindcijfer

Het is heel goed mogelijk dat de leden van het team dezelfde woorden gebruiken, maar iets anders bedoelen. Bijvoorbeeld als het gaat over ‘leren’, ‘begrijpen’, ‘weten’. De tijd nemen om daarover met elkaar in discussie te gaan, met behulp van voorbeelden, kan een hoop misverstanden voorkomen.

4.4 De uitvoering

Wie heeft betrekking op de samenstelling van en samenwerking binnen het team bij de uitvoering van de nlt-lessen. Daarbij zijn de interactie binnen het nlt-docententeam en de communicatie tussen docenten en leerlingen belangrijk.

Interactie binnen het nlt-team

Interdisciplinair onderwijs kan alleen lukken als de leden van het team met elkaar praten, plannen, evalueren wat er bereikt is en als elk teamlid zich bewust is van de eigen rol en bijdrage aan het geheel. Voorbereiding op het lesgeven is bij nlt een goede manier om het werken als team inhoud te geven.

Talitha Visser³² onderzocht wat een goede manier is om de lessen van een nieuwe module voor te bereiden. Een informatieve presentatie hierover is te downloaden³³. Enkele tips hieruit:

- Bereid modules inhoudelijk voor in tweetallen, vanuit verschillende disciplines. Een alternatief is om alleen nieuwe modules met zijn tweeën voor te bereiden. Voor de school zijn de kosten in dat geval beperkt en eenmalig.
- Bereid modules die meerdere disciplines integreren inhoudelijk met het hele nlt-team voor. Kies een interdisciplinair perspectief bij de voorbereiding.

³² <https://link.springer.com/article/10.1007/s10972-010-9212-1>

³³ <http://www.slideserve.com/tyne/talitha-visser-t-c-visser-utwente-nl>

- Maak een jaarindeling van modules en onderwerpen, die daarin aan bod komen. Stuur dit naar aanverwante secties en gebruik het document om af te stemmen wat wanneer aan de orde komt.
- Plan uitgebreide voorbereiding in rustige perioden zoals de toetsweek of vergaderweek.

Als je van elkaar weet wie waar goed in is, zowel inhoudelijk als procesmatig, kun je die kwaliteiten benutten en van elkaar leren.

Methoden om elkaars expertise en discipline beter te leren kennen en begrijpen³⁴:

- uitvoering van lessen door twee teamleden uit verschillende disciplines. De docenten kunnen afwisselend lesgeven en observeren of ondersteunen;
- aanwezigheid van teamleden uit verschillende disciplines bij presentaties van leerlingen, waarbij elk teamlid ook feedback geeft;
- toetsen gezamenlijk opstellen en beoordelen.

“Wij hebben overal duo’s. Dus we maken alle toetsen met zijn tweeën. De een maakt de toets en de ander kijkt hem na en past hem waar nodig aan.”

(Gerrit Komrij College, Winterswijk, nlt-coördinator, interview 2017)

Bij dit alles zijn de onderlinge relaties van cruciaal belang; dat iedereen zich veilig genoeg voelt om open te zijn over twijfels en irritaties. Wielenga en van der Rijst noemen in dit verband vijf voorwaarden voor goed teamwork in het algemeen³⁵. De leden van een team:

- respecteren en vertrouwen elkaar;
- beschermen en ondersteunen elkaar;
- spreken en communiceren op een open manier;
- delen een krachtig gemeenschappelijk doel;
- hebben krachtig gedeelde waarden en overtuigingen met betrekking tot het doel.

Communicatie binnen het team, zowel formeel in gepland overleg, als informeel, tijdens pauzes en in de wandelgangen, is essentieel voor een goed werkend team. Davis onderscheidt in het functioneren van teams twee vormen van communicatie, die beide belangrijk zijn³⁶:

- taakgericht (organisatie, planning, toetsing, etc.)

- procesgericht (informele praatjes, sociale interactie)

Procesgerichte communicatie lijkt voor sommigen verspilling van kostbare tijd, maar is, mits het met mate gebeurt, belangrijk voor mensen om zich op hun gemak te voelen in de groep, het draagt bij aan groepscohesie.

Voor alle communicatie geldt dat het mogelijk moet zijn feedback te geven en elkaar aan te spreken op verantwoordelijkheden. Daarvoor moet er wel een sfeer van vertrouwen zijn.

³⁴ Gebaseerd op een casestudy over interdisciplinair onderwijs aan Wageningen Universiteit, de Greef e.a. (2017).

³⁵ Gebaseerd op een workshop door Sjaak Luitjes: <http://betavak-nlt.nl/nl/p/ondersteuning/docententeams/samenwerking/>

³⁶ Davis (2002). *The joys and pitfalls of Team Teaching*

Regelmatig met elkaar bespreken wat ook alweer de doelen en gewenste resultaten zijn, helpt om hoofd- en bijzaken van elkaar te blijven onderscheiden³⁷. Dat geldt ook voor de uitvoering per module.

Vragen die steeds weer gesteld moeten worden:

- Wat is het centrale idee, wat is de belangrijkste doelstelling?
- Wat moeten de resultaten zijn om die doelstelling te bereiken?
- Wat streven we na?
- Hoe kan ik als teamlid, hoe kunnen wij als team, dit bereiken?

Overweeg om met elkaar als team een overzicht van de nlt-disciplines te maken. Dat wil zeggen voor de disciplines aardrijkskunde, biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde maak je met elkaar een overzicht over de volgende onderwerpen³⁸ (zie ook Kennisbasis natuurwetenschappen voor de onderbouw³⁹).

- kernconcepten, bijvoorbeeld in biologie de cel of ecosysteem, in wiskunde een vergelijking of een functie, in scheikunde moleculen of ionen;
- typische vragen (wat telt binnen de discipline als een probleem);
- weergave van een probleem (omschrijving, formule, vraag, etc.);
- methoden van onderzoek;
- weergave van resultaten van onderzoek;
- eisen aan resultaten (wiskundig bewijs, herhaalbaarheid van experiment, bekende feiten passen in het beschreven model).

Dat versterkt de interdisciplinaire competenties van de teamleden en zorgt zo voor verbetering van de begeleiding van de leerlingen.

Communicatie met de leerlingen

“Het begint met het laten zien welke vakken allemaal samenkomen. Dat gaat op vwo makkelijker dan op havo. Vwo-leerlingen zijn eerder geneigd om over de grenzen te kijken en te zien dat het bij elkaar hoort. Bij havo hebben ze nog wel eens de neiging om nlt toch als een verzameling losse vakken te zien. We proberen de groepssamenstelling zo te regelen, dat elke groep iemand heeft met biologie, iemand met scheikunde, iemand met natuurkunde, etc.”

(Gerrit Komrij College, Winterswijk, nlt-coördinator, interview 2017)

Een van de doelstellingen van interdisciplinair onderwijs is leren communiceren en samenwerken met mensen met een verschillende disciplinaire achtergrond. Laat leerlingen voor een probleemstelling, een module of een deel van een module, aan elkaar uitleggen welke aspecten van een discipline (biologie, natuurkunde, wiskunde, etc.) van belang zijn. Moedig de andere leerlingen aan om vragen te stellen. Dit kan goed in een heterogene groep van leerlingen met verschillende vakkenpakketten, maar het kan ook in meer homogene groepen.

Laat leerlingen de rol van vakexpert spelen en aan elkaar uitleggen welke rol en betekenis een term in ‘hun’ vakgebied heeft. Een bekend voorbeeld is ‘energie’, maar in de modules zijn genoeg andere geschikte termen te vinden. Bijvoorbeeld ‘radioactief isotoop’ (*Zeespiegelstijging*), of ‘sequentie’ (*Bio informatica*).

³⁷ Augsburg (2006). *Becoming interdisciplinary*

³⁸ Augsburg (2006). *Becoming interdisciplinary*

³⁹ <http://www.slo.nl/downloads/2014/kennisbasis-natuurwetenschappen-en-technologie-voor-de-onderbouw-vo.pdf/>

“We investeren veel om van het monovak af te komen. Leerlingen denken nog te veel in monovakken. We zijn er heel gericht mee bezig dat de leerlingen beseffen dat het niet op zichzelf staande onderwerpen zijn. Dat is een kracht van nlt. Als je met *Forensisch Onderzoek* bezig bent, kunnen de leerlingen precies zien hoe natuurkunde, scheikunde en biologie geïntegreerd worden. Dat is een enorme kracht, want dat is in het echte leven ook zo. Door zo breed bezig te zijn, bereid je de leerlingen voor op hun toekomst. Er zit ook een stukje loopbaanontwikkeling (LOB) geïntegreerd in. Het docententeam integreert bij elke module een stukje beroepenvoorlichting: wat kan je worden, wat doen deze mensen voor beroep? De leerlingen krijgen te zien hoe de bètavakken geïntegreerd zijn, maar ook welke beroepen aan bod komen.”

(Gerrit Komrij College, Winterswijk, nlt-coördinator, interview 2017)

5. Belemmeringen, valkuilen en oplossingen bij het werken als een nlt-team

5.1 Samenstelling van het nlt-team

Het ideale nlt-team is samengesteld uit enthousiaste, goed opgeleide docenten uit de verschillende vakdisciplines, bij voorkeur enkelen met dubbele bevoegdheden en/of met een achtergrond in technologie en een of twee toa's. De realiteit is weerbarstiger. Hier volgen enkele voorbeelden uit de schoolpraktijken. Oplossingen voor deze belemmeringen en valkuilen kunnen als successen gezien worden.

- Beschikbaarheid

Bij het begin van het schooljaar kunnen er te weinig docenten beschikbaar zijn. Daardoor ontbreekt bepaalde expertise in het team.

Vraag collega's om af en toe te ondersteunen.

“Bij wiskundige onderwerpen worden (wiskunde)docenten gevraagd uitleg te geven, of leerlingen worden naar hun wiskundedocent gestuurd. Voor bijvoorbeeld differentiaalvergelijkingen is er een vaste docent beschikbaar. Er is ook gekeken naar het wiskundeprogramma en wat er wel en wat er niet wordt behandeld en gekeken hoe nlt hierop kan aansluiten: aanvullend en versterkend.”

(Knippenberg College, Helmond, interview 2017)

- Tussentijds een nieuwe collega

De samenstelling van het team verandert. Er komt een nieuw teamlid in een bestaand team, en veel is vanzelfsprekend geworden. Het nieuwe teamlid krijgt dan onvoldoende informatie.

Koppel bijtijds een ervaren collega aan de nieuweling.

“We hebben een ervaren toa en we ondersteunen nieuwe docenten. Bij een nieuwe docent leren we ze ervaren wat nlt is en proberen we een duobaan te doen waarbij we in twee klassen dezelfde modules hebben. Nieuwe docenten mogen ook kiezen welke modules zij leuk vinden om te geven en krijgen de ruimte om direct een actieve rol te pakken.”

(Gerrit Komrij College, Winterswijk, nlt-coördinator, interview 2017)

- Nlt-team verandert jaarlijks

De samenstelling van het team verandert jaarlijks, bijvoorbeeld in verband met urenverdeling voor de vakken.

Herhaal delen van de activiteiten voor het opzetten van een team. Wat is de visie, wat zijn de doelen, welke regels spreken we af, hoe is de taak- en rolverdeling? Spreek af dat voormalige teamleden af en toe geraadpleegd kunnen worden, zodat hun ervaring niet verloren gaat.

- Motivatieprobleem

Bij een lid van het team ontbreekt de motivatie, bijvoorbeeld omdat de docent verplicht wordt nlt te geven.

Probeer de docent zoveel mogelijk bij voorbereidingen te betrekken. Creëer een plezierige sfeer. Laat merken dat de bijdragen gewaardeerd worden.

5.2 Organisatie (overlegtijd en roostering)

- Er is geen overlegtijd ingeroosterd.

Plan zelf overleg. Als er geen ruimte is in het reguliere vergaderrooster, kies er dan voor om twee keer per jaar buiten schooltijd (een avond bijvoorbeeld) bij elkaar te gaan zitten.

Maak gebruik van sociale media om frequent concrete informatie uit te wisselen.

Versterk de rol van de nlt-coördinator, bijvoorbeeld via een cursus over werven, visie, leerlijn, of informatie-disseminatie binnen je team.

Docenten die op hun school geen of weinig uren hebben voor onderling overleg bij nlt, lossen dit op door tijdens de lunchpauze of na de lessen met elkaar te overleggen.
Scholen hebben een nlt middag: drie lesuren ingeroosterd voor nlt. Alle docenten nlt zijn aanwezig, het eerste uur van de drie is overleg uur, twee lesuren voor nlt. Overleg in de wandelgangen, als aanvulling op ingeroosterd overleg.
Of ingeroosterd overleg, gecombineerd met overleg in de wandelgangen.⁴⁰

- Ongelukkig lesrooster

Er is geen blokuur of middag voor nlt beschikbaar, alleen verspreide lesuren.

Een gezamenlijke voorbereiding en duidelijke afspraken met leerlingen, over de toetsen e.d., frequent momenten zoeken voor communicatie met elkaar, zijn dan onontbeerlijk.

5.3 Uitvoering

- Samenhang ontbreekt

Er is weinig samenhang binnen het team, er is weinig contact tussen de teamleden.

Creëer overlegmomenten voorafgaand aan en tijdens het schooljaar, bij voorkeur vastgelegd in het jaarrooster. Vooraf voor organisatorische zaken, tijdens het jaar om te ventileren, ervaringen te bespreken en ‘tops’ en ‘flops’ te benoemen, zowel per keer als per periode.

Streef naar zowel taakgerichte als procesgerichte communicatie (paragraaf 4.3).

⁴⁰ SLO: Schoolportretten (2009), <http://betavak-nlt.nl/nl/p/over-nlt/feiten-en-cijfers/>

- Te veel procesgericht...

Binnen het team gaat de procesgerichte communicatie te veel domineren (het wordt te gezellig), de taakuitvoering gaat daaronder lijden.

Hier ligt een taak voor het teamlid met de relevante rol. Als het om een klein deel van het team gaat zijn individuele gesprekjes meestal voldoende, als het om het merendeel van de teamleden gaat, is een groepsbijeenkomst waarin het probleem op tafel komt aan de orde. In beide gevallen is het goed aan de afgesproken doelen en resultaten te herinneren en de afspraken te vernieuwen.

- Niet interdisciplinair

Een of meer teamleden komen niet los van het “vakjes-denken”: in termen van dit is wiskunde/ biologie/ fysica/...

Bereid dan enkele modules inhoudelijk met het hele nlt-team voor. Kies een multi- en interdisciplinair perspectief bij de voorbereiding. Licht toe en luister.

- Te weinig vakkennis

De vakinhoudelijke kennis, vakdidactische kennis of technologische expertise van een of meer teamleden schiet te kort.⁴¹

Betrek andere collega's bij de les of voorbereiding, op ad hoc basis; denk ook aan collega's in de onderbouw als ze speciale expertise hebben. Schakel collega's in om vragen van leerlingen te beantwoorden. Vraag om bijscholing.

“Een nlt docent kan natuurlijk de stof allemaal zelf uitleggen en zich eigen maken, maar bij onze docenten in het nlt-team is het heel duidelijk van “dit is mijn expertise”, dat stukje kan ik nog net uitleggen en voor de rest laat ik expertise invliegen. Het is belangrijk dat je als nlt-docent niet denkt dat je zelf alles moet weten.”

(Knippenberg College, Helmond, interview 2017)

Naarmate de nlt-sectie groter is, zijn er minder problemen met de inhoudelijke kennis van docenten. De leerlingen verwachten niet dat een docent alles weet en kunnen advies inwinnen bij andere nlt-docenten. Scholen zonder een wiskundeleraar in het nlt team vinden de wiskunde-onderdelen soms lastig. De bèta-docenten geven deze onderdelen dan zelf of laten ze weg met als gevolg dat wiskunde op deze scholen een ondergeschikte rol heeft binnen nlt. Op een van de door het LCP in 2013 bezochte scholen was een docent technische wetenschappen lid van het nlt-team.

- Betekenisverschillen

Begrippen, denk- en werkwijzen hebben in de afzonderlijke vakken verschillende betekenissen⁴². Ook kunnen dezelfde woorden een verschillende betekenis hebben voor verschillende individuen. Dat kan onbegrip en verwarring veroorzaken bij interdisciplinair werken, bij docenten en leerlingen.

Werk aan een sfeer van wederzijds vertrouwen en openheid. Bewustwording van verschillen en er over praten is essentieel. Ook met leerlingen kan dit goed ter sprake komen. Besteed tijd aan het gezamenlijk maken van (een deel van) een disciplinair overzicht (zie paragraaf 4.4).

⁴¹ Riordan, Johnston & Walshe (2015)

⁴² Vos, Braber, Roorda & Goedhart (2009); Redish & Kuo (2015)

- Verschillende beoordelingen

Verschillen in beoordeling van het zelfde leerlingenwerk, verschil van mening over de vraag op welk niveau leerlingen iets moeten kennen is funest voor het vertrouwen van leerlingen in het nlt-team als geheel.

Spreek van te voren af wie wat beoordeelt. Voorkom ‘shopgedrag’ van leerlingen door eerst een paar keer samen te beoordelen.

Verdiep je als team in verschillende niveaus van kennis en leren.

Plan een langduriger overleg om te proberen aan de hand van voorbeelden van leerlingenwerk tot overeenstemming te komen.

“Bij het beoordelen van presentaties maken wij gebruik van rubrics. Die worden ook vooraf aan leerlingen gegeven zodat ze weten wat belangrijk is. Zo kunnen ze zien wat een goede presentatie is en waarop gelet wordt. Er wordt ook geprobeerd de leerlingen elkaars presentatie te laten zien. Dit kan alleen als ze allemaal een ander onderwerp hebben. Dan kunnen ze elkaar feedback geven.”

(Knippenberg College, Helmond, interview 2017)

- De vorderingen van de leerlingen zijn niet helder

Er is binnen het team te weinig overzicht over wat welke leerlingen doen, hoe ver ze zijn met hun werk, beoordeling van werk, etc.

Zet een leerlingenvolgsysteem op met elkaar, waarvoor de leerling ook zelf verantwoordelijk voor is. Uiteraard is het systeem wel in te zien door de begeleidende docenten.

Een andere manier is dat iedere docent beschikt over een volledige namenlijst en daarop opdrachten aftekent.

- Moeilijke vragen

Leerlingen komen met vragen waarop de docent geen antwoord weet.

Schakel collega’s in. Laat leerlingen zelf iemand vinden die ze kan helpen.

“Laat het voor een deel gewoon aan de leerlingen over. Laat ze zelf aangeven waar ze meer uitleg bij nodig hebben. Er zijn ook stukken waar je tegen de leerlingen over kan zeggen: ‘Over dit gedeelte kan ik jullie geen uitleg geven. Als jullie hierover uitleg willen, laat het me dan weten, dan zorg ik dat een andere docent de uitleg komt geven’. Geef de leerlingen daar dus een verantwoordelijkheid in. Dit werkt niet altijd, want soms komen ze dan niet naar je toe. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen vwo en havo. De vwo’ers laten we het zelf doen. Als ze een vraag hebben moeten ze zelf bedenken bij wie ze terecht kunnen voor het antwoord. Bij havo wordt het meer gestuurd.”

(Knippenberg College, Helmond, interview 2017)

“Gebruik de kracht van het vakoverstijgende karakter van de modules zoveel mogelijk. Als je je eigen vak hebt en ook nlt geeft, doe je dit ook automatisch. Dan ontstaat een soort kruisbestuiving, waarbij je verwijst naar het andere vak.”

(Gerrit Komrij College, Winterswijk, nlt-coördinator, interview 2017)

6. Bronnen

- Augsburg, T. (2006). *Becoming interdisciplinary. An introduction to interdisciplinary studies*. Dubuque Iowa: Kendall/Hunt
- Boersma, K., Bulte, A., Krüger, J., Pieters, M., & Seller, F. (2011). *Samenhang in het natuurwetenschappelijk onderwijs voor havo en vwo*. Utrecht: IOBT.
<http://www.betanova.nl/documentatie/samenhang/>
- Bruning, L. & Michels, B. (2012). *Handreiking schoolexamen natuur, leven en technologie havo/vwo*. Enschede: SLO.
www.slo.nl/downloads/2012/handreiking-schoolexamen-nlt.pdf/
- Competentieprofiel docenten nlt, ECENT
<http://www.ecent.nl/artikel/2682/Competentieprofiel+docent+NLT/view.do>
- Davis, J.R. (2002). The joys and pitfalls of Team Teaching. In Julie Thompson Klein (Ed.), *Interdisciplinary education in K-12 and college*. New York: The college entrance examination board.
- Greef, L. de, Post, G., Vink, C. & Wenting, L. (2017). *Designing interdisciplinary education – a practical handbook for university teachers*. Amsterdam: University Press.
- Hollaardt, B. & Blokhuis, C. (2012). *Beeld van Bètavernieuwing. Vijf jaar nlt-onderwijs*.
<http://betavak-nlt.nl/nl/p/over-nlt/feiten-en-cijfers/>
- Janssen, S., Dresen, M., Heeroma, N. & Berkers, R. (2011). *Inzicht in teamontwikkeling door praktijkonderzoek op het vmbo van Scholengemeenschap Were Di*. Heerlen: Ruud de Moor Centrum, O.U.
www.voion.nl/downloads/ea6d8111-dc89-40ea-9502-2d8fb87abc62
- Kennisbasis natuurwetenschappen en technologie voor de onderbouw vo, SLO
<http://www.slo.nl/downloads/2014/kennisbasis-natuurwetenschappen-en-technologie-voor-de-onderbouw-vo.pdf/>
- Kommers, H. & Dresen M. (2010). *Teamwerken is teamleren? Vormgeven en ontwikkelen van teams in het onderwijs*. Heerlen: Ruud de Moor Centrum, O.U.
www.st-groep.nl/upload/file/f7c641da-eac4-454b-901f-ed1b669569f9.pdf
- Landelijk CoördinatiePunt nlt (2104). *Schoolbezoeken nlt 2013. Eindrapportage*
<http://betavak-nlt.nl/nl/p/over-nlt/feiten-en-cijfers/>
- Ní Riordan, M., Johnston, J. & Walsh, G. (2015). *Making mathematics and science integration happen: key aspects of practice*. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 47 (2), 233-255.
<http://dx.doi.org.proxy.library.uu.nl/10.1080/0020739X.2015.1078001>

Redish, E.F. & Kuo, E. (2015). *Language of Physics, Language of Math: Disciplinary Culture and Dynamic Epistemology*. Science & Education, 24, 561–590.
<https://arxiv.org/pdf/1409.6272>

Regeling conversietabel getuigschriften en vakken VO
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0031802/2016-05-01>

Visser, T., Coenders, F., Pieters, J. & Terlouw, C. (2010). *Essential Characteristics for a Professional Development Program for Promoting the Implementation of a Multidisciplinary Science Module*. Journal of Science Teacher Education, 21(6), 623–642.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10972-010-9212-1>

Vos, P., Braber, N. den, Roorda, G. & Goedhart, M. (2010). *Hoe begrijpen en gebruiken docenten van de schoolvakken natuurkunde, scheikunde en economie het wiskundige concept 'afgeleide'?* Tijdschrift voor Didactiek der - wetenschappen 27 (1), 37-62
www.fi.uu.nl/tdb/fulltext/2010-vos.pdf

Werken in teams (VOION)
www.voion.nl/downloads/b17e434f-2e56-41f1-ae58-a8cdd0ec993c

Wielenga, H. & van der Rijst, H. van der (2009). *Teamteaching*. Presentatie nlt-conferentie 2008, 2009.
<http://betavak-nlt.nl/nl/p/ondersteuning/docententeams/samenwerking/>