

Beste lezers,

In het jaar dat nlt als vak op scholen nu al 15 jaar gegeven wordt, is het goed dat het onderzoek naar 15 jaar nlt in de school gepubliceerd kan worden.

Vorig jaar zijn alle nlt-scholen die lid zijn van onze Vereniging NLT bevroegd. Heel veel nlt-docenten en toa's, leerlingen, studenten hbo en schoolleiders van nlt-scholen hebben de vragenlijst ingevuld. Waarvoor dank! Daardoor is een prachtig beeld ontstaan, zowel kwantitatief als kwalitatief, van de manier waarop nlt wordt gegeven en daarmee ook van de kwaliteit van het nlt-onderwijs. De onderzoekers hebben een grote inspanning geleverd om de data te verwerken en te presenteren. Daarbij hebben ze steeds ook conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan. Die aanbevelingen worden nog door het bestuur van de Vereniging besproken. Sommige kunnen snel worden opgevolgd, andere zijn meer voor de lange termijn. We nodigen onze leden graag uit om ook mee te denken over de conclusies. Ook hopen we dat het lezen van dit rapport bijdraagt aan weer een stap op de kwaliteitsladder van ons vak.

We zijn voor het onderzoek en het rapport veel dank verschuldigd aan Ange Taminiau, Kimberly Westheim en Patricia Cramers voor de tijd en energie die zij hierin hebben gestoken.

Ik wens jullie veel leesplezier en inspiratie toe.

*Pieter Hagenbirk*  
*Voorzitter Vereniging NLT*

# Inhoud

<b>Woord vooraf</b>	5	<b>4. Eindconclusie</b>	29
<b>1. Organisatie binnen de school</b>	7	Samenvatting van de resultaten	30
Inleiding	8	Organisatie binnen de school	
Bevindingen	9	Uitvoering in de klas	
Nlt-team		Invloed op de keuze van de vervolgstudie	
Teamteaching		Rapportcijfer van nlt	
Leerlijn en vakleerplan			
Nascholing			
Nlt in de onderbouw			
Conclusie	14	<b>5. Aanbevelingen</b>	33
<b>2. Uitvoering in de klas</b>	15	Organisatie binnen de school	
Inleiding	16	Uitvoering in de klas	
Bevindingen	17	Invloed op de keuze van de vervolgstudie	
Modulekeuze			
Aanpassen van modules			
Vaardigheden			
Toetsing			
Aanpassen examenprogramma			
3. Conclusie	21	<b>Bijlage</b>	37
<b>3. Invloed op de keuze van een bèta vervolgstudie</b>	23	Onderzoeksgroep	
Inleiding	24	Onderzoeksopzet	
Bevindingen	25	Onderzoeksomstandigheden	
Kenmerken van nlt		Bronnen	
Keuze van de vervolgstudie		Colofon	
Profijt van nlt			
Conclusie	27		

# Woord vooraf

In 2007 is het keuzevak Natuur, Leven & Technologie (nlt) geïntroduceerd binnen de bovenbouw van het voortgezet onderwijs (havo, vwo). Daarin worden de bètavakken aardrijkskunde, biologie, informatica, natuurkunde, scheikunde, techniek en wiskunde geïntegreerd rondom actuele maatschappelijke vraagstukken (modules). Dit met als doel om de keuze van een bèta vakkenpakket aantrekkelijker te maken en de instroom in bèta vervolgstudies te vergroten. Binnen nlt ontwikkelen leerlingen naast vakinhoudelijke kennis ook veel vaardigheden. Vakgerelateerde vaardigheden, maar ook *soft skills* zoals samenwerken, informatie verzamelen en op betrouwbaarheid beoordelen, onderzoek doen en presenteren. Goed voor hun algemene ontwikkeling en relevant voor hun (eventuele) bèta vervolgstudie.

In haar Meerjarenvisie 2020-2024 schrijft de Vereniging NLT dat zij meer zicht wil krijgen op hoe de scholen het curriculum uitvoeren. Zijn de sterke kanten van nlt overleefd gebleven? Worden de doelen gehaald? Hoe kijken scholen aan tegen de nieuwe ontwikkelingen binnen het vak? In 2022, 15 jaar na de invoering van nlt, is dat onderzoek inmiddels uitgevoerd. De uitkomsten staan in dit rapport.

Het onderzoek heeft 3 hoofdvragen:

## 1. Hoe hebben scholen het nlt-onderwijs georganiseerd?

Hoe hebben scholen het vak ingericht, is aan de vereiste randvoorwaarden voldaan? Hoe ervaren ze de financiële en organisatorische belasting daarvan? Hoe staan ze tegenover uitbreiding van nlt naar de onderbouw, vernieuwing van het examenprogramma, de nlt-leerlijn en de recent ontwikkelde schakel-modules? Welke rol spelen de vaksteunpunten in professionalisering en netwerkvorming?

## 2. Wordt nlt zo gegeven als bedoeld was?

Hoe vullen de docenten het vak in? Volgen ze de richtlijnen? Welke modules kiezen ze en hoe gebruiken ze die? Hoe wordt er getoetst? Hoe verloopt de samenwerking binnen het nlt-team?

## 3. Draagt nlt bij aan de instroom in bèta vervolgstudies?

Vergroot nlt de aantrekkelijkheid van het bèta-onderwijs? Neemt daardoor ook de instroom in bèta en technologiestudies toe? Zo ja, welke elementen van het vak liggen daaraan dan ten grondslag? Hebben de studenten in vervolgoopleidingen profijt van het feit dat ze nlt op de middelbare school gekozen hebben?

Elke hoofdvraag is weer uitgesplitst in meerdere deelvragen. In de hoofdstukken 1 t/m 3 beschrijven we onze bevindingen.

In hoofdstuk 4 trekken we een eindconclusie uit de antwoorden op de drie hoofdvragen.

Hoofdstuk 5 bevat praktische aanbevelingen voor verbetering van specifieke onderdelen.

Bij het onderzoek zijn alle relevante partijen betrokken: leerlingen, studenten (hbo), technisch onderwijs assistenten (TOA's), docenten en schoolleiders.

In de bijlage staan meer details over de onderzoeksopzet.

**Schoolleider:**  
**“Om nlt actueel te houden zijn werkzaamheden op landelijk niveau nodig en dat kost nu eenmaal geld.”**

# Organisatie binnen de school

1

# 1.1 Inleiding

Om nlt op een goede manier te kunnen geven moeten scholen een aantal zaken geregeld hebben.

## Voldoende (gemotiveerde) vakdocenten en TOA's

Nlt is gebaseerd op interdisciplinair onderwijs, gegeven door een groep vakdocenten van verschillende disciplines die elk hun eigen (vak)onderdeel van de module verzorgen (teamteaching). Er moeten dus niet alleen voldoende docenten beschikbaar zijn, maar ook roostertechnische ruimte om de nlt-lessen op elkaar af te stemmen. Omdat practica een belangrijke plaats innemen binnen nlt, zijn TOA's onmisbaar.

## Ruimte voor overleg

Goede samenwerking vereist dat iedereen dezelfde visie heeft, dat gewerkt wordt vanuit een vakleerplan en dat de lessen goed op elkaar afgestemd worden. Daarvoor is regelmatig overleg nodig. Het nlt-team moet hiervoor voldoende ruimte hebben.

## Leerlijnen

De nlt-modules zijn in principe losstaande onderdelen maar kunnen qua inhoud en vaardigheden op elkaar aansluiten. Zo'n beredeneerde opeenvolging van lesmodules heet: een leerlijn. Het is aan de nlt-sectie om deze leerlijnen zelf op te stellen.

## Ruimte voor nascholing

Nlt en interdisciplinair werken zijn nieuw voor veel beginnende docenten. Daarom moeten ze de mogelijkheid krijgen om nascholing te volgen. Maar ook voor ervaren docenten is nascholing belangrijk: zo maken ze kennis te maken met nieuwe modules en kunnen ze ervaringen uitwisselen met collega's van andere scholen.

## Bekendheid

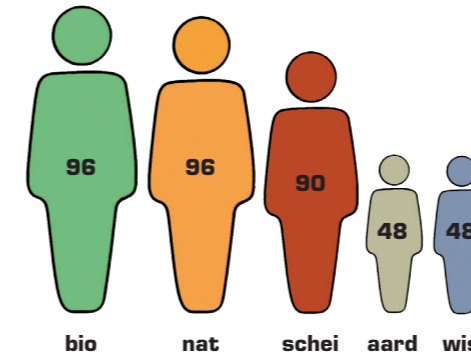
Nlt is een keuzevak, vanaf het 4e leerjaar havo en vwo. Het is niet vanzelfsprekend dat leerlingen nlt kiezen, het is voor hen een nieuw en onbekend vak. Leerlingen kunnen op verschillende manieren over nlt geïnformeerd worden. Door hen al in de onderbouw kennis te laten maken met dit vak zal de belangstelling ervoor waarschijnlijk toenemen.

15 Jaar geleden werd nlt officieel gelanceerd. Hoe is het nu met de richtlijnen van het vak gesteld? In dit hoofdstuk staan onze bevindingen.

# 1.2 Bevindingen

## 1. Nlt-team

Er moeten voldoende docenten van verschillende disciplines beschikbaar zijn om verschillende bètavakken gecombineerd aan te kunnen bieden.

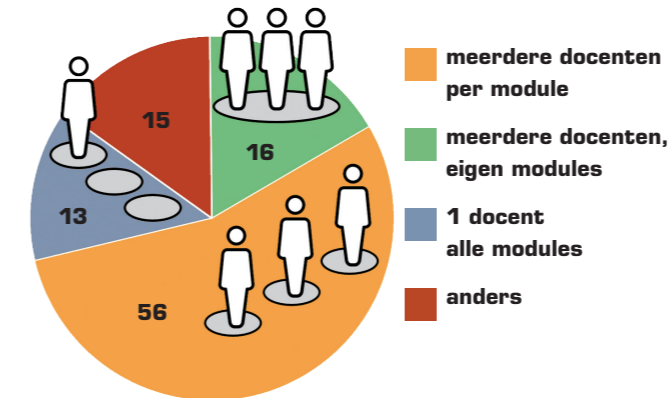


Figuur 1. Bij nlt betrokken vakdocenten (%)

Docenten en leerlingen schetsen hetzelfde beeld: de docenten biologie, natuurkunde en scheikunde zijn vrijwel altijd betrokken bij nlt (fig.1). Op de helft van de scholen werken daarnaast ook regelmatig docenten aardrijkskunde en wiskunde mee. Informatica- en techniekdocenten spelen zelden een rol (resp. 9% en 5%).

## 2. Teamteaching

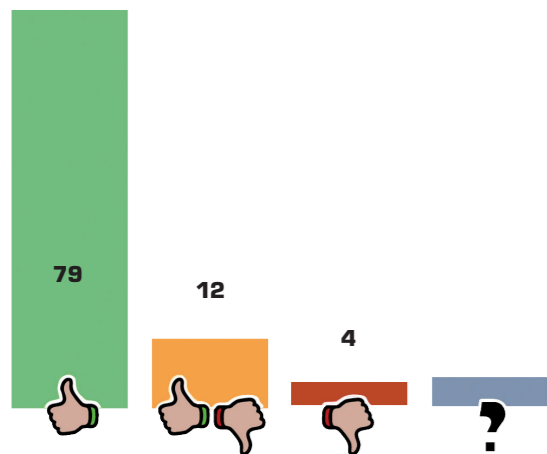
De richtlijn is dat het nlt-team gezamenlijk het nlt-onderwijs vormgeeft. Het is de bedoeling dat de vakdocenten samen een module geven, waarbij elke docent zijn of haar eigen onderdeel verzorgt.



Docenten en TOA's geven aan dat er van echte teamteaching (docenten geven samen dezelfde module) maar beperkt sprake is (fig.2). In de helft van de gevallen geven wel meerdere vakdocenten nlt, maar behandelt elke docent een eigen module. Soms komt het hele vak nlt voor rekening van één docent.

**Leerling:**  
"In één module komen verschillende vakken naar boven en dus moeten er ook meerdere docenten zijn. Anders krijgen we geen goede uitleg."

Figuur 2. Mate van teamteaching (%)



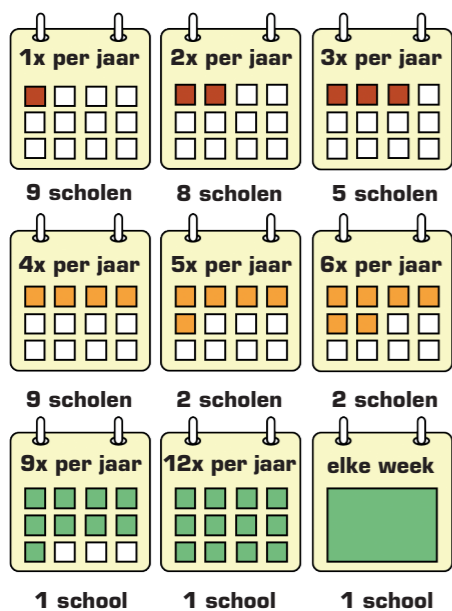
Figuur 3. Les van meerdere docenten (%)

Verreweg de meeste leerlingen vinden het positief om les te krijgen van meerdere vakdocenten, zelfs als die elk een eigen module geven (fig.3). Volgens de leerlingen heeft het inhoudelijke voordelen (beter onderwijs) en zorgt het voor afwisseling. Sommige leerlingen staan er wisselend tegenover en een handjevol heeft liever les van één docent. 5% liet zich hier niet over uit.

**Leerling:**  
*“Het is fijn dat ze verschillende vakken geven omdat ze dan bij verschillende modules extra informatie over het onderwerp kunnen geven.”*

### 3. Ruimte voor overleg

Goede samenwerking vereist regelmatig overleg binnen de nlt-sectie. Er moet consensus zijn over de visie, de modulekeuze, de vaardigheden, de manier van toetsen en de buitenschoolse activiteiten.



Figuur 4. Frequentie teamoverleg (aantal scholen)

Op 20 van de 58 ondervraagde scholen hebben de docenten geen tijd voor nlt-overleg. Op de andere 38 scholen wordt wel overlegd, maar niet vaak (fig.4). Op 31 scholen overlegt het nlt-team eens per kwartaal of minder, op 5 scholen eens in de 2-3 maanden. Echt intensief overleg vindt op slechts plaats op 3 scholen. Het is niet duidelijk of dit beperkte overleg veroorzaakt wordt door een gebrek aan prioritering bij de docenten, of doordat ze te weinig ruimte krijgen voor hun nlt-taken. Leerlingen merken het als er weinig nlt-overleg is.

**Schoolleider:**  
*“De nlt-docenten geven aan dat ze te weinig overlegmomenten hebben maar het is ons nog niet gelukt om daar een oplossing voor te vinden.”*

### 4. Leerlijnen en vakleerplannen

De nlt-modules zijn in principe losstaande onderdelen maar kunnen op inhoud en vaardigheden op elkaar aansluiten. Dat noem je een leerlijn, een beredeneerde opeenvolging van lesmodules. Het is aan de nlt-sectie om deze leerlijnen zelf op te stellen.



Figuur 5. Aantal scholen met nlt-leerlijnen (%)

Ruim een derde van de scholen hanteert een leerlijn voor vaardigheden (fig.5).

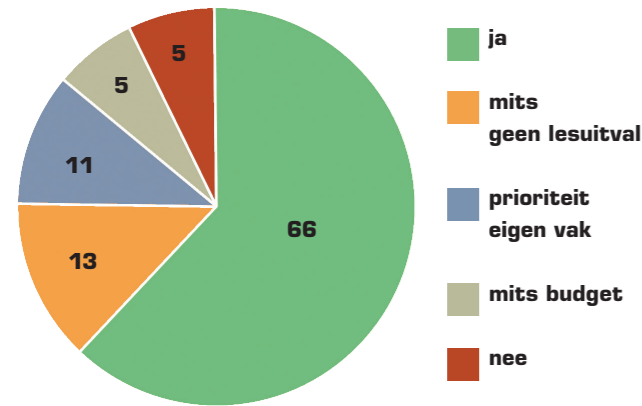
Eén op de vijf scholen heeft ook een leerlijn voor lesinhoud.

Een kwart van de ondervraagde docenten is een startende docent en weet niet wat een vakleerplan precies inhoudt. Maar ook van de ervaren docenten heeft slechts 1 op de 5 een vakleerplan uitgeschreven. Een deel zegt dat wel te willen doen maar er de tijd niet voor te hebben. Ook zijn er docenten die een officieel vakleerplan niet nodig vinden en afspraken met hun collega's maken via informeel overleg in de wandelgangen.

De nieuwe modules over duurzame ontwikkeling en digitale technologie vormen een mogelijkheid om een leerlijn over deze thema's extra nadruk te geven. Vrijwel alle docenten hebben in principe interesse voor deze zogenaamde schakelmodules en leerlijnen, maar willen eerst meer weten over hun inhoud.

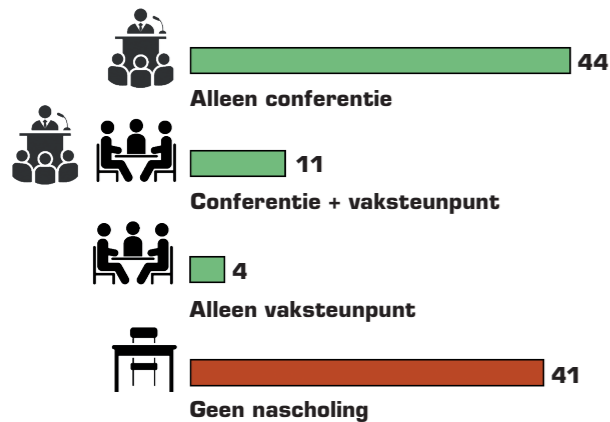
## 5. Nascholing

Interdisciplinair werken is nieuw voor beginnende docenten. En omdat de maatschappij en technologie voortdurend in ontwikkeling zijn, verandert ook de inhoud van het vak nlt. Regelmatige nascholing en uitwisseling is daarom belangrijk, ook voor ervaren docenten.



Figuur 6. Ruimte voor nascholing (% docenten)

Schoolleiders en docenten geven allebei aan dat hun school in principe voldoende ruimte biedt voor nascholing (fig.6). Een deel van de docenten benut die ruimte echter vooral voor nascholing in het eigen vakgebied. Soms is het beschikbare scholingsbudget beperkt.



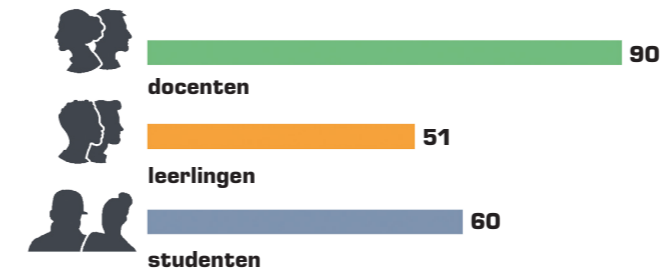
Figuur 7. Gebruik van het nascholingsaanbod (%)

De jaarlijkse nlt-conferentie wordt goed bezocht, de nascholingen van de vaksteunpunten aanmerkelijk minder (fig.7).

Een aanzienlijke groep docenten volgt geen enkele vorm van nlt-nascholing. Prioriteit voor de monovakken, tijdgebrek, werkdruk en reistijd worden vaak als reden genoemd.

## 6. Nlt in de onderbouw

Zonder leerlingen geen nlt. De school moet dus een strategie hebben om leerlingen warm te maken voor dit vak. Bijvoorbeeld door nlt ook een plek te geven in de onderbouw.



Docenten noemen interdisciplinariteit de belangrijkste meerwaarde van nlt (fig.8). Ook de meerderheid van de leerlingen en studenten hebben het vak (destijds) om die reden gekozen. Voor leerlingen wegen ook de maatschappelijke thema's en de practica mee.

Figuur 8. Belang van interdisciplinariteit (%)

De keuze van leerlingen voor nlt is vaak gebaseerd op informatie van een docent of decaan, en in een enkel geval doordat ze al in de 3e klas nlt-lessen krijgen.

De Vereniging Nlt werkt aan een programma voor de onderbouw. Dit richt zich op de fascinatie voor de natuurlijke wereld en technologie om ons heen. Het vak maakt leerlingen enthousiast voor de brede wereld van de bètavakken. Ze ervaren de samenhang tussen verschillende disciplines en perspectieven aan de hand van relevante en actuele vraagstukken uit de praktijk. Het vak biedt de leerling bovendien een goede voorbereiding op nlt in de bovenbouw en draagt bij aan een goede profiel-, studie- en beroepskeuze. Docenten staan positief tegenover het idee om nlt uit te breiden naar de onderbouw, een aantal van hen is bereid om mee te denken in dit proces.

## 1.4 Conclusie

### Een korte samenvatting van de bevindingen:

- Bij nlt zijn over het algemeen meerdere vakdocenten betrokken.
- Leerlingen vinden het prettig om van meerdere docenten les te krijgen.
- Echte teamteaching komt niet goed uit de verf.
- Nlt-teams overleggen relatief weinig.
- Voor nlt is er vaak nog geen leerlijn of vakleerplan uitgewerkt.
- Er wordt matig gebruik gemaakt van het nascholingsaanbod.
- Er is belangstelling voor uitbreiding van nlt naar de onderbouw.

## Uitvoering in de klas

2

## 2.1 Inleiding

Als de schoolorganisatie op orde is begint het echte werk: leerlingen laten werken met de nlt-modules. Ook daarvoor geldt een aantal belangrijke aandachtspunten.

### Modulekeuze

Er zijn 80 modules beschikbaar, 50 voor vwo en 30 voor havo. Deze zijn gecertificeerd door de Certificeringscommissie (vakexperts van universiteiten en hogescholen). Om te voldoen aan de exameneisen moet 75% van de op school gebruikte modules gecertificeerd zijn.

Om het nlt-aanbod actueel te houden worden de modules regelmatig herzien of geüpdatet. Ook komen er regelmatig modules over nieuwe thema's uit. Het nlt-team moet dus een weloverwogen keuze maken: met welke modules gaan we dit jaar aan de slag? Het vakleerplan kan hierbij richtinggevend zijn.

### Eigen aanpassingen

Een nlt-module is geen kant-en-klaar keurslijf maar biedt ruimte voor eigen aanpassingen. Docenten worden hier zelfs toe uitgenodigd; zo kunnen ze hun lessen optimaal afstemmen op hun leerlingen, op de mogelijkheden en beperkingen van de school(omgeving) en op de actualiteit.

### Organisatie van practica

Omdat ontwikkeling van praktische vaardigheden een belangrijk doel is, vormen practica een essentieel onderdeel van nlt. Ze zijn alleen goed uitvoerbaar met ondersteuning door TOA's.

### Toetsing

Het accent op vaardigheden stelt eisen aan de manier van toetsen. Schriftelijke kennistoetsen alleen volstaan niet, docenten moeten ook toetsvormen inzetten die inzicht geven in vaardigheden.

### Examenprogramma

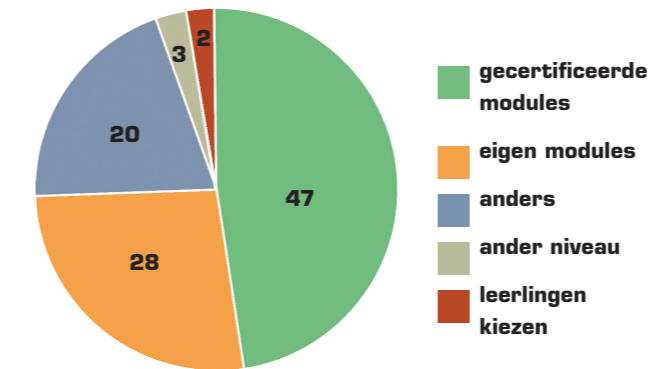
Net als alle examenvakken kent nlt een examenprogramma. In de periode 2022-2024 worden de examenprogramma's van natuurwetenschappelijke vakken (waaronder nlt) vernieuwd, om aan te sluiten bij de actuele situatie in onderwijs en maatschappij.

Welke thema's komen aan bod en hoe voltrekken nlt-lessen zich in de klas? Wordt het vak gegeven zoals bedoeld? In dit hoofdstuk staan onze bevindingen.

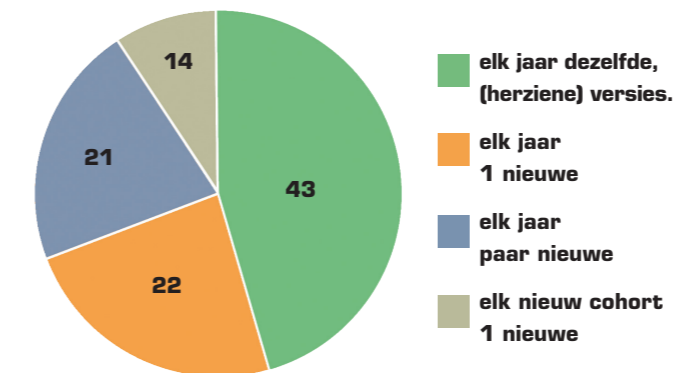
## 2.2 Bevindingen

### 1 Modulekeuze

Een deel van de nlt-modules is gecertificeerd, een deel (nog) niet. Het nlt-programma moet voor minstens 75% bestaan uit gecertificeerde modules, de invulling van de rest van het programma is naar eigen keuze. Bestaande modules worden elke 5 jaar beoordeeld door de vaksteunpunten en zo nodig geüpdatet. Daarnaast komen er regelmatig nieuwe modules uit.



Figuur 9. Invulling van de vrije ruimte (%)



Figuur 10: Vernieuwing van het module-aanbod

Vrijwel alle scholen voldoen aan de eis dat 75% van het programma uit gecertificeerde modules moet bestaan (fig.9). De helft van de docenten vult ook de rest van het programma grotendeels in met gecertificeerde modules. Een derde van hen maakt ook gebruik van eigen materiaal. Een enkele keer worden modules van een ander niveau gebruikt (vwo resp. havo).

Ongeveer de helft van de docenten zet elk jaar dezelfde modules in, maar maakt daarbij wel gebruik van de herziene versies (fig.10). De helft verandert het moduleaanbod regelmatig. Soms met één, soms met meerdere andere modules per jaar. De keuze van de modules hangt af van de voorkeuren binnen het nlt-team, de leerlingen hebben er vrijwel nooit invloed op. Daar zijn ze het niet altijd mee eens.

**Leerling:**  
“Wij willen meebeslissen over de modules die we gaan doen.”

Bijna de helft van de scholen maakt nog geen gebruik van de meest actuele, nieuw uitgekomen modules. Toch beoordeelt een ruime meerderheid van docenten (72%) en leerlingen (81%) de nlt-modules als actueel. Al zijn er natuurlijk altijd leerlingen en docenten van wie het nog wel wat actueler zou mogen zijn.



## 2. Aanpassing van modules

De nlt-modules bieden de ruimte om een en ander aan te passen aan de eigen wensen en mogelijkheden.

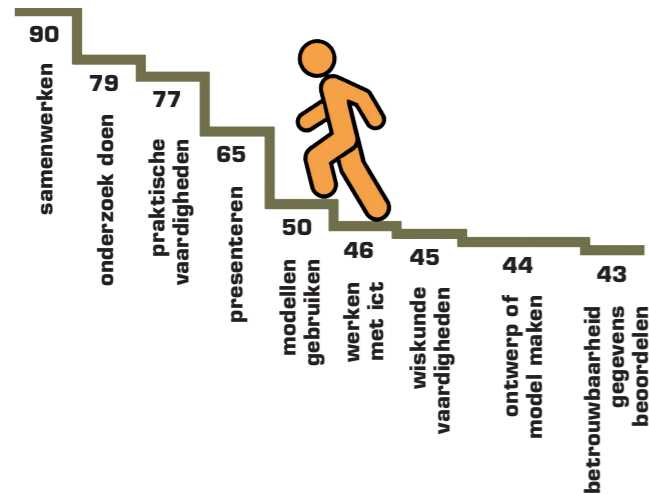


Bijna alle docenten maken gebruik van de mogelijkheid om modules aan te passen (fig.11). Daarbij gaat het om inkorten (tijdgebrek), beter uitvoerbaar maken (praktische opdrachten), aanvullen met eigen materialen of betere afstemming op de eindopdracht.

Figuur 11. Aanpassing van de modules (%)

## 3. Aandacht voor vaardigheden

Ruime aandacht voor praktische vaardigheden kenmerkt het vak nlt. Bij de uitvoering van praktische vaardigheden moeten de docenten voldoende ondersteuning krijgen.

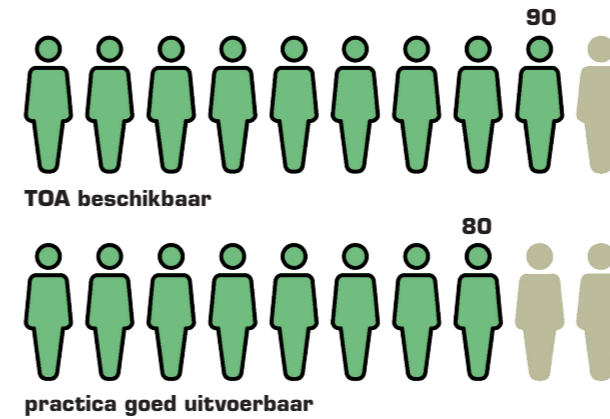


Leerlingen onderschrijven dat je binnen nlt veel vaardigheden opdoet. Eén op de zes noemt dit de sterkste kant van nlt. Naast vakvaardigheden vinden ze ook de zogenaamde *soft skills* erg nuttig (fig.12).

Driekwart van de docenten vindt het accent op vaardigheden een belangrijk kenmerk van nlt. Een kwart van hen noemt het zelfs het belangrijkste aspect.

**Docent:**  
*“Deze vaardigheden zijn niet alleen een pré voor je vervolgopleiding, maar ook voor je algemene ontwikkeling.”*

Figuur 12: Door leerlingen genoemde vaardigheden (%)

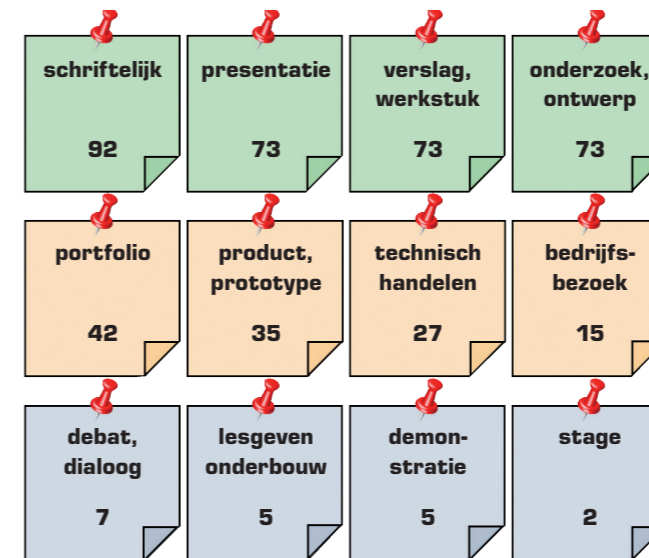


Docenten kunnen voor ondersteuning tijdens practica vrijwel altijd beroep doen op een TOA (fig.13). De meeste TOA's vindt dat de practica goed voor te bereiden en uit te voeren zijn. Een kleine groep (20%) ervaart echter problemen bij de voorbereiding. Soms door tijdsdruk, soms doordat het practicum niet duidelijk omschreven is. En soms omdat het practicum moeilijk reproduceerbaar is in de schoolsituatie (te veel geënt op laboratorium- of bedrijfsomstandigheden).

Figuur 13. Ondersteuning door TOA's (%)

## 4. Toetsing

Voor het schoolexamen nlt moeten zowel schriftelijke (kennis) als andersoortige (vaardigheden) toetsen ingezet worden, waarbij beiden elk voor minimaal 25% meewegen.



Er wordt aan de richtlijn voldaan: vrijwel iedereen zet naast schriftelijke toetsen allerlei andere vormen van toetsing in voor het meten van kennis en vaardigheden (fig.14). Vooral presentaties (poster, mondeling), verslagen en werkstukken maken, onderzoek doen en een ontwerp maken scoren hoog.

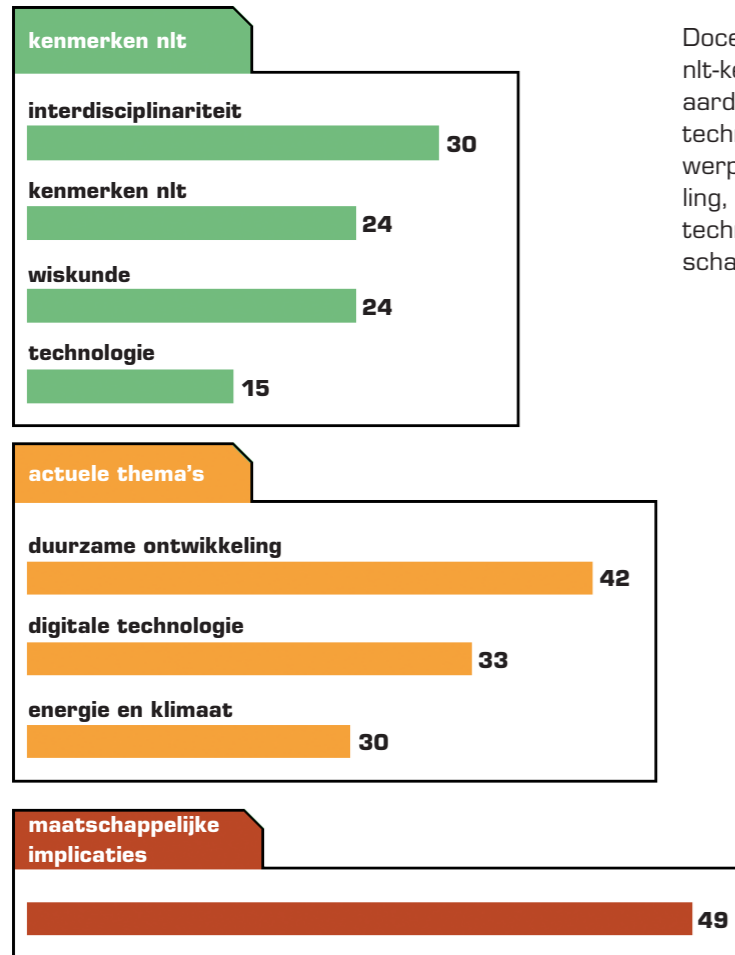
Leerlingen vinden die praktische toetsen relatief makkelijk, maar de theorietoetsen vaak pittig.

**Leerling:**  
*“Ik maak liever praktische opdrachten dan theorietoetsen!”*

Figuur 14. Gehanteerde toetsvormen (aantal keer genoemd)

## 5. Aanpassen examenprogramma

In 2022 is de actualisatie van het examenprogramma nlt voor havo en vwo gestart.



Docenten geven aan dat het examenprogramma de nlt-kenmerken moet bevatten (interdisciplinariteit, de aard van natuurwetenschap, de rol van wiskunde en technologie), maar ook aandacht voor actuele onderwerpen (fig.15). Ze noemen vooral duurzame ontwikkeling, digitale technologie, energie en klimaat en technologische ontwikkeling. Ook de bredere maatschappelijke implicaties mogen niet ontbreken.

## 2.3 Conclusie

### Een korte samenvatting van de bevindingen:

- Scholen voldoen aan de regel dat 75% gecertificeerde modules moeten worden gebruikt.
- De meest recent uitgekomen modules worden nog in bescheiden mate gebruikt.
- Docenten passen regelmatig modules aan.
- Leerlingen merken en waarderen het dat nlt gericht is op het ontwikkelen van vaardigheden.
- De practica worden gewaardeerd en zijn meestal goed uitvoerbaar.
- Er worden allerlei vormen van toetsing toegepast om kennis en vaardigheden te meten.
- Docenten vinden dat er in het examenprogramma meer aandacht moet zijn voor de kenmerken van nlt en voor actuele ontwikkelingen.

Figuur 15. Gewenste aanpassing van het examenprogramma (%)



**Invloed op de keuze  
van een bèta vervolgstudie**

**3**

# 3.1 Inleiding

De doelen van nlt reiken verder dan de middelbare school.

## 1. Kenmerken van nlt

Nlt is een vak dat de aantrekkelijkheid van het bètaonderwijs wil verhogen, de instroom in bèta en technologiestudies wil vergroten en de samenhang tussen de verschillende bètavakken wil versterken. Daartoe zijn er vier kenmerken benoemd die het vak onderscheiden van de zogenaamde monovakken:

- interdisciplinariteit
- werken vanuit een studie- en beroepscontext
- aandacht voor de rol van technologie binnen de natuurwetenschap
- aandacht voor de rol van de taal van wiskunde binnen de natuurwetenschap

## 2. Keuze van vervolgstudie

Door zijn interdisciplinaire aanpak en actuele thematiek vormt nlt een brug tussen de school en de wereld daarbuiten. Het laat zien welke rol de bètavakken in de samenleving spelen. De verwachting is dat daardoor de belangstelling voor bètavakken toeneemt, wat tot uiting komt in een hogere doorstroming naar bèta vervolgstudies.

## 3. Voorbereiding op vervolgstudie

Nlt richt zich niet alleen op algemene ontwikkeling, maar ook op praktische voorbereiding op een bèta vervolgstudie (of beroep). De verwachting is dat de keuze voor nlt op de middelbare school je een voor-sprong geeft in je (bèta)studie: je hebt immers de basis van een aantal essentiële vaardigheden al onder de knie.

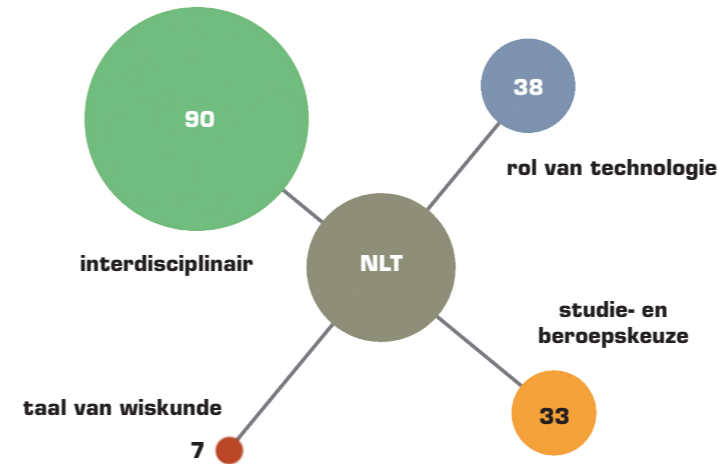
Heeft nlt inderdaad invloed op de studiekeuze en het verdere studieverloop? In dit hoofdstuk staan onze bevindingen.

**Student:**  
*“De absolute basis van wetenschap doen in een projectvorm, heb ik denk ik o.a. bij nlt geleerd.”*

# 3.2 Bevindingen

## 1. Kenmerken van nlt

Nlt heeft 4 hoofdkenmerken waarmee het zich onderscheidt van andere bètavakken: interdisciplinariteit, gericht op studie- en beroepskeuze, rol van technologie en de taal van wiskunde.



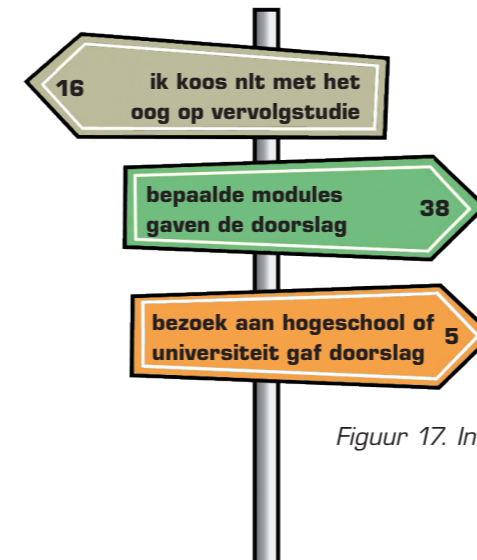
Bijna alle docenten vinden interdisciplinariteit het belangrijkste kenmerk van nlt (fig.16). Ook de helft van de leerlingen en studenten vindt de combinatie van de bètavakken aantrekkelijk. Volgens schoolleiders sluit het vak nlt goed aan bij de visie van de school.

**Schoolleider:**  
*“In het huidig schoolplan is het vak nlt een voorbeeld van hoe we meer levensecht en vakoverstijgend willen werken.”*

Figuur 16. Belang van de 4 kenmerken van nlt (%)

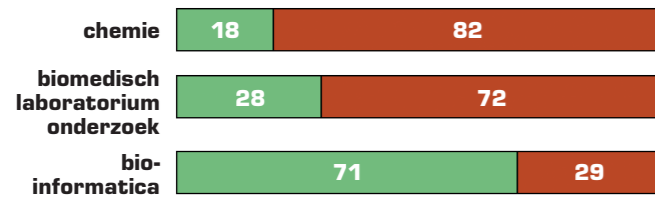
## 2. Keuze van de vervolgstudie

Meer belangstelling voor bètavakken draagt bij aan de instroom in bèta vervolgstudies.



54% van de studenten denkt dat nlt geen rol heeft gespeeld in hun studiekeuze, 46% dat dit wel het geval is geweest (fig.17). Vooral bepaalde modules en/of het bezoeken van vervolgopleidingen gaven de doorslag. Bij 16% van de studenten lag de relatie tussen nlt en vervolgstudie andersom: zij kozen doelgericht voor nlt omdat ze al een bètastudie voor ogen hadden.

Figuur 17. Invloed van nlt op de studiekeuze (%)



Figuur 18: Invloed van de interdisciplinaire aanpak van nlt op de studiekeuze (%)

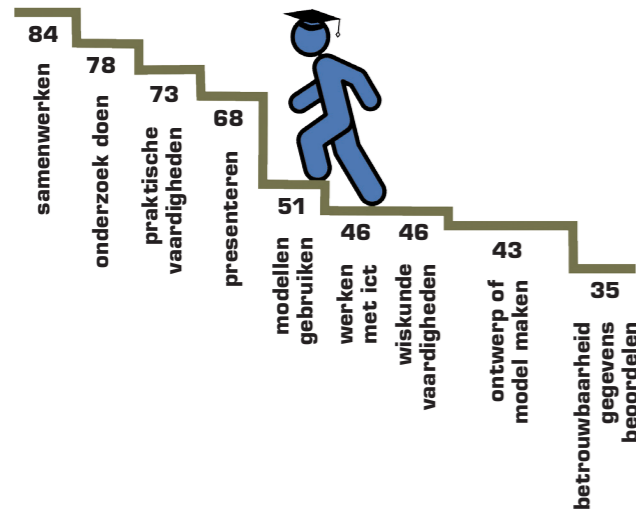
Interdisciplinariteit is een van de opvallendste kenmerken van nlt. Gemiddeld genomen heeft dat bij een derde van de studenten meegespeeld in hun studiekeuze. Maar als je antwoorden per studie bekijkt zie je een groot verschil (fig.18). Zo heeft nlt volgens studenten van het eveneens interdisciplinaire bioinformatica een heel grote rol gespeeld bij hun keuze, maar bij studenten chemie slechts een beperkte.

**Student:**

**“Ik ben bioinformatica gaan studeren omdat ik bij nlt heb geleerd hoe je biologie en informatica kunt combineren.”**

### 3. Heb je er profijt van dat je nlt hebt gekozen?

Bij nlt komen allerlei vaardigheden aan bod. Die komen van pas in je vervolgstudie.



De studenten (zelf ex nlt'ers) herinneren zich de vaardigheden die in nlt aan bod kwamen nog goed (fig.19). Ze antwoorden vrijwel hetzelfde als de leerlingen die nu met nlt bezig zijn (zie fig.13, pagina 18). en geven aan dat ook in hun vervolgstudie een beroep gedaan wordt op deze vaardigheden.

**Student:**

**“Bij nlt komen allerlei vaardigheden aan bod. Die komen van pas in je vervolgstudie.”**

Figuur 19. Door studenten genoemde nlt-vaardigheden (%)

## 3.3 Conclusie

### Een korte samenvatting van de bevindingen:

- Bijna alle docenten vinden interdisciplinariteit het belangrijkste kenmerk van nlt. Dat bereidt hen goed voor op hun toekomst.
- Schoolleiders vinden dat nlt aansluit bij de visie van de school.
- Bij bijna de helft van de studenten heeft nlt een rol gespeeld bij de keuze van hun vervolgstudie.
- Bij interdisciplinair gerichte studies geldt dat zelfs voor bijna driekwart van de studenten.
- Studenten hebben profijt van het feit dat ze bij nlt al bepaalde vaardigheden hebben geoefend.



**Eindconclusie**

**4**

# Samenvatting van de resultaten

Het onderzoek heeft 3 hoofdvragen die weer opgesplitst zijn in meerdere operationele deelvragen. De antwoorden daarop staan in de voorafgaande hoofdstukken. In dit hoofdstuk brengen we die deelvragen weer samen om zo de 3 hoofdvragen te kunnen beantwoorden.

## 1. Hoe wordt het nlt-onderwijs binnen de school georganiseerd?

Scholen voldoen in grote lijnen aan de randvoorwaarden voor goed nlt-onderwijs. Ze hebben teams van meerdere vakdocenten die hun lessen onderling afstemmen en samenwerken. Deze teams krijgen in principe genoeg ruimte voor overleg en nascholing, maar de hectiek en werkdruk van alledag steekt daar in de praktijk soms een stokje voor. Het opstellen van leerlijnen (bij voorkeur al vanaf de onderbouw) is een aandachtspunt.

## 2. Hoe wordt nlt gegeven in de klas?

De docenten die aan dit onderzoek hebben meegedaan gaan te werk volgens de richtlijnen van nlt. Wel is teamteaching nog een punt van aandacht, evenals de lage deelname aan de nascholingen vanuit de vaksteunpunten.

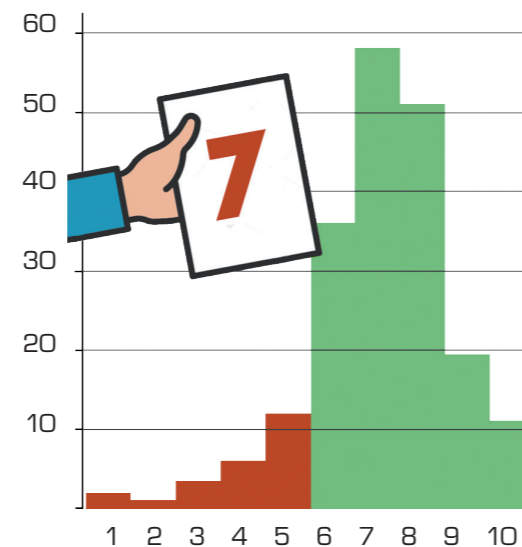
## 3. Heeft nlt invloed op de instroom in bèta vervolgstudies?

Vooraf het interdisciplinaire karakter en de aangeleerde vaardigheden hebben een positieve invloed op de keuze van een bèta vervolgstudie. Nlt kan dus met recht omschreven worden als een vak dat goed aansluit en goed voorbereidt op een bèta vervolgstudie.

## Rapportcijfer van nlt

Uiteindelijk draait het allemaal om de leerlingen. Daarom hebben we hen, als aanvulling op het onderzoek, gevraagd hoe zij het nlt-onderwijs ervaren. In schooltermen: welk rapportcijfer verdient nlt?

88% Van de leerlingen geeft nlt een voldoende, het gemiddelde rapportcijfer is een 7 (fig.20).



Figuur 20. Rapportcijfer nlt

Bij de waarom-vraag worden vaak algemene redenen genoemd, zoals *leuk*, *interessant*, *prima*. Of juist wel *oké* en *saai*. Maar ook meer gedetailleerde argumenten, zoals:

- *Sommige modules zijn interessant maar andere juist helemaal niet.*
- *Nlt heeft alleen een schoolexamen.*
- *Ik haalde er goede cijfers voor.*
- *De onderwerpen zijn gevarieerd.*
- *Het is leuk dat bètavakken gecombineerd worden.*
- *Het is leuk dat je allerlei vaardigheden leert (m.n. groepswork, praktisch werken, onderzoek doen)*

Natuurlijk is er ook kritiek:

- *Alleen de eerste module was interessant.*
- *In de 5e klas wordt het lastiger.*
- *Het is moeilijker dan gedacht, zeker zonder natuurkunde, wiskunde of biologie.*
- *Veel theorie!*
- *De organisatie is slecht, vooral als de docent de stof niet beheerst.*

Al met al is de conclusie gerechtvaardigd dat de meeste leerlingen geen spijt hebben van hun keuze voor nlt.

**Leerling:**  
**“Het was leuk omdat het vak veel met praktijk bezig was en minder met leerwerk. Ik denk persoonlijk dat je meer leert door dingen te onderzoeken dan door informatie te stampen.”**

## Aanbevelingen

In grote lijn zijn de conclusies dus positief. Toch zijn er op kleine schaal nog allerlei details die voor verbetering vatbaar zijn. In het volgende hoofdstuk vatten we deze kort samen.

**Leerling:**  
**“Omdat nlt geen eindexamenvak is leer je dingen omdat je ze interessant vindt, niet omdat ze nu eenmaal verplicht zijn.”**



## Aanbevelingen

5



# Aanbevelingen

In de vorige hoofdstukken hebben we conclusies getrokken over de manier waarop de allerlei aspecten van nlt tot hun recht komen, 15 jaar na de introductie van het vak. Sommige zaken lopen zoals beoogd, andere blijven achter. In dit hoofdstuk kijken we naar deze laatste categorie en doen we aanbevelingen.

## 1. Organisatie binnen de school

### Teamteaching

Hoewel nlt meestal door meerdere vakdocenten gegeven wordt komt echte teamteaching nog weinig van de grond. Het belang daarvan kan benadrukt worden door voorbeelden van *good practices* te verzamelen en aan de leden te presenteren. Daarnaast kunnen regionale werkgroepen scholen ondersteunen bij de implementatie van teamteaching. Ook is het goed om het belang van teamteaching extra onder de aandacht te brengen op de lerarenopleidingen.

### Nlt-sectieoverleg

Samenwerken met meerdere docenten vergt regelmatig overleg. Toch gebeurt dat in de praktijk nog relatief weinig. Daarin kunnen verschillende factoren een rol spelen. Praktische redenen zoals hoge werkdruk en roostertechnische problemen, of een kwestie van visie: lage prioriteit. Maar het kan ook zijn dat docenten wel regelmatig overleggen, maar dan vooral informeel (bilateraal tjes in de wandelgangen) en minder tijdens geplande overlegmomenten. Het is zaak om beter zich te knijgen op de redenen voor het beperkte nlt-overleg.

### Vakleerplan

Hoewel een vakleerplan binnen de afzonderlijke monovakken heel gangbaar is heeft slechts één op de vijf scholen een vakleerplan voor nlt. Een praktische handleiding over *Hoe schrijf je een nlt-vakleerplan?* zou een welkome aanwinst zijn, zeker voor beginnende

docenten. Ondersteuning in het uitwerken van dat nlt-vakleerplan is dan een logisch gevolg.

### Nascholing

De jaarlijkse conferentie wordt goed bezocht maar verder nemen docenten betrekkelijk weinig deel aan nlt-nascholingen. Dat past niet bij het streven van nlt om mee te bewegen met de actuele ontwikkelingen binnen de technologie en de maatschappij. Het is zaak om zoveel mogelijk drempels weg te nemen en nascholing ook op andere manieren aan te bieden. Bijvoorbeeld online (geen reistijd), flexibel (in delen te volgen) of lokaal (op de eigen locatie). Ook gesprekken met schoolleiders over nut en noodzaak van nascholing kunnen een bijdrage leveren.

## 2. Uitvoering binnen de klas

### Modulekeuze

Het overgrote deel van de scholen houdt zich aan de richtlijn om 75% gecertificeerde modules te gebruiken. Een zeer klein deel houdt zich niet aan de richtlijn. Het is belangrijk om na te gaan wat daar de reden voor is.

Verder variëren docenten wel in hun aanbod en gebruiken ze de laatste, herziene versies van de modules, maar slechts de helft van hen pakt ook nieuw uitgekomen (actuele) modules op. Deze moeten beter onder de aandacht gebracht en toegelicht worden. Ook is het raadzaam om verouderde modules (waarvan de certificatie datum verstreken is) sneller te decertificeren.

De keuze van modules is gebaseerd op de voorkeur van de docenten, leerlingen hebben er nagenoeg geen invloed op. Het is de moeite waard om na te gaan of en hoe die inspraak vergroot kan worden.

### Aanpassing modules

Het gebeurt op grote schaal dat modules aangepast worden, dat is een goede zaak. Zo blijven de modules actueel en optimaal afgestemd op de lokale situatie. Maar het is zonde als het wiel telkens weer opnieuw uitgevonden wordt. Creëer dus een voorziening waarmee docenten ideeën voor aanvullingen en aanpassingen kunnen uitwisselen. Bijvoorbeeld via een rubriek in de nieuwsbrief en/of database. Zo kan de Vereniging NLT tegelijk de vinger aan de

pols houden: passen alle aanpassingen binnen het examenprogramma?

### Variatie in toetsing

Ook die wordt volop toegepast, niet alleen kennis maar ook vaardigheden worden goed in kaart gebracht. Ook hierbij geldt dat docenten baat hebben bij een databank met voorbeelden van toetsen van collega's. En zo houdt Vereniging NLT zicht op de validiteit van de gehanteerde toetsen.

### Vaardigheden

Docenten, leerlingen en studenten vinden de nadruk op vaardigheden een grote meerwaarde van nlt. Vaktechnische vaardigheden, maar ook *soft skills*. In de practica spelen praktische vaardigheden de hoofdrol. Ze worden ontwikkeld in samenwerking met laboratoria in het hoger onderwijs en bedrijfsleven, maar daarbij is de vertaalslag naar de (meer beperkte) schoolsituatie niet altijd optimaal. Het is aan te bevelen om een groep TOA's nog eens naar die practica te laten kijken en zo nodig de practicum-handleiding aan te laten passen.

### 3. Invloed op studiekeuze

#### **Doorstroom naar bèta vervolgopleiding**

Een derde van de docenten vinden de oriëntatie op studie en beroep een van de belangrijkste kenmerken van nlt. Bijna de helft van de studenten zegt dat nlt een rol heeft gespeeld bij hun studiekeuze. Dat is goed nieuws. Maar het is raadzaam om de verhouding tussen het aantal academische en beroepsgerichte modules nog eens te bekijken. Is het nodig/mogelijk om aanvullende beroepsgerichte havo-modules te ontwikkelen?

De samenwerking met het hoger onderwijs en het bedrijfsleven moet verder worden versterkt.

***“Nlt helpt leerlingen kennis en vaardigheden te ontwikkelen die ze later nodig hebben voor een passende vervolgopleiding, een uitdagende baan en een waardevol leven in onze maatschappij.”***



# Bijlage

# Details van de onderzoeksofzet

## Onderzoeksgroep

De onderzoeksgroep bestond uit vier categorieën:

- 60 docenten, 15 TOA's en 14 coördinatoren (afkomstig van 59 scholen)
- 7 schoolleiders
- 402 leerlingen (havo 4 & 5 en vwo 4, 5 & 6; samen afkomstig van 22 scholen)
- 181 studenten HBO, waarvan 37 op de middelbare school nlt hebben gehad

Voor het vinden van deelnemers uit de eerste 3 categorieën zijn de leden van de Vereniging NLT benaderd (database; in april 2022: 215 leden).

De hbo-studenten waren afkomstig van de Academie Toegepaste Biowetenschappen en Chemie van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) te Nijmegen.

Het onderzoek bestond uit open en gesloten vragen.

Aantal vragen per respondentgroep:

- docenten en coördinatoren: 88
- TOA's: 8
- schoolleiders: 21
- leerlingen: 32
- studenten: 26

Om de antwoorden van verschillende respondentgroepen te kunnen vergelijken zijn de resultaten over het algemeen uitgedrukt in procenten.

## Onderzoeksofzet

De verschillende respondentgroepen zijn over de volgende onderwerpen bevroegd.

## Onderzoeksomstandigheden

Tijdens de uitvoering van het onderzoek (april-mei 2022) was de coronapandemie in volle gang. De hele samenleving stond op een lager pitje en daarmee ook het schoolvak nlt. Er was op school minder ruimte voor practica, de mogelijkheden voor buitenschoolse activiteiten waren beperkt en de lessen aan de universiteit gingen niet door. We kunnen niet uitsluiten dat deze omstandigheden invloed hebben gehad op de uitkomsten van dit onderzoek.

Vragen over	Docent	Leerling	TOA	Student	Schoolleider
Nlt-team	■		■		■
Keuze voor nlt		■		■	
Vakleerplan	■		■		■
Buitenschools leren	■	■			
Moduledatabase	■				
Modulekeuze	■	■		■	
Aanpassen modules	■	■		■	
(Doorlopende leerlijn) Inhoud	■	■		■	
(Doorlopende leerlijn) Vaardigheden	■	■		■	
Invulling vrije programmaruimte	■	■			
Toetsen	■	■			
Faciliteiten voor de practica	■	■	■	■	
Inhoud van de practica	■	■	■	■	
Interdisciplinariteit	■	■		■	■
Rol van technologie	■	■			
Invloed op studie- en beroepskeuze	■	■			
Rol van wiskunde	■				
Deelname aan nlt Conferentie	■		■		■
Deelname aan vaksteunpunt netwerk	■				
Persoonlijke passie	■	■	■	■	■
Betekenis	■	■	■	■	■
Schakelmodule Digitale Technologie	■				
Schakelmodule Duurzame Ontwikkeling	■				
Nlt in de onderbouw	■				■
Actualisatie examenprogramma's	■				
Financiën					■
Organisatie					■
Algemene Ledenvergadering					■

## Bronnen

Eijkelhof Harrie, Boerwinkel Dirk Jan,  
Krüger Jenneke (2017)

### **Katernen nlt-didactiek**

Wijk bij Duurstede: Vereniging NLT

Veldhuis J.G.F., Bruning L., Meijs L., Profielcommissie  
Natuur & Techniek / Natuur & Gezondheid,  
Profielcommissie Economie & Maatschappij /  
Cultuur & Maatschappij (2007)

### **Kennis, kwaliteit en keuze in de tweede fase: eindadvies**

Den Haag: Profielcommissie Natuur & Techniek

Vereniging NLT (z.d.)

### **Visie en doelen-NLT**

Geraadpleegd 01-02-2023 op

<https://verenigingnlt.nl/over/visie-doelen/>

Vereniging NLT (z.d.)

### **Het examenvak nlt invoeren – NLT**

Geraadpleegd 01-02-2023 op

<https://verenigingnlt.nl/schoolleiders/nlt-invoeren/>

## Colofon

Uitgave ter gelegenheid van 15 jaar nlt.  
Februari 2023

©Vereniging NLT

Auteurs:

Patricia Cramers, Ange Taminiau, Kimberly Westheim

Eindredactie: Buro DatZitZo

Vormgeving: Studio HdK

Met dank aan 60 docenten, 15 TOA's, 7 schoolleiders,  
402 leerlingen en 181 hbo-studenten.

