

Het nut van nlt volgens eerstejaars wo-studenten

Resultaten van een kwalitatief onderzoek, deelonderzoek WO-studenten



Christa Blokhuis, Nelleke den Braber
Landelijk Coördinatiepunt NLT
juni 2013



Inhoud

1. Inleiding	3
1.1 doel onderzoek	3
1.2 Inleiding op nlt	3
2. Onderzoeksmethode	4
2.1 Respondenten	4
2.2 Meetinstrument en dataverzameling	4
2.3 Toelichting topiclijst en interviewmethode	5
3. Resultaten	7
3.1 Informatie over de respondenten	7
3.2 Wat zijn de ervaringen van de studenten met nlt?	7
3.3 In hoeverre heeft nlt invloed gehad op het keuzeproces voor een vervolgstudie?	9
3.4 In hoeverre vindt de student nlt van belang voor de vervolgstudie?	10
3.5 Verbeterpunten voor nlt in relatie tot de studie- en beroepspraktijk	10
4. Conclusie	12
5. Discussie en vervolgonderzoek	12
Bijlage Topiclijst	14

1. Inleiding

Nlt bestaat sinds 2007. In de afgelopen jaren gaven signalen uit verschillende hoeken aan dat het vak met succes is ontvangen, maar ook dat er nog punten voor verbetering zijn. Onderzoeksactiviteiten rond de visie op nlt (beoogd curriculum), uitvoeringspraktijk met nlt (uitgevoerd curriculum) en de opbrengsten van nlt (gerealiseerd curriculum) kunnen waardevolle informatie opleveren om helder te krijgen in hoeverre de doelstellingen van nlt worden uitgevoerd en gerealiseerd en waar mogelijkheden voor verbetering liggen. Het Landelijk Coördinatiepunt NLT (LCP) doet onderzoek waarbij ingezoomd wordt op het gerealiseerde curriculum specifiek in relatie tot de vervolgopleiding. In dit rapport beschrijven we de eerste resultaten van dit onderzoek onder eerstejaars wo-studenten uitgevoerd in 2012. Een tweede rapport met resultaten van hbo-studenten zal in het najaar van 2013 verschijnen.

1.1 doel onderzoek

Om de relatie met de vervolgopleiding te onderzoeken maken we onderscheid tussen *ervaringen* van leerlingen (met het vak) en *leerresultaten* van leerlingen (voor vak). Het eerste aspect (ervaringen) focust op de mening van een student: wat zijn de ervaringen met het vak en wat vindt men ervan, welk effect heeft het volgen van nlt op het gedrag van de leerling/student met name voor de keuze voor een vervolgopleiding? Het tweede aspect (leerresultaten) focust op het geleerde bij een student: in hoeverre hebben studenten de hoofddoelstellingen van nlt daadwerkelijk bereikt en heeft het geleerde meerwaarde in de vervolgopleiding?

Dit onderzoek focust op de ervaren meerwaarde van nlt voor de leerling, ook wel *het nut* van nlt genoemd (aspect ervaringen). Nlt wordt in dit onderzoek als nuttig ervaren als het volgen van het vak heeft bijgedragen aan het kiezen van een vervolgopleiding en/of meerwaarde heeft in de huidige HO-opleiding. Een positieve ervaring met bètaonderwijs kan uiteraard ook als zeer nuttig gezien worden en van invloed zijn op de keuze voor een vervolgopleiding. Dit aspect wordt in dit onderzoek meegenomen.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt:

In hoeverre wordt het gevolgd hebben van nlt als nuttig ervaren door eerstejaars studenten in het hoger onderwijs?

Voor het beantwoorden van de hoofdvraag, komen de volgende deelvragen aan bod:

1. *Wat zijn de ervaringen van de student met nlt?*
2. *In hoeverre heeft nlt invloed gehad op het keuzeprocess voor een vervolgstudie?*
3. *In hoeverre vindt de student nlt van belang voor de vervolgstudie?*

Bovenstaande vragen richten zich met name op "Studie- en beroepscontext" (onderdeel van de aard van nlt) en "leerlingen laten oriënteren op vervolgopleidingen" (een aspect dat aansluit bij de hoofddoelstelling van nlt, "Het verhogen van de aantrekkelijkheid van bètaonderwijs"), zie paragraaf 1.2).

De resultaten van dit onderzoek kunnen door VO-docenten, HO-docenten, nlt-modulemakers en andere betrokkenen bij nlt gebruikt worden om het vak, en specifiek de brug naar het hoger onderwijs, te verbeteren.

1.2 Inleiding op nlt

Nlt is een nieuw vak, zowel wat betreft de positie in het schoolleerplan van de bovenbouw havo en vwo, als wat betreft het interdisciplinaire karakter, met wiskunde en natuurwetenschappen, inclusief fysische geografie, als basisdisciplines. De algemene doelstellingen van nlt zijn het vergroten van de aantrekkelijkheid van bètaonderwijs en het versterken van de samenhang tussen de verschillende bètavakken (Stuurgroep NLT, 2007).

Het onderwijs in nlt zal daartoe gericht moeten zijn op:

- a) Verbreding en verdieping van het huidige bètaonderwijs.
- b) Leerlingen laten oriënteren op vervolgopleidingen.
- c) Leerlingen het belang van interdisciplinaire samenhang laten zien.
- d) Het bètaonderwijs beter laten aansluiten op nieuwe ontwikkelingen in samenleving, wetenschap, en technologie.

- e) Leerlingen en docenten meer keuze bieden binnen het bètaonderwijs.
- f) Bijdragen aan permanente innovatie van het bètaonderwijs aan de hand van de modules.

De aard van nlt kan beschreven worden aan de hand van de essentiële kenmerken van nlt:

- I. Interdisciplinariteit. Leerlingen ervaren dat veel natuurwetenschappelijke en technologische vraagstukken een interdisciplinaire aanpak en samenwerking vragen.
- II. Studie- en beroepscontext. Leerlingen krijgen een beter beeld van de praktijk van studie of beroep.
- III. De rol van technologie. Leerlingen ondervinden de wisselwerking tussen natuurwetenschap en technologie: de bijdrage van technologie aan de ontwikkeling van wetenschappelijke kennis én de bijdrage van wetenschappelijke kennis aan de vooruitgang in technologie.
- IV. De rol van wiskunde. Leerlingen ervaren hoe wiskunde wordt gebruikt binnen natuurwetenschap en technologie.

In het examenprogramma 2012 is ervoor gekozen deze aard van nlt explicieter op te nemen in het examenprogramma.

2. Onderzoekmethode

2.1 Respondenten

In het onderzoek zijn eerstejaarsstudenten bevraagd in de vorm van semigestructureerde interviews. Eerst wo-studenten, waarvan de resultaten in dit rapport beschreven worden, daarna hbo-studenten. De wo-studenten zijn voormalige nlt-leerlingen die in het schooljaar 2010-2011 eindexamen hebben gedaan en nlt als keuzevak hebben gevolgd. Er zijn interviews met zes wo-studenten (vijf van WUR, één van TU Delft) gebruikt.

Studenten zijn ondervraagd in het tweede semester van het eerste jaar van hun opleiding, omdat zij dan hun draai hebben gevonden (of gestopt zijn met de opleiding). Niet alle studenten deden een (technische) bètaopleiding.

Het werven van eerstejaarsstudenten is gebeurd via de vaksteunpunten nlt (verbonden aan HO-instellingen en de geregistreerde nlt-scholen (nlt-uitblinkers).

Voor studenten die deelnamen aan het onderzoek werd een kleine vergoeding beschikbaar gesteld in de vorm van een bon voor een tijdschrift, boek, media, etc.

2.2 Meetinstrument en dataverzameling

Vanuit de drie deelvragen is een onderwerpenlijst (topiclist) opgesteld waarin de voor dit onderzoek relevante onderwerpen van nlt zijn opgenomen, die in het interview aan de orde moeten komen.

In onderstaande tabel is per deelvraag aangegeven welke onderwerpen zijn gekozen met een verwijzing naar de doelstellingen/aspecten of aard van nlt, zoals beschreven in paragraaf 1.2.

Deelvraag 1: Wat zijn de ervaringen van de student met nlt?	
onderwerpen	doelstellingen/aspecten of aard van nlt
- Nlt t.o.v. reguliere bètavakken - Beeld van specifieke aspecten en aard van nlt - Ervaringen met nlt: vaardigheden A1 Informatie verwerken (¹A1), Presenteren (A2), Ontwerpen (A5), Onderzoeken (A6), Interdisciplinariteit (A10), Wiskunde in nlt (A12), Samenwerken (A13), plannen. - Geleerde inhoud en vaardigheden bij nlt benoemen (voorbeelden) - Inhoud: mening over aantrekkelijkheid van thema's en vakgebieden binnen nlt	aspect a, b, c, d, aard van nlt punt 1 t/m iv De aspecten e en f worden niet meegenomen omdat de focus van dit onderzoek ligt op de rol van nlt in de overgang van het middelbaar naar het hoger onderwijs in de breedste zin van het woord: oriëntatie op studie- en beroepscontext met behulp van nlt en het gebruik van inhoud en vaardigheden aangeleerd bij nlt in de vervolgopleiding.

¹ Verwijzing naar het domein in het examenprogramma

Deelvraag 2: In hoeverre heeft nlt invloed gehad op het keuzeproces voor een vervolgstudie?

onderwerpen	doelstellingen/aspecten of aard van nlt
• Keuze voor nlt in 3^e klas: waarom? • Kennismaken met studies of beroepen (of thema's) • Oriëntatie vervolgstudie • Leukste/minst leuke module en waarom • Rol van nlt in keuze voor vervolgstudie	aspect b, aard van nlt punt II aspect b, aard van nlt punt II
Deelvraag 3. In hoeverre vindt de student nlt van belang voor de vervolgstudie?	
onderwerpen	doelstellingen/aspecten of aard van nlt
• Gebruik inhoud/vaardigheden nlt in de vervolgstudie • Vergelijking nlt en vervolgopleiding (inhoud, werkvormen, vaardigheden) • Aansluiting nlt op vervolgopleiding • Welke geleerde inhoud & vaardigheden zijn van belang in vervolgstudie?	aspect b, aard van nlt punt II aspect c en d aspect a, b, aard van nlt punt I en II

Toelichting bij vaardigheden: Onder informatie verwerken wordt verstaan het doen van een zogenaamd literatuuronderzoek: het opzoeken van informatie in verschillende bronnen en deze informatie verwerken tot een product (verslag, presentatie). Met presenteren wordt bedoeld zowel schriftelijk als mondeling presenteren. Onder 'onderzoeken' wordt ook verstaan het verwerken van eigen gevonden informatie tot een product, maar waar bij informatie verwerken alleen bestaande informatie wordt gegroepeerd, hebben leerlingen bij de vaardigheid onderzoeken ook een eigen onderzoek gedaan, bijvoorbeeld door een analyse van literatuur (theoretisch) of een serie experimenten (praktisch).

De topiclijst voor het interview is aangevuld met vragen over gevolgde vakken en voortgang van de huidige studie. De onderdelen zijn ingedeeld in perioden: pre (onderbouw, oriëntatie op nlt), tijdens (het volgen van het vak) en post (vervolgopleiding) en opgenomen in de bijlage.

2.3 Toelichting topiclijst en interviewmethode

De volgorde van de topicslijst is zo ingedeeld dat er eerst basisgegevens over de student (hierna: de respondent) worden verzameld (onderdeel 0). Vervolgens wordt er gevraagd naar de waardering van nlt t.o.v. andere vakken (onderdeel 1). Daarna wordt geïnventariseerd welk beeld er bestaat van nlt met een open vraag, waarna dit middels doorvragen wordt gecompleteerd met aspecten en de aard van nlt (onderdeel 2). Vervolgens wordt gevraagd nlt zoals het werd gegeven op school te beschrijven en wordt ingezoomd op het keuzeproces voor de vervolgopleiding en de rol van nlt daarin (onderdeel 3). Onderdeel 4 richt zich op het 'nut' van nlt in de huidige opleiding. Er wordt afgesloten met een algemene terugblik op nlt (onderdeel 5).

Bij alle punten die bevraagd worden, wordt de vraag eerst zo breed mogelijk gesteld, zodat respondenten de gelegenheid hebben om hun ervaring en mening 'vrij' in te vullen. Vervolgens wordt per onderdeel doorgevraagd. Voorafgaand aan het interview wordt de respondent gevraagd een lijst op te stellen van de gevolgde nlt-modules en een cijferlijst mee te nemen.

Hieronder volgt een toelichting per onderdeel op de topiclijst. De lijst is opgenomen in de bijlage.

Onderdeel 0: algemene informatie.

Bij dit onderdeel staan de gegevens van de respondent: naam, oude school, profiel, en de cijfers van de gevolgde vakken. De naam zal vertrouwelijk worden behandeld. Resultaten van alle interviews worden anoniem verwerkt. De cijfers dienen als indicatie voor de prestaties van de student t.o.v. andere leerlingen en om het resultaat van nlt te vergelijken met de andere gevolgde vakken.

Onderdeel 1: Nlt t.o.v. andere bètavakken

De respondent wordt gevraagd de bètavakken in te delen op 'leukheid', de leukste bovenaan (positie), en bij elk vak kort te vertellen waarom een vak een bepaalde positie heeft (ook van nlt). Vervolgens wordt ingegaan op de keuze voor nlt. Er wordt afgesloten met de cijferlijst.

Hier wordt informatie verzameld voor:
Deelvraag 1, onderwerp 1
Deelvraag 2, onderwerp 1

Onderdeel 2: beeld van specifieke aspecten en aard van nlt

De respondent wordt gevraagd nlt te beschrijven aan 'een leek'. In de tabel zijn de aspecten van de doelstellingen en punten van de aard van nlt weergegeven. Aspecten die de respondent niet betreft in zijn verhaal, worden stapsgewijs bevestigd (zie 2.2). (Bijvoorbeeld: Met nlt wordt beoogd actuele wetenschappelijke ontwikkelingen te betrekken. In hoeverre heb je dit teruggezien?) De vaardigheden genoemd in domein A (zie 2.2) worden als leidraad gebruikt om de respondent te vragen welke vaardigheden bij nlt aan bod kwamen, op welke wijze, en of hij van mening is dat een vaardigheid voldoende is geoefend.

We onderscheiden:

- Betekenis: de student vertelt in eigen woorden wat een aspect inhoudt
- Ervaring: de student geeft aan in hoeverre het aspect terugkwam in nlt
- Voorbeeld: de student geeft een voorbeeld dat de ervaring illustreert
- Mening: de student geeft zijn/haar mening over het aspect (in hoeverre worden aspecten herkend in nlt, kwam het aspect volgens de student voldoende terug in nlt)

Bij dit onderdeel wordt informatie verzameld voor:
Deelvraag 1, onderwerp 2 en 3

Onderdeel 3: keuze voor nlt en oriëntatie vervolgopleidingen

In dit onderdeel wordt dieper ingegaan op de mogelijke invloed van nlt op het keuzeproces van de vervolgstudie en de mening van de respondent daarover, maar is ook bedoeld om een beeld te krijgen van de manier waarop nlt werd gegeven op de middelbare school, wat een factor kan zijn in het keuzeproces. Van alle feiten wordt tevens gevraagd wat de respondent daarvan vond en waarom. Wanneer een respondent het lastig vindt terug te halen welke inhoud, inrichting en vaardigheden bij nlt werden behandeld, wordt gewerkt vanuit (voorbeelden uit) modules. Ook wordt uiteindelijk bevestigd welke modules als favoriet of juist minst favoriet werden ervaren en waarom.

Bij dit onderdeel wordt informatie verzameld voor:
Deelvraag 1, onderwerp 4 en 5
Deelvraag 2, onderwerp 2, 3 en 4

Onderdeel 4: belang nlt in de vervolgstudie

Dit onderdeel is bedoeld om te achterhalen in hoeverre nlt als 'nuttig' wordt ervaren bij het volgen van een vervolgopleiding en de keuze daarvoor. Er wordt de respondent gevraagd de eigen opleiding te beschrijven zoals nlt ook beschreven is, dus a.d.h.v. inhoud, inrichting, en vaardigheden, dit om te bepalen in hoeverre kenmerken van nlt ook terugkomen in de opleiding (projectmatig werken, interdisciplinariteit, maatschappelijke relevantie). Daarna wordt gevraagd welke koppelingen tussen nlt en de opleiding er worden ervaren en in hoeverre nlt een meerwaarde heeft.

Bij 4 wordt informatie verzameld voor:
Deelvraag 2, onderwerp 5
Deelvraag 3, onderwerp 1 t/m 4

Onderdeel 5: waardering nlt

Bij het laatste onderdeel van de topiclijst wordt het interview afgesloten door respondenten te vragen het vak nlt als geheel een cijfer te geven en verbeteringen voor het vak aan te dragen. Hierbij wordt de focus gelegd op verbeteringen bij nlt teneinde leerlingen een beter beeld te geven van de praktijk van een studie of beroep.

3. Resultaten

3.1 Informatie over de respondenten

Voor dit onderzoek zijn zes bachelorstudenten geïnterviewd die alle zes zijn geslaagd in mei 2011. Zij zijn afkomstig van verschillende middelbare scholen. Vijf studenten studeren aan de WUR; één studeert aan de TU Delft. Er zijn drie jongens en drie meisjes geïnterviewd. Twee studenten hadden het profiel N&T gevolgd op de middelbare school; de andere vier hadden de combinatie N&G en N&T gevolgd. Eén student heeft meegedraaid in het nlt-netwerk in Nijmegen. De student van de TU Delft studeert Lucht- en Ruimtevaarttechniek. Van de studenten van de WUR doen er vier een bètageoriënteerde studie, namelijk Levensmiddelentechnologie, Internationaal Land- en Waterbeheer, Dierwetenschappen en Agrotechnologie. De vijfde WUR-student studeert Gezondheid en Maatschappij. Als eindcijfer voor nlt had één student een 7, één een 7,5 en de andere vier een 8. Voor alle studenten was hun eindcijfer voor nlt hoger dan hun gemiddelde van de vakken Nederlands, Engels, wiskunde B, scheikunde, natuurkunde, nlt en biologie/aardrijkskunde/wiskunde D.

3.2 Wat zijn de ervaringen van de studenten met nlt?

**Nlt t.o.v. reguliere bètavakken*

Tijdens het interview is studenten gevraagd de bètavakken die zij op de middelbare school hebben gevolgd in te delen op 'leukheid', de leukste bovenaan. Bij alle studenten stond nlt in de top drie van favoriete bètavakken. Drie leerlingen hadden nlt op nummer 3, twee op nummer 2, en voor één leerling was nlt het favoriete bètavak. De leerling met nlt op 1 gaf de volgende redenen: nlt onderscheidt zich van de reguliere bètavakken door de afwisseling in onderwerpen binnen het vak, de informele sfeer en het werken in kleine groepjes leerlingen. De andere leerlingen kenden nlt de volgende kenmerken toe: er komen verschillende onderwerpen aan bod, het vak is een mix van vakken, veelzijdig, en breed van opzet.

Twee van de studenten hadden scheikunde als favoriete bètavak, met allebei als reden dat het doen van proefjes interessant is omdat het zichtbaar maakt wat er op stofniveau gebeurt. Twee andere studenten hadden natuurkunde als nummer 1 bètavak. De ene student had als reden dat hij gemakkelijk zag hoe de stof kon worden toegepast bij alledaagse situaties. De andere student vond het gebruik van formules bij natuurkunde fijn, omdat je daarmee volgens hem alles kunt uitrekenen. Eén student had wiskunde als favoriete bètavak. De reden was dat hij het leuk vindt om een standaardregel overal op te kunnen toepassen.

**Beeld van specifieke aspecten en aard van nlt*

Studenten werd gevraagd om nlt te beschrijven alsof zij het vak beschreven aan een 'leek'.

Uit deze beschrijvingen valt te halen dat drie studenten verbreding van bètavakken (aspect a van de doelstellingen) opnamen in hun beschrijving; twee studenten gaven aan dit aspect wel in nlt te herkennen toen hen dit gevraagd werd; één student gaf aan dit aspect niet in nlt te hebben teruggezien. De studenten die aspect a in nlt hebben teruggezien, zeiden dat zij het leren over onderwerpen die in de reguliere stof niet aan bod komen, als positief hebben ervaren. Voorbeelden van genoemde modules: Meten aan Melkwegstelsels, Forensisch Onderzoek, Medicijnen: Van Molecuul Tot Mens.

Verdieping van bètavakken (aspect a deel 2 van de doelstellingen) werd door twee studenten genoemd. Na doorvragen gaven twee studenten aan dat ze dit aspect in nlt herkenden; twee gaven aan dat dit per module verschilde. Over het algemeen waren de studenten die aspect b in nlt of enkele modules terugzagen, positief over dit kenmerk van nlt. Voorbeelden van genoemde modules: Meten aan Melkwegstelsels, de Waterstofauto, Hersenen en Leren. De begrippen 'verbreding' en 'verdieping' werden soms door de studenten niet duidelijk onderscheiden. Verbreding en verdieping werden doorgaans niet herkend binnen één module i.e. een module werd meestal aangemerkt als ofwel verbredend ofwel verdiepend.

Interdisciplinaire samenhang (aspect c van de doelstellingen, punt I van de aard van nlt, vaardigheid A10) werd door twee studenten genoemd als inherent aan nlt. Twee studenten gaven aan dit aspect te herkennen na doorvragen; twee gaven aan dat interdisciplinaire samenhang niet in alle modules terugkwam. De module Forensisch Onderzoek werd het vaakst genoemd als voorbeeld voor

interdisciplinaire samenhang binnen nlt. Een module waarin geen interdisciplinaire samenhang in werd herkend, is Dynamische Modellen. Twee studenten gaven aan dat zij achteraf kunnen zeggen dat ze wel interdisciplinair 'gedacht' hebben, maar dat ze zich er tijdens het volgen van nlt-modules niet bewust van waren. Het verschil tussen multi- en interdisciplinair was niet voor alle studenten even duidelijk.

Een betere samenhang m.b.t. wiskunde (punt II van de aard van nlt) werd door één student genoemd. Na doorvragen gaven drie studenten aan dit punt in nlt te hebben teruggezien; één student gaf aan dat het punt niet in alle modules terugkwam; één student gaf aan dit punt niet in nlt te herkennen. De wiskunde die in nlt terugkwam werd over het algemeen niet als een toevoeging ervaren op wiskunde B of de wiskunde in natuurkunde. Eén student vertelde dat hij pas tijdens zijn studie erachter kwam hoeveel wiskunde overal achter zit.

Maatschappelijke relevantie en actualiteit in nlt (aspect d van de doelstellingen) werd door slechts één van de studenten genoemd in hun beschrijving van nlt. Bij doorvragen gaven drie studenten aan dit aspect in nlt te herkennen; twee gaven aan dat niet in alle modules dit aspect terugkwam; één gaf aan geen maatschappelijke relevantie of actualiteit van nlt te hebben meegekregen. Eén student gaf aan dat meer maatschappelijke ontwikkelingen in nlt wenselijk zouden zijn. De module Rijden Onder Invloed werd meestal genoemd als voorbeeld voor actualiteit in nlt.

Eén student omschreef nlt als een vak waar actuele wetenschappelijke ontwikkelingen (aspect d in de doelstellingen) in terugkomt. De andere studenten gaven bij doorvragen aan dit aspect niet te hebben ervaren in nlt. Studenten vertelden dat, mochten er wetenschappelijke ontwikkelingen in nlt-modules voorbij zijn gekomen, zij hier dan niet van op de hoogte zijn geweest. De student die aspect d van de doelstellingen wel herkende, noemde onderdelen (DNA-onderzoek) uit de module Forensisch Onderzoek als voorbeeld.

Geen van de studenten omschreef nlt als een vak waar actuele technologische ontwikkelingen (aspect d van de doelstellingen, punt III van de aard van nlt) in terugkomt. Eén student zei dit aspect na doorvragen wel te herkennen; twee studenten gaven aan dat het aspect niet in alle modules terugkomt; drie studenten gaven aan dat ze technologische ontwikkelingen niet hebben teruggezien in nlt. Drie studenten gaven aan dat meer techniek in nlt wenselijk zou zijn. NB: Met 'techniek' wordt bedoeld 'bouwtechniek' (constructies, voertuigen) e.d., niet 'labtechniek' of softwaretechniek. Deze laatste technieken werden bij doorvragen niet als 'techniek' gezien.

Geen van de studenten betrok in de omschrijving van nlt de wisselwerking tussen natuurwetenschap en technologie (punt III in de aard van nlt). Na doorvragen (en wanneer nodig uitleg van de betekenis van het concept), gaven drie studenten aan punt III herkend te hebben in nlt. Eén student zei dat niet in alle modules dit punt terugkwam; twee zeiden dit punt niet te herkennen in nlt. Eén student vertelde dat hij het concept 'wisselwerking tussen natuurwetenschap en technologie' kent van zijn studie, maar er tijdens nlt niet bij te hebben stilgestaan. De module Forensisch Onderzoek werd genoemd als een module waar de wisselwerking in terugkomt.

**Ervaringen met nlt: vaardigheden*

Tijdens het interview is de studenten gevraagd welke vaardigheden aan bod kwamen tijdens nlt. In onderstaande tabel is het resultaat van deze vraag weergegeven.

	Wel geoefend
A1: Informatie verwerken	4
A2: Presenteren	5
A5: Onderzoeken	3
A6: Ontwerpen	5

A10: Interdisciplinariteit	3
A12: Wiskunde in nlt	3
A13: Samenwerken	6
Plannen	4

**Aantrekkelijkheid nlt*

De ondervraagde studenten noemden tijdens het interview verschillende plus- en minpunten van nlt. Onder de positieve punten werd nlt omschreven als een heel gevarieerd vak, dat dieper ingaat op verschillende onderwerpen. Dat er veel verschillende onderwerpen aan bod komen, ook onderwerpen die normaal gesproken niet behandeld worden, wordt als positief ervaren en maakt het vak ideaal voor mensen met een brede interesse. De practica die uniek zijn voor nlt en de modulaire opzet worden ook gewaardeerd. In het algemeen gaven studenten aan dat nlt hun kennis heeft verbreed.

Als minpunten van nlt noemden studenten dat de manier waarop het vak op de school was opgezet, beter had gekund dat wil zeggen: meer gestructureerd, dat er te weinig techniek in nlt zat, en één student gaf aan dat de verbinding met de maatschappij (maatschappelijke relevantie) sterker had gekund. Eén student merkte op dat hij nlt niet echt uitdagend vond, maar voegde toe dat de andere vakken dat voor hem ook niet waren.

De studenten waardeerden nlt met gemiddeld een 7,38 [6,5:8,5].

3.3 In hoeverre heeft nlt invloed gehad op het keuzeproces voor een vervolgstudie?

**keuze voor nlt*

De studenten gaven allemaal één of twee van de volgende twee redenen voor het gekozen hebben voor nlt: 1) vanwege de combinatie van vakken ofwel de diversiteit aan onderwerpen binnen nlt of 2) vanwege de verdieping van bètavakken binnen nlt.

**kennismaking met studies of beroepen*

Tijdens het interview is de studenten gevraagd in hoeverre nlt voldoende 'inkijk' bood in vervolgoopleidingen/latere beroepen. De eerste student was van mening dat nlt meer opties aangeeft wat betreft vervolgoopleidingen, vergeleken met de reguliere bètavakken. De tweede student gaf aan dat de onderwerpen bij nlt te specifiek waren om een goed beeld van vervolgoopleidingen te geven. Wel is een oud-klasgenoot van hem n.a.v. de mix van natuurwetenschappen bij nlt, Algemene Natuurwetenschappen gaan studeren. Een andere student vertelde dat er tijdens nlt twee keer een student heeft verteld over zijn opleiding en de mogelijkheden daarmee, en dat er eenmalig een bezoek is gebracht aan het nanolab in Nijmegen. De student gaf aan dat dit de enige keren waren dat er bewust kennis werd gemaakt met vervolgoopleidingen. De student die heeft meegedraaid in nlt-netwerk Nijmegen gaf aan dat professoren soms vertelden over de opleiding waar zij doceerden. Een andere student wist al voordat hij aan nlt begon wat hij wilde studeren en heeft geen aandacht besteed aan vervolgoopleidingen die bij nlt mogelijk voorbij zijn gekomen. Voor de laatste student heeft nlt niet heel direct een inkijk gegeven in een vervolgoopleiding.

**Rol van nlt in keuze voor vervolgoopleiding*

Nlt heeft voor een paar studenten op verschillende manieren een rol gespeeld bij het studiekeuzeproces. Voor één student maakte nlt vooral duidelijk dat hij geen bètastudie wilde volgen. Een tweede student gaf aan dat nlt niet meer invloed heeft gehad dan andere vakken. Nlt maakte voor hem vooral duidelijk dat hij liever iets studeert in de richting natuur-/scheikunde dan in de richting biologie of wiskunde. Wel kwam de student via nlt voor het eerst in aanraking met zijn huidige universiteit en de mogelijkheden op deze universiteit. Twee studenten vertelden dat nlt duidelijk een rol heeft gespeeld bij hun studiekeuzeproces. De ene student ontdekte via nlt dat het praktische en onderzoekende karakter van nlt hem erg lag en hem deed besluiten dat een praktische studie het beste bij hem zou passen. De andere student gaf aan dat mogelijke studies waar hij tussen twijfelde en waarvan hij open dagen van bezocht heeft, afkomstig waren van nlt-modules. Uiteindelijk heeft toch het vak aardrijkskunde zijn keuze bepaald. Eén student zei dat hij zijn studiekeuze niet wilde

baseren op één module en dat hij zich vooral heeft georiënteerd via open dagen en andere voorlichtingen. De laatste student wist al wat hij wilde studeren en daarom had nlt geen invloed op zijn studiekeuze.

3.4 In hoeverre vindt de student nlt van belang voor de vervolgstudie?

**Gebruik van inhoudelijke kennis in de vervolgstudie.*

Tijdens het interview is de studenten gevraagd in hoeverre de inhoud van nlt van belang is voor hun huidige studie. Vier studenten gaven aan dat de inhoud van nlt niet van belang is, omdat de inhoud van nlt niet terugkomt in hun studie. Eén student vertelde dat de module Zuiver Drinkwater overlap vertoont met de thematiek van zijn studie (Internationaal Land- en Waterbeheer). Een andere student vertelde dat het gevolgd hebben van de module Kwantummechanica een voordeel was toen dat onderdeel passeerde tijdens zijn huidige studie (Dierwetenschappen).

**Gebruik van vaardigheden in de vervolgstudie.*

Alle studenten waren van mening dat vaardigheden als samenwerken, presenteren, plannen en het proces van een verslag schrijven, die over het algemeen veel worden geoefend bij nlt, wel bruikbaar zijn tijdens de vervolgopleiding. Vijf studenten gaven aan dat deze vaardigheden bij nlt meer worden getraind dan bij andere vakken. Eén student vertelde dat plannen, samenwerken, een verslag schrijven en vooral presenteren bij nlt door hem als een voordeel zijn ervaren bij zijn huidige studie. Twee andere studenten waardeerden vooral het samenwerken, het probleemgericht onderwijs bij nlt en het verslagen schrijven, en zeiden blij te zijn deze vaardigheden geleerd te hebben. De ene student gaf echter aan dat nlt voor hem geen toegevoegde waarde had voor het aanleren van deze vaardigheden. Een vierde student gaf aan dat oefenen met samenwerken en plannen bij nlt hem wel geholpen heeft bij zijn studie, al vond hij het moeilijk aan te geven in hoeverre nlt hierin een rol speelt, aangezien hij constateerde dat zijn huidige medestudenten een betere werkhouding hebben dan zijn oud-klasgenoten. Ook de laatste student die de vaardigheden van nlt als bruikbaar aanmerkte voor zijn huidige studie, zei dat samenwerken op de universiteit veel effectiever verloopt dan tijdens nlt. De reden is volgens deze student ook de meer gemotiveerde werkhouding van medestudenten. Ook zag deze student het veel oefenen van presenteren als een goede manier om meer zelfvertrouwen te ontwikkelen in het geven van presentaties. De laatste student gaf aan dat hij samenwerken wel iets beter had geleerd dankzij nlt. In totaal drie studenten zeiden niet het gevoel te hebben een streepje voor te hebben op hun medestudenten die geen nlt hebben gevolgd.

** aansluiting nlt op vervolgopleiding in hoger onderwijs*

Na de vragen over het gebruik van inhoud en vaardigheden van nlt tijdens de studie, is de studenten gevraagd aan te geven welke onderdelen of kenmerken van nlt van belang zijn voor de aansluiting middelbare school – hoger onderwijs i.e. waar het nut van nlt ligt in relatie tot oriëntatie op en volgen van een opleiding in het hoger onderwijs. Drie studenten antwoordden dat de vaardigheden de belangrijkste meerwaarde zijn, vooral samenwerken. Een andere student gaf aan dat de opdrachten bij nlt qua opzet gelijk zijn aan de opdrachten bij zijn huidige opleiding en dat hij dit als een voordeel ervaart tegenover zijn medestudenten. Een vijfde student was van mening dat de verschillende onderwerpen en werkvormen binnen nlt belangrijk waren in de aansluiting met het hoger onderwijs, omdat dit leerlingen laat proeven van verschillende richtingen en alvast laat kennismaken met de verschillende werkvormen bij universitaire opleidingen. De laatste student gaf aan dat hij na het volgen van nlt beter in staat was verbanden te leggen tussen verschillende onderwerpen en disciplines. Deze laatste student had tevens deelgenomen aan nlt-netwerk Nijmegen en vertelde dat hij het proeven van de sfeer op de universiteit ook als nuttig heeft ervaren, maar dat de inhoud van nlt hierin een beperkte rol speelde.

3.5 Verbeterpunten voor nlt in relatie tot de studie- en beroepspraktijk

Aan het einde van het interview is de studenten gevraagd wat zij aan nlt zouden willen veranderen zodat het vak leerlingen op de middelbare school een betere inkijk zou geven in mogelijke studie- en beroepspraktijken. De studenten gaven uiteenlopende antwoorden:

- Tijdens de lessen nlt wezen docenten niet altijd op de mogelijke opleidingen of werkvelden die bij een module horen. Docenten zouden tijdens het geven van nlt-modules deze opleidingen en werkvelden kunnen benoemen, of verwijzen naar een lijst met verwante opleidingen en werkvelden indien deze beschikbaar is in de appendix van een nlt-module reader. Ook zou er

algemeen verteld kunnen worden welke opleidingen binnen bepaalde vakgebieden thuishoren i.e. wat er allemaal voor functiemogelijkheden zijn binnen een vakgebied.

- Om beter voor te bereiden op een opleiding in het hoger onderwijs, zou in nlt (nog) meer aandacht kunnen worden besteed aan methodologische aspecten van een opleiding, zoals statistiek of het doen van onderzoek, of andere 'vaardigheden' die in meerdere opleidingen terugkomen.
- Eén student constateerde dat in zijn huidige opleiding veel meer praktijk en toepassing voorkomt dan in nlt. Daarom zou hij graag zien dat er in nlt (nog) meer praktische opdrachten, excursies, labexperimenten etc. terugkomen.
- Nlt werd door één student ervaren als een vak dat nog te dicht bij de reguliere bètavakken stond, met redelijk algemene natuur- en wiskunde bijvoorbeeld. Hij zou graag meer specifieke vakgebieden bij nlt zien terugkomen, zodat hij als leerling meer het gevoel had gehad dat hij kennismaakte met echt nieuwe onderwerpen.
- Eén student gaf aan het onderwerp van zijn profielwerkstuk te hebben gevonden na het volgen van een nlt-module. Hij suggereerde dat profielwerkstukken meer in nlt betrokken kunnen worden.

4. Conclusie

In dit onderzoek is gekeken naar het nut van nlt zoals ervaren door eerstejaarsstudenten die het vak gevolgd hebben. Via semigestructureerde interviews is zes studenten gevraagd naar hun ervaringen met nlt, de invloed van nlt op het keuzeproces voor hun vervolgstudie, en het belang van nlt voor hun vervolgstudie.

Studenten hebben nlt ervaren als een afwisselend, veelzijdig vak dat breed van opzet is. De variatie aan onderwerpen binnen nlt, de diepgang maar ook de breedte van het vak, en de thema's en practica die bij reguliere bètavakken niet aan bod komen, werden door de studenten erg gewaardeerd in nlt. Gebrek aan structuur en te weinig techniek werden als twee negatieve punten genoemd.

Uit hun omschrijving van nlt blijkt dat een aantal aspecten van nlt goed in het vak naar voren komt; andere aspecten komen minder goed uit de verf. Verdieping en verbreding van bètaonderwerpen kwamen beter uit de verf dan de zichtbaarheid van (recente) wetenschappelijke ontwikkelingen. Studenten gaven specifiek aan dat er meer actualiteit en techniek in nlt mag. Ook de wisselwerking tussen natuurwetenschap en techniek behoeft meer aandacht.

Interdisciplinaire samenhang werd door alle studenten minstens in een aantal modules herkend, hoewel er verwarring was over het verschil tussen multi- en interdisciplinair.

De rol van wiskunde in de wetenschap werd volgens de studenten weinig belicht in nlt.

Van de vaardigheden samenwerken, ontwerpen en presenteren gaven meeste studenten aan dat deze aan bod kwamen bij nlt. Informatie verwerken en plannen zijn vaardigheden die door vier studenten benoemd zijn. Onderzoeken en interdisciplinair denken zijn vaardigheden die door de helft van de studenten genoemd werden en die volgens de andere helft meer aandacht zouden kunnen krijgen.

De rol van nlt bij de oriëntatie op vervolgopleidingen is wisselend ervaren. Een aantal studenten gaf aan dat er binnen nlt een inkijk werd geboden op vervolgopleidingen: middels de onderwerpen binnen het vak, een student die iets komt vertellen over zijn opleidingen, een bezoek aan een universiteit, en, in het geval van nlt-netwerk Nijmegen, professoren die vertelden over hun vakgebied. Anderen hadden graag nog een duidelijkere koppeling tussen (onderwerpen bij) nlt en vervolgopleidingen gezien. Bij hun eigen keuzeproces heeft nlt sommige studenten op ideeën gebracht voor een richting of aard (bèta of niet, praktisch of niet) van een opleiding of kwamen via een extern practicum in aanraking met hun huidige universiteit. Een klasgenoot van één student is naar aanleiding van nlt Algemene Natuurwetenschappen gaan studeren.

Tijdens de vervolgopleiding worden de inhoudelijke componenten van nlt als nuttig ervaren wanneer deze terugkomen in de studie. Over het algemeen worden de vaardigheden samenwerken en presenteren, een verslag schrijven, en plannen zoals geleerd bij nlt erg gewaardeerd tijdens de studie. Drie studenten gaven aan dat zij met nlt niet per se een voorsprong hebben op hun medestudenten die geen nlt hebben gevolgd, maar de studenten zijn wel positief over het feit de vaardigheden te hebben opgedaan. Drie studenten concludeerden dat de vaardigheden die bij nlt worden aangeleerd, het grootste nut vormen voor tijdens de vervolgopleiding. De andere studenten gaven aan dat ze de opzet van opdrachten bij nlt, de variatie in onderwerpen en werkvormen en het leren leggen van verbanden tussen verschillende onderwerpen en disciplines, als een toegevoegde waarde zien voor de opleiding in het hoger onderwijs.

5. Discussie en vervolgonderzoek

De conclusies van dit onderzoek zijn gebaseerd op een pilot-schaal inventarisatie van de perceptie van eerstejaarsstudenten van het nut van nlt voor de keuze voor de vervolgstudie en het volgen van een opleiding in het hoger onderwijs. De mening van de studenten hoeft niet overeen te komen met de daadwerkelijke resultaten die de studenten behalen op de universiteit als gevolg van het feit dat ze nlt hebben gevolgd in het voortgezet onderwijs. Advies voor vervolgonderzoek zou daarom zijn:

- Een onderzoek te doen naar de leerresultaten van oud-nlt-leerlingen, vergeleken met studenten die geen nlt hebben gevolgd.

Dit deelrapport is gefocust op een klein aantal vwo-leerlingen, een steekproef die mogelijk niet representatief is voor de gehele populatie nlt-leerlingen. De perceptie van havo-leerlingen op de rol van nlt in hun vervolgopleiding en het keuzeproces kan verschillend zijn.

Daarom wordt gestreefd om binnen het gehele onderzoek naar de meerwaarde van nlt:

- Een grotere groep studenten te ondervragen over hun ervaringen, bijvoorbeeld aan de hand van een enquête.
- Een eenzelfde pilot-schaal onderzoek uit te voeren onder nlt-leerlingen van de havo.

De studenten hebben enkele aanbevelingen gedaan voor verbeteren van nlt en de aansluiting met het hoger onderwijs. We bevelen aan deze bevindingen kritisch te bekijken en vast te stellen of vervolgacties mogelijk en wenselijk zijn.

Bijlage Topiclijst

Topiclijst 'Ervaringen met NLT' – interviews onder eerstejaarsstudenten

0. Respondent

Naam: _____
 Oude school: _____
 Profiel: _____
 Cijfers: _____

---PRE

1. Middelbare school

- Bètavakken
- Leukste bètavak, waarom, en beeld van (andere) bètavakken:

	Positie	Niet leuk	Neutraal	Leuk	N.v.t.
natuurkunde					
scheikunde					
wiskunde A/B/C					
wiskunde D					
biologie					
informatica					
aardrijkskunde					
nlt					

- Voorlichting nlt
- Verwachtingen nlt en waarom keuze nlt
- Cijfers nlt en andere (bèta-)vakken

---TIJDENS

2. NLT – aspecten

- Algemeen beeld van nlt: inhoud, inrichting en vaardigheden – feitelijk en ervaring
- Specifieke aspecten nlt + aard nlt

		Ervaring + voorbeeld	Mening
I	Verbreiding van bètavakken (a)		
II	Verdieping van bètavakken (a)		
III	Interdisciplinaire samenhang (c, I, A10)	Vb. van i.d. vraagstuk Kennis van bi/sk/na in nlt	
IV	Samenhang m.b.t. wiskunde (IV)		
V	Actualiteit, Maats. relevantie (d)		
VI	Actuele wetens. ontwikkelingen (d)		
VII	Actuele techn. ontwikkelingen (d, III)		
VIII	Wisselwerking natuurw. en techn. (III)		

3. NLT op de eigen school

- *Inhoud nlt:*
 - Gevolgde modules (naam + onderwerpen die per module aan bod kwamen)
 - Aantrekkelijkheid module(s)(onderwerpen) (ervaring + mening):
 - M.b.t. persoonlijke interesse (interesse)
 - Favoriete module (interesse)
 - Minst favoriet module (desinteresse)
- *Werkvormen nlt* (ervaring + mening):
 - Theorie vs. praktijk
 - Individuele opdrachten vs. groepsopdrachten
 - Praktijk en wat voor soort praktijk (labwerk, eigen onderzoek + verslag/presentatie, veldwerk, ontwerpen, opdracht van een bedrijf uitvoeren, maatschappelijk probleem oplossen, excursie)
- *Vaardigheden* (ervaring + mening):
 - Domein A: informatie verwerken (A1), presenteren (schriftelijk en mondeling) (A2), onderzoeken (A5), ontwerpen (A6), interdisciplinair denken/toepassen van kennis (A10), wiskunde bij NLT (A12), samenwerken (A13), plannen
-

Oriëntatie op vervolgopleiding (b, II)	Ervaring + voorbeeld	Mening
---	----------------------	--------

- In hoeverre hebben aspecten van nlt invloed gehad op de keuze voor een vervolgopleiding?

---POST

4. Huidige opleiding

- Ontwikkeling van keuze:
 - andere opties
 - definitieve keuze
 - rol nlt (b, II, A3+A4)
- Uitleg opleiding: inhoud, inrichting, vaardigheden
- *Inhoud* (onderwerpen/thema's)
- *Werkvormen:*
 - mono- of interdisciplinair van insteek
 - theorie vs. praktijk
 - individuele opdrachten vs. groepsopdrachten
 - Praktijk en wat voor soort praktijk (labwerk, eigen onderzoek + verslag/presentatie, veldwerk, ontwerpen, opdracht van een bedrijf uitvoeren, maatschappelijk probleem oplossen, excursie)
- Meerwaarde inhoud, werkvormen, vaardigheden nlt binnen vervolgopleiding (ervaring + mening)
- Waar zit het 'nut' van nlt? (ervaring + mening)

5. Algemene terugblik/afsluiting

- Waardering nlt in een cijfer
- Veranderen aan nlt (oriëntatie vervolgopleiding)