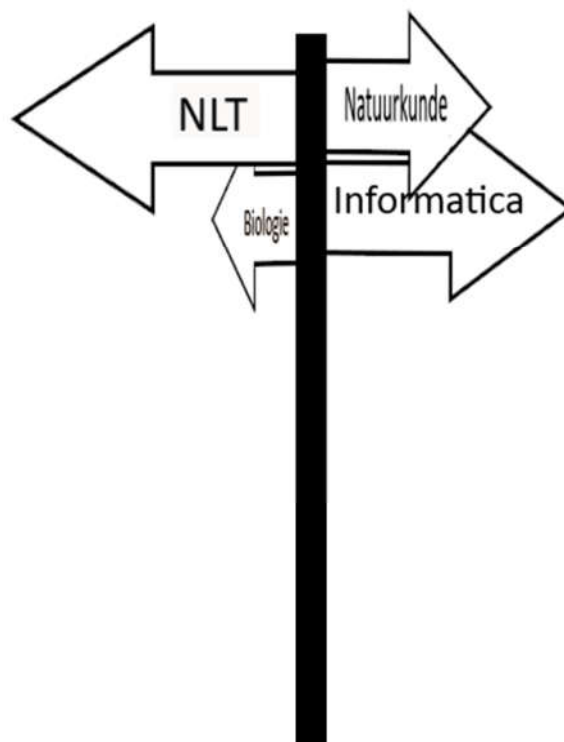


UNIVERSITEIT TWENTE.

NLT als keuzevak

Onderzoek van onderwijs



Martin Buitink

November 2017

Faculteit Behavioural, Management and Social Science
Science Education and Communication

Begeleiders Universiteit Twente:

Dr. J.T. van der Veen

Dr. C.L. Poortman

Samenvatting

Op een school in het oosten van het land is het opgevallen dat er van de leerlingen die voor het vak NLT (Natuur, Leven en Technologie) kiezen een groot deel geen natuurkunde volgt. Hoe het kan dat er in de derde klas veel leerlingen voor NLT kiezen zonder natuurkunde in hun profiel, zal in dit verslag centraal staan. Het probleem hiervan kan namelijk zijn dat leerlingen met een NG profiel zonder natuurkunde er later achter komen dat wanneer ze een technische opleiding willen doen, dit niet direct kan omdat natuurkunde een ingangseis is. Daarnaast kan het zo zijn dat als weinig NLT leerlingen ook natuurkunde hebben het niveau van NLT naar beneden gaat.

Een enquête is gehouden onder derde klas leerlingen met een aantal stellingen om te achterhalen wat de motivatie van leerlingen is bij het wel of niet kiezen van NLT en Natuurkunde. Uit deze enquête blijkt dat een reden voor vwo-leerlingen, om geen natuurkunde te doen, is dat natuurkunde moeilijk is. Bij havo-leerlingen speelt dit veel minder een rol. Leerlingen die wel voor natuurkunde kiezen maar niet voor NLT vinden NLT vaak wel interessant.

Verder is gekeken hoe de school leerlingen begeleidt in het kiezen van een profiel en wat de rol van de docent, mentor en decaan daarin is. Hieruit blijkt dat NLT gezien wordt als een vak wat makkelijker is dan natuurkunde, doordat er verschillende vakgebieden aan de orde komen, waardoor er vaak wel iets tussen zit wat een leerling wel kan.

Tot slot wordt er het advies gegeven om NLT te zien als een echt bètavak, waarbij het volgen van natuurkunde een pré is.

Inhoudsopgave

Inleiding.....	5
De rol van het NLT in de N-profielen	6
Methode.....	8
Literatuurstudie	10
Aantal leerlingen met een NG profiel die voor NLT kiezen in hun profielruimte.....	12
Onderzoeksresultaten alle derde klassen	13
Alle derde klassen van havo en vwo	14
Leerlingen met zowel NLT als natuurkunde	16
Leerlingen met een NG profiel en NLT, maar zonder natuurkunde	17
Leerlingen met natuurkunde maar zonder NLT	19
Leerlingen zonder NLT en natuurkunde.....	20
Verschillen tussen havo en vwo	21
Alle leerlingen.....	21
Leerlingen met zowel NLT als natuurkunde	22
Leerlingen met een NG profiel en NLT, maar zonder natuurkunde	22
Leerlingen met natuurkunde maar zonder NLT	23
NLT en vervolgopleiding.....	24
Wat is de perceptie van leerlingen over natuurkunde en NLT?.....	25
Is er een verschil tussen havo- en vwo-leerlingen?.....	25
Komen de NLT doelen overeen met wat de leerlingen verwachten?	25
Hoe ondersteunt de school de profielkeuze van leerlingen?.....	26
Discussie.....	28
Wat betekent de huidige situatie?	30
Advies	31
Conclusies.....	33
Referenties	35
Bijlage 1: Enquête	36
Bijlage 2: Resultaten alle derde klassen	38
Bijlage 3: Resultaten enquête vwo	42
Bijlage 4: Resultaten enquête havo	46
Bijlage 5: Interview met docent A.	49
Bijlage 6: Samenvatting interview docent B.....	53
Bijlage 7: Interview met docent C.....	54
Bijlage 8: Interview met de decaan	57

Inleiding

Op een school in het oosten van het land, valt het op dat een groot deel van de leerlingen die Natuur, Leven en Techniek (NLT) doet geen natuurkunde in zijn of haar profiel heeft zitten. De grote vraag die hier een rol speelt is: “Hoe kan het dat er in de 3^e klas veel leerlingen voor NLT kiezen zonder natuurkunde in hun profiel?” Dit wordt vanuit verschillende perspectieven belicht.

Er is een enquête gehouden onder leerlingen over wat hun perceptie is over de vakken NLT en natuurkunde. Hier zal ook gekeken worden naar verschillen tussen havo- en vwo-leerlingen en welke vervolgopleidingen de leerlingen zelf als mogelijkheid beschouwen.

Daarnaast is er ook met docenten, mentoren, decaan en afdelingsleider gesproken over hoe leerlingen begeleid worden tijdens het maken van een keuze van hun vakkenpakket in het derde jaar. Verder is er ook gekeken naar hoe NLT bedoeld is toen het werd geïntroduceerd en wat de doelen van NLT zijn.

De resultaten van deze enquête en gesprekken zullen daarna bediscussieerd worden. Tenslotte zullen er verschillende mogelijkheden gegeven worden die een school kan nemen met betrekking tot NLT.

De rol van het NLT in de N-profielen

Sinds 2007 wordt het vak NLT (Natuur, Leven en Technologie) op veel middelbare scholen aangeboden. NLT is een vak waarin verschillende disciplines samenkomen: natuurkunde, scheikunde, biologie, wiskunde en aardrijkskunde. Ook informatica kan hierin een rol spelen. De hoofddoelstellingen van NLT zijn om de aantrekkelijkheid van het bètaonderwijs te verhogen en zo de instroom in bèta- en technologiestedies te vergroten. Het tweede hoofddoel is om de samenhang tussen de verschillende bètavakken te versterken (Vereniging NLT, 2016).

NLT wil leerlingen laten oriënteren op een breed spectrum van vervolgstudies en beroepen. Daarnaast wil NLT leerlingen het belang van interdisciplinaire samenhang laten zien in de ontwikkeling van de wetenschap en technologie. Verder zorgt het ervoor dat het onderwijs beter aansluit op nieuwe ontwikkelingen in samenleving, wetenschap en technologie in samenwerking met het hoger onderwijs, onderzoeksinstituten en het bedrijfsleven (Vereniging NLT).

In 2007 is de vernieuwde tweede fase ingevoerd. Hierdoor zijn de profielen veranderd en is NLT er bijgekomen als keuzevak. Leerlingen kunnen nu voor NLT kiezen in de profielen Natuur en Techniek (NT) en Natuur en Gezondheid (NG). Leerlingen die het profiel NG willen, hebben de keuze uit drie profielkeuzevakken, welke zijn: NLT, aardrijkskunde en natuurkunde. NT leerlingen kunnen kiezen uit: biologie, NLT, informatica en wiskunde D. Dit is ook te zien in Tabel 1. Daarnaast moet er ook nog een vak in de vrije ruimte gekozen worden, dit kan dan bijvoorbeeld een taal zijn, maar ook een tweede vak dat bij het profiel zou kunnen horen. Door de vernieuwde tweede fase zit natuurkunde niet meer standaard in het pakket van iemand die het NG profiel kiest. Voor 2007 was er een onderscheid tussen natuurkunde 1 en natuurkunde 1,2. Natuurkunde 1 hoorde standaard bij het profiel NG.

N-profielen met de bijbehorende profiel keuzevakken			
Vwo		Havo	
Natuur en Techniek	Natuur en Gezondheid	Natuur en Techniek	Natuur en Gezondheid
• Biologie • Informatica • Natuur, Leven en Techniek • Wiskunde D	• Natuurkunde • Natuur, Leven en Techniek • Aardrijkskunde	• Biologie • Informatica • Natuur, Leven en Techniek	• Natuurkunde • Natuur, Leven en Techniek • Aardrijkskunde

Tabel 1: De N-profielen met de bijbehorende profiel keuzevakken voor havo en vwo

Voor een leerling die een NG profiel heeft zonder natuurkunde vallen veel technische vervolgoopleidingen af. Aan de universiteit van Twente geldt dat als je Werktuigbouwkunde, Technische Natuurkunde, Civiele Techniek, Scheikunde Technologie, Advanced Technology, Biomedische Technologie en Technische Geneeskunde wil studeren je een NT profiel moet hebben gedaan of een NG profiel met daarin natuurkunde als keuzevak. De bachelor opleidingen sluiten goed aan bij een NT profiel. Aan de andere kant hebben de studies Biomedische technologie en Technische Geneeskunde veel raakvlakken met biologie en dus ook met het NG profiel. Een leerling die wel voor NLT, maar niet voor natuurkunde kiest, kiest dus automatisch voor een niet technische studie. Dit kan voor een leerling vervelend zijn als later blijkt dat hij of zij toch iets technisch wil gaan doen. Een keuze voor NLT en niet voor natuurkunde heeft dus in het vwo implicaties voor de vervolgoopleiding.

Voor de havo is dit anders. Op het Saxion zijn de opleidingen Civiele techniek, Elektrotechniek, Industrieel ontwerpen, Mechatronica, Technische Natuurkunde en Werktuigbouwkunde wel te volgen met een NG profiel, mits je maar NLT of Natuurkunde afgerond hebt. Natuurkunde is dus geen verplichte ingangseis voor deze studies. In zoverre deze vakken ook op het Windesheim in Zwolle worden gegeven zijn het dezelfde eisen. Opvallend is dat zelfs voor technische natuurkunde op het hbo je niet noodzakelijkerwijs natuurkunde hoeft te hebben gehad in je profiel.

Een doel van NLT is dat het probeert de instroom van technologiestudies te vergroten (Vereniging NLT, 2016). Dit lijkt elkaar tegen te spreken, aan de ene kant wil het bevorderen dat leerlingen voor een technische studie kiezen, maar door het kiezen van NLT kan het zo zijn dat een technische studie niet meer mogelijk is. Vanuit de NLT-stuurgroep is er altijd voor gewaakt dat NLT geen vluchtvak zou worden. NLT is juist bedoeld om kennis van biologie, natuurkunde, scheikunde en wiskunde met elkaar te verbinden (H.M.C. Eijkelhof, persoonlijke communicatie, mei 2017). Hierdoor is in het wetenschappelijk onderwijs NLT geen ingangseis geworden.

Bij het vak NLT worden ook regelmatig natuurkunde vaardigheden gevraagd, om de diepte in te kunnen is het gewenst dat de meeste leerlingen deze vaardigheden dan ook hebben, oftewel ook natuurkunde in hun profiel hebben. Als de meeste leerlingen geen natuurkunde hebben dan schuilt het gevaar dat NLT een soort 'general science', een onderbouw-plus vak wordt (H.M.C. Eijkelhof, persoonlijke communicatie, mei 2017). Hierdoor kan het vak zijn diepgang gaan verliezen.

Op een school in het oosten van Nederland is het opgevallen dat er veel leerlingen zijn die het vak NLT volgen zonder het vak natuurkunde. Deze leerlingen hebben dus een NG profiel met daarin NLT. Hieruit komt dan ook de hoofdvraag van dit onderzoek voort:

Hoe kan het dat er in de 3^e klas veel leerlingen voor NLT kiezen zonder natuurkunde in hun profiel?

Deze vraag wordt opgedeeld in een aantal deelvragen:

1. Hoeveel leerlingen kiezen voor NLT en niet voor natuurkunde?
2. Wat is de perceptie van leerlingen over natuurkunde en NLT?
3. Is er een verschil in perceptie tussen havo- en vwo-leerlingen?
4. Komen de doelen van NLT overeen met wat leerlingen verwachten?
5. Hoe ondersteunt de school de profielkeuze van leerlingen?

Methode

Om voor de verschillende deelvragen een antwoord te vinden zullen verschillende methodes gebruikt worden. Deze zijn te vinden in Tabel 2. Er zullen voor dit onderzoek verschillende databronnen geraadpleegd worden. Voor de eerste deelvraag zullen de gegevens van de school via de decaan gevraagd worden. Om dit af te kunnen zetten tegen landelijke data, zal er ook gekeken worden naar gegevens van DUO, welke een dataset heeft van drie jaren over wat leerlingen landelijk gezien na het vwo zijn gaan studeren. Daarnaast zal er gekeken worden naar data van de Vereniging NLT, over hoeveel leerlingen landelijk gezien zowel NLT als natuurkunde hebben.

In de derde klas zal een enquête gehouden worden om te zien waarom leerlingen voor het vak NLT kiezen. Door middel van een literatuurstudie zal onderzocht worden welke elementen een rol spelen bij het maken van een vakkenkeuze. De verschillende elementen zullen op een positieve manier met een stelling geformuleerd worden. Leerlingen kunnen antwoorden geven in een Likertschaal 5. Deze schaal loopt van helemaal oneens naar helemaal mee eens. Antwoorden die helemaal oneens ingevuld worden krijgen een waarde 1 en antwoorden die met helemaal eens ingevuld worden krijgen de waarde 5. Ook is er de mogelijkheid om geen mening aan te geven, deze resultaten zullen verder niet meegenomen worden in het onderzoek, het aantal respondenten zal dan wel afnemen voor een bepaalde vraag wanneer er geen mening ingevuld wordt. Deze stellingen zullen zowel voor NLT als natuurkunde gesteld worden.

De derdeklassers hebben dan natuurlijk nog geen NLT gehad, maar als het goed is wel een voorlichting gevolgd over het vak. Daarnaast hebben ze een keuze moeten maken over hun profiel en de vakken die ze erbij kiezen. Daarom wordt er verwacht dat ze zich in deze keuze wel hebben verdiept en dus ook een beeld hebben van NLT. De verwachting is dat leerlingen die niet voor natuurkunde kiezen, maar wel voor NLT, natuurkunde moeilijk vinden.

	Literatuur	Leerlingen enquête	Decaan BC	Afdelingsleider	Docent NLT	Docent Na	DUO	Vereniging NLT
Hoeveel leerlingen kiezen voor NLT en niet voor natuurkunde?			X				X	X
Wat is de perceptie van leerlingen over natuurkunde en NLT	X	X						
Is er een verschil in perceptie tussen havo- en vwo-leerlingen?		X						
Komen de doelen van NLT overeen met wat leerlingen verwachten?		X						X
Hoe ondersteunt de school de profielkeuze van leerlingen?			X	X	X	X		

Tabel 2: Deelvraag en methode om tot een antwoord te komen

Aan het eind van de enquête wordt er aan de leerlingen gevraagd welke richting ze na het behalen van hun voorgezet onderwijs diploma op willen gaan met hun vervolgstudie. De enquête wordt gehouden in de derde klas dus waarschijnlijk weten veel leerlingen nog niet wat ze willen gaan studeren. Maar ze kunnen waarschijnlijk al wel afstrepen welke richting ze in ieder geval niet willen gaan doen. De genoemde richtingen zijn ook allemaal nog vrij breed en er worden ook voorbeelden gegeven, zodat leerlingen een

idee krijgen wat er met de verschillende richtingen gedaan kan worden. Er is geprobeerd om zo veel mogelijk verschillende wetenschappen in de enquête te zetten, dus ook economische, en taalwetenschappen, hoewel de verwachting is dat leerlingen met NT of NG profiel dit niet zo snel zullen gaan doen. De laatste vraag is vooral toegevoegd om te zien of leerlingen met een NG profiel zonder natuurkunde ook daadwerkelijk de opleidingen met een ingangseis van natuurkunde zullen afstrepen. Hier zal dan vooral gekeken worden of leerlingen de toegepaste en de fundamentele wetenschappen wel of niet hebben doorgestreept.

De enquête wordt zowel onder derde klas havo als vwo leerlingen gehouden. Dit biedt de mogelijkheid om te kijken naar verschillen in percepties tussen deze twee groepen. Dit is interessant omdat leerlingen met NLT maar zonder natuurkunde, alsnog een technische opleiding kunnen doen op het hbo.

Verder zal er gekeken worden wat de doelen van NLT zijn en of leerlingen deze ook denken terug zien bij NLT. De doelen van NLT zullen gehaald worden van de website van Vereniging NLT. Er zal achterhaald worden of leerlingen weten wat de doelen van NLT zijn. Dit zal daarom ook opgenomen worden in de enquête.

Ten slotte zullen voor de laatste deelvraag een aantal derde klas mentoren, derde klas natuurkunde docenten, de decaan en de afdelingsleider individueel geïnterviewd worden. De mentoren zal gevraagd worden hoe ze leerlingen begeleiden, hoe ze leerlingen adviseren, hoe leerlingen tot een keuze komen en wanneer ze NLT zouden aanraden. De docenten natuurkunde zullen gevraagd worden op wat voor manier zij leerlingen adviseren om wel of geen natuurkunde te doen en waarop ze dit baseren. Een docent NLT zal gevraagd worden of er bij het vak verschil gemerkt wordt tussen leerlingen met en zonder natuurkunde. De decaan zal gevraagd worden naar haar rol in bij het keuze proces van de leerlingen en welke adviezen ze geeft. De interviews zijn half gestructureerd: van te voren is er een lijst met vragen gemaakt, welke tijdens het interview gebruikt is, maar niet leidend waren in de gesprekken. Een aantal van deze interviews staan in de bijlage.

Literatuurstudie

Waarom leerlingen voor een bepaald vak kiezen is een complexe vraag waarin verschillende motieven een rol kunnen spelen. Om dit te bepalen is in de literatuur gekeken wat er hierover geschreven is. Voor zover bekend is er nog niet onderzocht waarom leerlingen voor het vak NLT kiezen in hun vrije keuzeruimte. In de literatuur is echter wel onderzocht hoe leerlingen tot een profielkeuze komen.

Uit onderzoek onder Chinese leerlingen in Groot-Brittannië (Siann, Lightbody, Nicholson, Tait, & Walsh, 1998) volgt dat deze leerlingen voornamelijk voor een specifiek vak kiezen omdat ze dat vak leuk vinden. Als een vak niet gekozen werd omdat het leuk was dan was het wel omdat de alternatieven slechter waren. Sommige leerlingen leggen een verband tussen het schoolvak en de baan die ze later willen gaan doen.

Uit ander onderzoek blijkt dat leerlingen hun profielkeuze vooral baseren op wat ze interessant vinden, verder is ook mogelijke beroepskeuze van belang. Een kleiner deel vindt de moeilijkheidsgraad van het profiel bepalend voor de keuze (Kaenders, 2003).

Ook ouders spelen voor veel leerlingen een belangrijke rol bij het kiezen van een profiel en daarna ook hun eigen ideeën (Kaenders, 2003). Dit wordt ook ondersteund door Van Langen & Vierke (2009). Verder spelen volgens Van Langen & Vierke ook de cijfers die gehaald worden in de bètarichting, evenals het volgen van een gymnasiumopleiding, het oordeel over de docenten natuurkunde en scheikunde, de voorgenomen profielkeuze aan het begin van het jaar en de verwachte profielkeuze van beste vriend/vriendin van de leerling een rol.

Aan de andere kant blijkt dat leerlingen zich niet laten leiden door adviezen van medeleerlingen (Broekema & Habraken, 2012). Leerlingen praten namelijk onderling weinig over hun profielkeuze.

In dit onderzoek zal niet zo zeer gefocust worden op de profielkeuze in het algemeen. Er zal vooral gekeken worden naar de keuze voor NLT en natuurkunde. Hierbij spelen de profielen NT en NG natuurlijk wel een rol, omdat in deze profielen gekozen moet worden.

Uit bovenstaande kan gehaald worden dat het goed is om te kijken of leerlingen het vak belangrijk vinden voor hun vervolg opleiding, of het hun interesse heeft, of het makkelijk is en of dat het uitdagend is. Daarnaast is het vanuit NLT ook interessant of de doelstellingen van NLT ook bij de leerlingen spelen. Dus helpt NLT met oriënteren op vervolgstudies en laat NLT inderdaad zien dat verschillende wetenschappen van belang zijn bij het ontwikkelen van technologie. Deze factoren zullen in de enquête terug komen.

Voor leerlingen die geen bètarichting willen is het wel goed als ze NLT volgen. Hierdoor raken deze leerlingen toch wetenschappelijk onderlegd. Dit is namelijk ook het doel van de bètavakken op het middelbaar onderwijs om leerlingen wetenschappelijke bagage mee te geven. Aangezien wetenschap en technologie een steeds grotere rol in onze maatschappij in nemen. DeBoer (2000) beschrijft 9 doelen voor het geven van onderwijs over wetenschap. Allereerst heeft wetenschap tegenwoordig een culturele waarde, welke doorgegeven dient te worden aan de volgende generaties. Ten tweede is het voorbereiding op het latere werk dat leerlingen gaan doen, leerlingen worden bewust van banen in de technische industrie en/of kunnen zelf wetenschapper worden. Ten derde kan het vaak direct worden toegepast in het leven van elke dag om te begrijpen hoe onze omgeving werkt. Ten vierde helpt het om als burger betere beslissingen te kunnen nemen over wetenschap gerelateerde zaken. Ten vijfde moet het leerlingen helpen om te zien wat wetenschap kan, waar de limieten liggen en of onderzoek goed wordt uitgeoefend. Ten zesde helpt het leerlingen om later kritisch wetenschappelijke artikelen te lezen en mee te kunnen

praten over wetenschappelijk gerelateerde zaken. Ten zevende geeft het leerlingen de verwondering over hoe de wereld in elkaar zit. Ten achtste moet bèta onderwijs er voor zorgen dat leerlingen positief staan tegenover de wetenschap, dit is iets wat vooral na de Tweede Wereldoorlog speelde. Tot slot moet het de verbinding leggen tussen wetenschap en technologie, aangezien technologie een belangrijke rol speelt in onze maatschappij en technologie sterk verbonden is met wetenschap (DeBoer, 2000). Ook het vak NLT draagt hier aan bij en vooral om verbinding te leggen met actualiteit en technologie.

Hodson geeft aan dat er over het algemeen alleen natuurkunde, scheikunde en biologie gegeven worden als bètavakken en dat er meer aandacht nodig is voor casestudies over vroegere en huidige onderwerpen (Hodson, 2003). NLT is een vak dat juist van bepaalde contexten uitgaat en probeert actuele onderwerpen te behandelen. Daarmee is NLT een goede aanvulling in het onderwijs.

Aantal leerlingen met een NG profiel die voor NLT kiezen in hun profielruimte

Op de school in het oosten van Nederland zijn relatief veel leerlingen die kiezen voor NLT in plaats van natuurkunde. In Tabel 3 is te zien hoeveel leerlingen NLT in hun vakkenpakket hebben voor verschillende profielen. Hieruit kan worden opgemaakt dat er steeds meer leerlingen zijn die NLT kiezen zonder natuurkunde. In de havo is dit veel sterker dan bij het vwo. De gegevens van derde klas havo en vwo zijn leerlingen die gekozen hebben voor hun vakkenpakket. Dit is dus gebaseerd op de profielkeuze van de leerlingen.

Klassen	Aantal leerlingen die NLT doen	Aantal leerlingen die NLT doen zonder natuurkunde
3 havo	34	26 (76%)
4 havo	61	46 (75%)
5 havo	51	35 (69%)
3 vwo	19	8 (42%)
4 vwo	42	20 (51%)
5 vwo	50	15 (30%)
6 vwo	32	10 (32%)

Tabel 3: Aantal leerlingen NLT in het vakkenpakket voor verschillende profielen

De Vereniging NLT heeft cijfers over de verhoudingen van het aantal NLT leerlingen met en zonder natuurkunde. In de havo had in 2009 59 procent van de leerlingen die NLT deden ook natuurkunde, in 2010 was dit 60 procent. Voor vwo was dit in 2010 88 procent (Braber & Michels, 2012). Hieraan is te zien dat de percentages op deze school veel lager zijn dan het landelijke gemiddelde.

Ook Duo houdt een lijst bij met hoeveel leerlingen er landelijk NLT hebben gedaan, als ze gaan studeren aan een universiteit. Hieruit blijkt dat in de drie schooljaren 2010 tot 2013 er 51,7 procent van de NLT leerlingen een bètastudie is gaan doen (DUO via J.T. van der Veen, persoonlijke communicatie, april 2017).

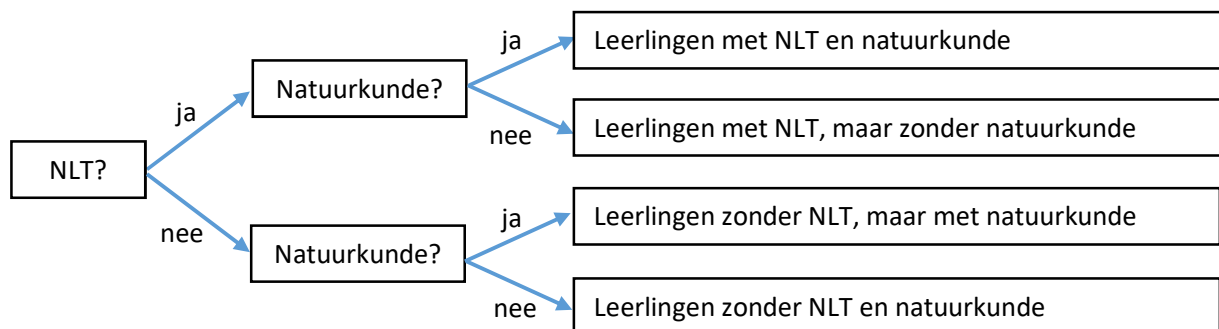
In 2016 deden er ongeveer 39.500 leerlingen landelijk eindexamen vwo, ongeveer 55 procent van hen deed natuurkunde examen (Cito, 2016). Bij de havo waren er toen 61.500 leerlingen die examen deden. Hiervan deed 30 procent eindexamen in natuurkunde (Cito, 2016). Op de school in het oosten van Nederland is dit gelijk aan 67 procent (DUO, 2016b) voor het vwo en voor de havo 27 procent (DUO, 2016a) in 2016. In 2017 deden er 41.000 vwo-leerlingen en 60.000 havo-leerlingen landelijk examen. Hiervan deed respectievelijk 57 procent en 31 procent natuurkunde examen (Cito, 2017). In 2017 deed echter 79 procent van het vwo-leerlingen en 35 procent van de havo-leerlingen natuurkunde examen volgens de decaan. Er kan dus niet gesteld worden dat er weinig leerlingen natuurkunde doen op de school.

Onderzoeksresultaten alle derde klassen

In de derde klas van de havo en vwo is een enquête door de leerlingen ingevuld over hun beeld van NLT en natuurkunde. Leerlingen die een NG of een NT profiel gekozen hebben mochten deze enquête invullen. De vwo klassen leverden hiervoor in totaal 67 leerlingen. In de havo klassen zijn er minder leerlingen die een NT of NG profiel gaan doen, vanuit de havo zijn in totaal 37 respondenten. Er zouden meer leerlingen kunnen zijn die voor een NT of NG profiel gekozen hebben, doordat zij misschien niet aanwezig waren op het moment van het afnemen van de enquête. De enquête is te vinden in de Bijlage 1.

In de enquête zijn er eerst zes stellingen met betrekking tot NLT en daarna dezelfde stellingen maar dan met betrekking tot natuurkunde. De eerste vier stellingen hebben betrekking op de motivatie van de leerlingen om een vak wel of niet te kiezen en de laatste twee zijn om te zien of leerlingen de doelen van de vakken ook helder hebben. Op deze manier kan in kaart gebracht worden hoe leerlingen over deze twee vakken denken en of ze verschillen zien in deze vakken.

De resultaten van de enquête zijn te vinden in de bijlagen. De resultaten van alle leerlingen, dus zowel havo als vwo zijn te vinden in Bijlage 2. De resultaten van vwo staan in Bijlage 3 en de resultaten van havo staan in Bijlage 4. De percentages die genoemd zullen worden zijn hierin terug te vinden. Allereerst zullen de resultaten van alle leerlingen besproken worden, dus van zowel havo- als vwo-leerlingen. Daarna zal er onderscheid gemaakt worden tussen verschillende deelgroepen, deze zijn ook te zien in Figuur 1. Te weten als eerste de groep leerlingen die zowel natuurkunde als NLT hebben in hun vakkenpakket. Ten tweede de groep leerlingen die een NG profiel heeft met NLT maar zonder natuurkunde. Ten derde de leerlingen die alleen natuurkunde hebben en geen NLT. En tenslotte de groep leerlingen die een NG profiel hebben zonder natuurkunde en NLT. Na deze bespreking zal er gekeken worden of er nog verschillen zijn tussen de groepen havo en vwo. Tot slot zal er nog gekeken worden naar wat leerlingen bij hun mogelijke vervolgopleiding hebben ingevuld.



Figuur 1: Verschillende groepen waarin onderscheid gemaakt zal worden

In alle derde klassen hebben in totaal 104 respondenten de enquête ingevuld. Er zijn leerlingen die op sommige stellingen geen mening hebben ingevuld, in dat geval wordt dit antwoord niet meegenomen en daalt voor die stelling het aantal respondenten. Dit is voornamelijk gebeurd bij de stellingen over NLT. Hier valt op te merken dat iets minder dan de helft van de geënquêteerde leerlingen geen mening heeft over NLT.

Alle derde klassen van havo en vwo

In Figuur 2 staan de resultaten van de enquête. De titels van de grafieken met een * geven aan dat het verschil in antwoorden tussen NLT en natuurkunde significant is ($r < 0,05$). Aangezien er met een Likertschaal gewerkt is staat “Helemaal niet mee eens” voor de waarde “1”, “Niet mee eens” voor de waarde “2”, “Neutraal” voor de waarde “3”, “Mee eens” voor de waarde “4” en “Helemaal mee eens” voor de waarde “5”. Hiermee kan het gemiddelde berekend worden van de gegeven antwoorden en ook een standaardafwijking bepaald worden.

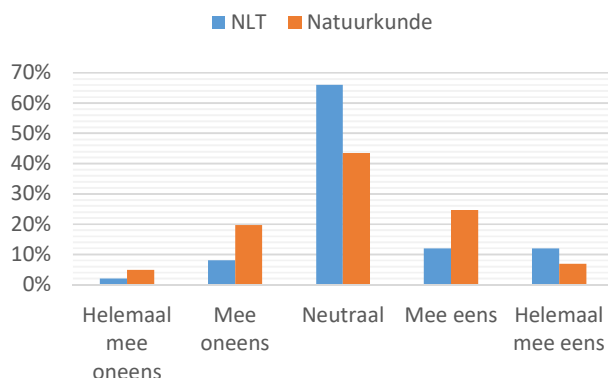
Door de leerlingen wordt de moeilijkheid van NLT over het algemeen als neutraal ervaren (66%), bijna een kwart denkt dat NLT makkelijk is. Natuurkunde wordt door 32% als makkelijk ervaren en door 25% als moeilijk.

Verder wordt zowel NLT als natuurkunde door de meerderheid van de leerlingen als uitdagend beschouwd, respectievelijk 59% en 69%. Daarnaast wordt NLT door 67% van de leerlingen als interessant gezien en voor natuurkunde geldt ongeveer hetzelfde (64%), maar natuurkunde wordt wel iets vaker als niet interessant ingevuld en er zijn ook een aantal leerlingen die natuurkunde helemaal niet interessant vinden.

Natuurkunde wordt door 81% van de leerlingen als nuttig ervaren voor de vervolgopleiding en 36% van de leerlingen vindt NLT nuttig voor een vervolgopleiding.

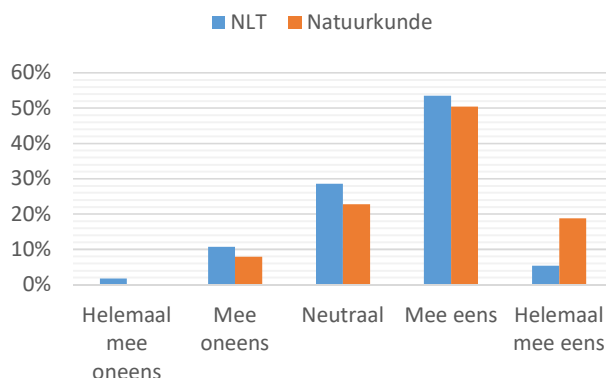
Het doel ‘oriënteren op vervolgstudies’ wordt door 57% van de leerlingen gezien bij NLT tegen 55% van de leerlingen bij natuurkunde. Voor het doel ‘laten zien van het belang van verschillende wetenschappen bij de ontwikkeling van nieuwe technologieën’ ziet 60% van de leerlingen dit bij NLT en 56% bij natuurkunde.

NLT en natuurkunde is makkelijk



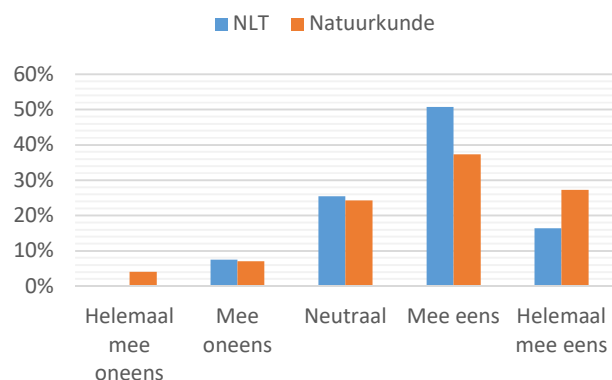
NLT: Gem. = 3,2 Std. afwijking = 0,85
 Natuurkunde: Gem. = 3,1 Std. afwijking = 0,96

NLT of natuurkunde is uitdagend*



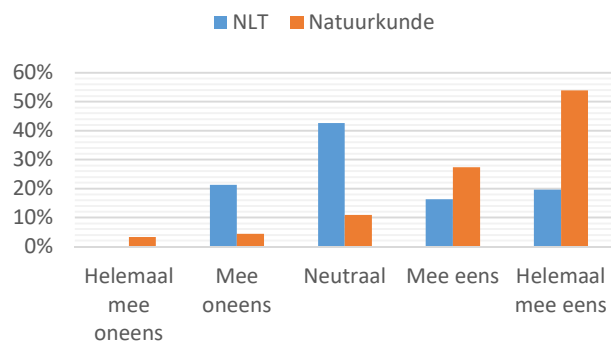
NLT: Gem. = 3,5 Std. afwijking = 0,83
 Natuurkunde: Gem. = 3,8 Std. afwijking = 0,84

NLT en natuurkunde is interessant



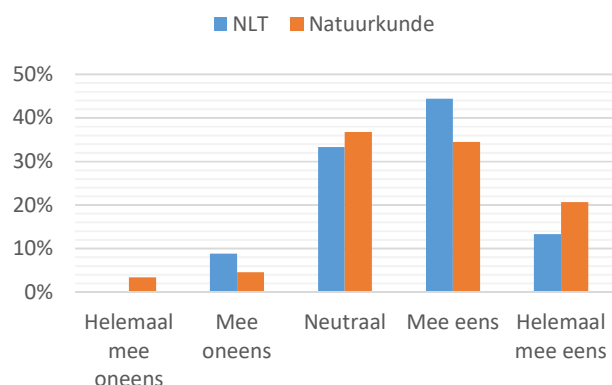
NLT: Gem. = 3,8 Std. afwijking = 0,82
 Natuurkunde: Gem. = 3,8 Std. afwijking = 1,1

NLT en natuurkunde nuttig is voor de vervolgopleiding*



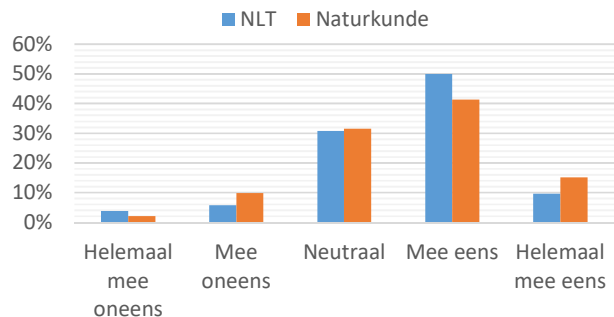
NLT: Gem. = 3,3 Std. afwijking = 1,0
 Natuurkunde: Gem. = 4,2 Std. afwijking = 1,0

NLT en natuurkunde helpen bij het oriënteren voor een vervolgstudie



NLT: Gem. = 3,6 Std. afwijking = 0,83
 Natuurkunde: Gem. = 3,6 Std. afwijking = 0,98

NLT en natuurkunde laten zien dat verschillende wetenschappen samenwerken bij het ontwikkelen van technologie



NLT: Gem. = 3,6 Std. afwijking = 0,89
 Natuurkunde: Gem. = 3,6 Std. afwijking = 0,94

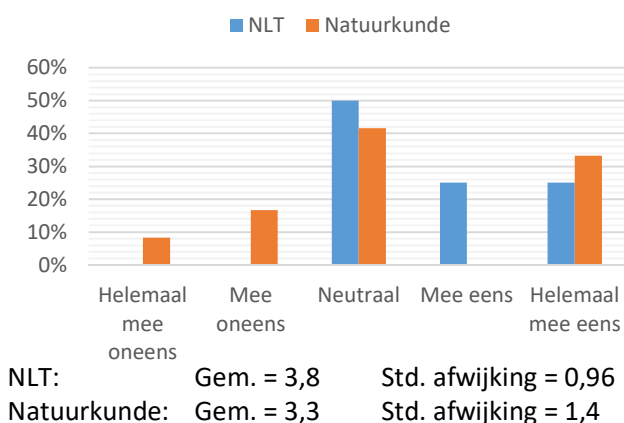
Figuur 2: Antwoorden van alle leerlingen

Leerlingen met zowel NLT als natuurkunde

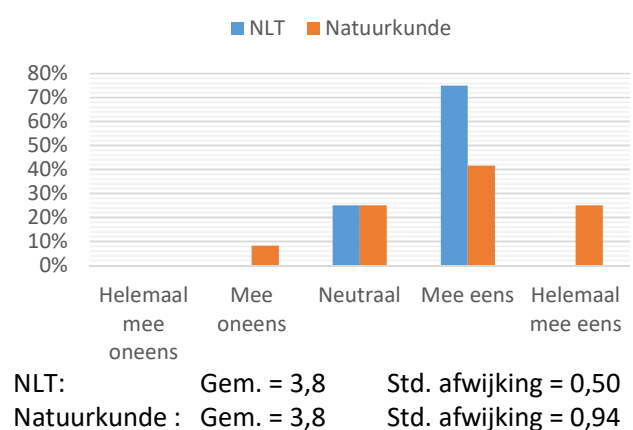
In Figuur 3 zijn de resultaten te zien van de leerlingen die zowel NLT als natuurkunde doen. Deze groep bestaat uit 12 leerlingen, waarvan meer dan de helft de vragen over NLT niet heeft ingevuld. Van deze groep denkt de helft dat NLT makkelijk is en de andere helft is neutraal. Natuurkunde wordt door 25% als moeilijk ervaren tegen 33% die het erg makkelijk vindt. NLT wordt door 75% als uitdagend beschouwd en natuurkunde door 67%. Zowel natuurkunde als NLT wordt door 84% van de leerlingen als interessant beschouwd. Verder vindt 82% van de leerlingen natuurkunde nuttig voor de vervolgopleiding, bij NLT is dit 34% maar is de rest neutraal.

Kijkend naar de doelen van NLT worden deze door de meerderheid gezien bij NLT, bij natuurkunde worden die doelen ook door de meerderheid gezien, maar zijn er ook leerlingen die deze niet bij natuurkunde zien.

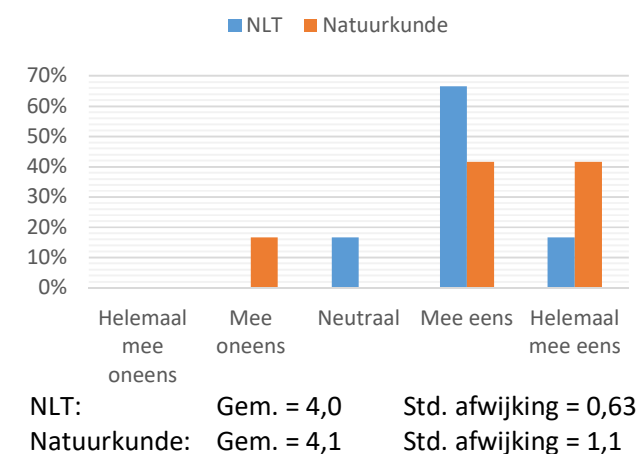
NLT en natuurkunde is makkelijk



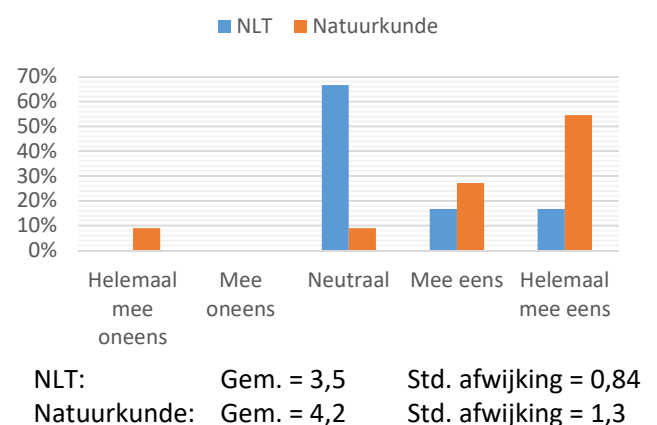
NLT en Natuurkunde is uitdagend



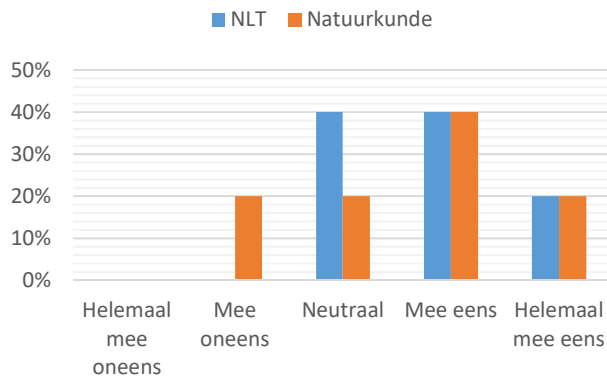
NLT en natuurkunde is interessant



NLT en natuurkunde is nuttig voor de vervolgopleiding

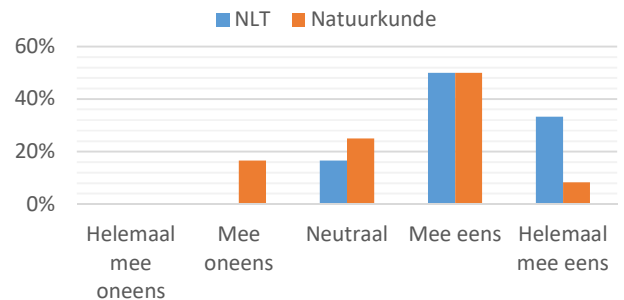


NLT en Natuurkunde helpt bij het oriënteren voor een vervolgstudie



NLT: Gem. = 3,8 Std. afwijking = 0,84
 Natuurkunde: Gem. = 3,6 Std. afwijking = 1,1

NLT en natuurkunde laat zien dat verschillende wetenschappen samenwerken bij het ontwikkelen van technologie



NLT: Gem. = 4,2 Std. afwijking = 0,75
 Natuurkunde : Gem. = 3,5 Std. afwijking = 0,90

Figuur 3: Antwoorden van leerlingen met zowel natuurkunde en NLT

Leerlingen met een NG profiel en NLT, maar zonder natuurkunde

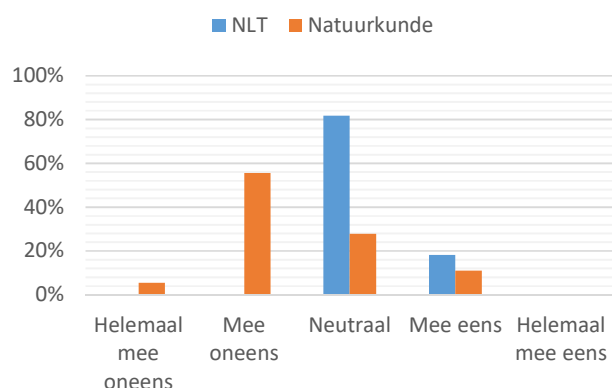
De groep leerlingen die geen natuurkunde in hun vakkenpakket hebben gekozen, maar wel NLT bestaat uit 21 leerlingen. In deze groep zijn de vragen over NLT door maximaal 14 respondenten ingevuld en de vragen over natuurkunde door maximaal 18 respondenten. De antwoorden van deze leerling zijn te zien in Figuur 4. Ook hier geeft een * in de titel aan dat het verschil tussen de antwoorden op NLT en natuurkunde significant verschillend is. Van de respondenten denkt 18% dat NLT makkelijk is, de rest is neutraal. Verder vindt 62% van deze groep leerlingen natuurkunde moeilijk. Verder vindt 55% van de leerlingen natuurkunde uitdagend en NLT wordt door 45% van de leerlingen uitdagend gevonden.

Door 36% van de leerlingen wordt natuurkunde als niet interessant beschouwd. NLT wordt door 53% gezien als interessant en de rest is neutraal over NLT.

Verder denkt 35% van de leerlingen dat NLT nuttig is voor een vervolgopleiding en 32% denkt dat natuurkunde dat is. Daarnaast denkt 67% van de leerlingen dat NLT helpt bij het oriënteren op een vervolgstudie. Bij natuurkunde is dit 21%.

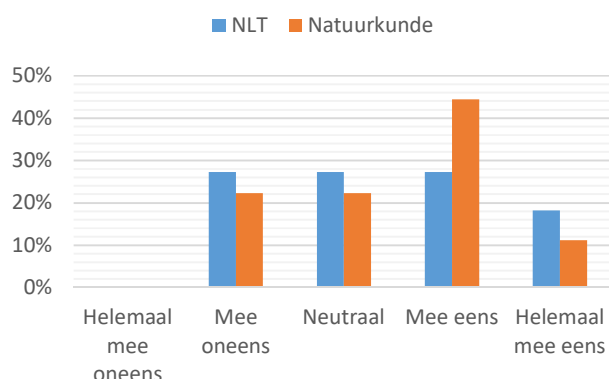
Tenslotte ziet 50% van de leerlingen dat NLT als doel heeft om het belang te laten zien van verschillende wetenschappen bij de ontwikkeling van nieuwe technologieën. Dit wordt door 22% van de leerlingen bij natuurkunde gezien.

NLT en Natuurkunde is makkelijk*



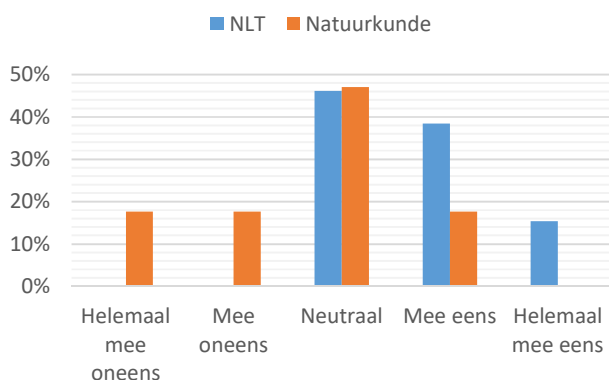
NLT: Gem. = 3,2 Std. afwijking = 0,40
 Natuurkunde: Gem. = 2,4 Std. afwijking = 0,78

NLT en Natuurkunde is uitdagend



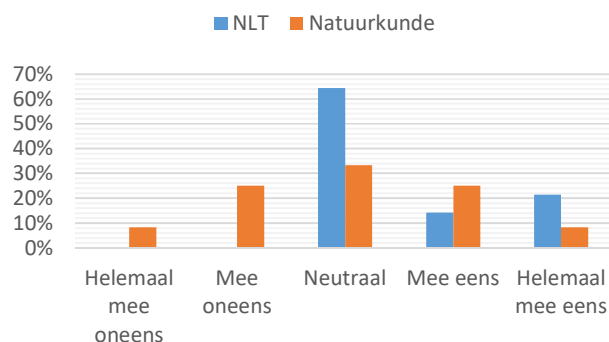
NLT: Gem. = 3,4 Std. afwijking = 1,1
 Natuurkunde: Gem. = 3,4 Std. afwijking = 0,98

NLT en natuurkunde is interessant*



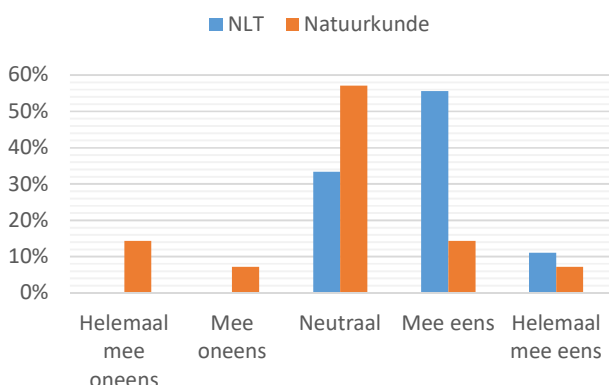
NLT: Gem. = 3,7 Std. afwijking = 0,75
 Natuurkunde: Gem. = 2,6 Std. afwijking = 1,0

NLT en natuurkunde is nuttig voor de vervolgopleiding



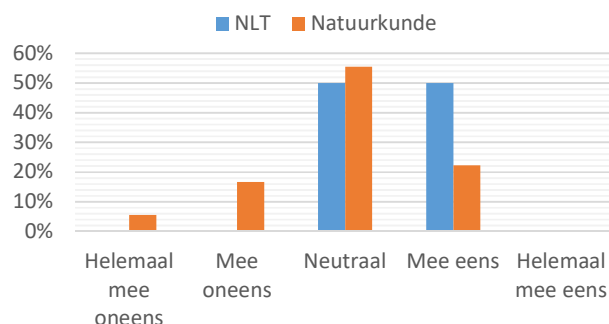
NLT: Gem. = 3,6 Std. afwijking = 0,85
 Natuurkunde: Gem. = 3,0 Std. afwijking = 1,1

NLT en Natuurkunde helpt bij het oriënteren voor een vervolgstudie*



NLT: Gem. = 3,8 Std. afwijking = 0,67
 Natuurkunde: Gem. = 2,9 Std. afwijking = 1,1

NLT en natuurkunde laat zien dat verschillende wetenschappen samenwerken bij het ontwikkelen van technologie



NLT: Gem. = 3,5 Std. afwijking = 0,52
 Natuurkunde: Gem. = 2,9 Std. afwijking = 0,8

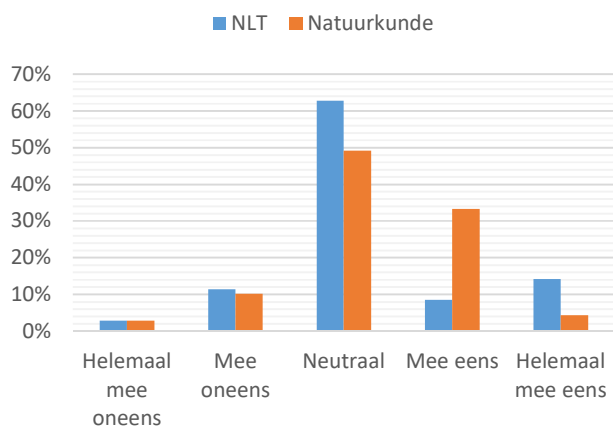
Figuur 4: Antwoorden van leerlingen met een NG profiel en NLT, maar zonder natuurkunde

Leerlingen met natuurkunde maar zonder NLT

De antwoorden van de leerlingen, die niet voor NLT gekozen heeft maar wel natuurkunde, zijn te zien in Figuur 5. Ook hier geven de titels met een * aan dat er een significant verschil is tussen de antwoorden over NLT en natuurkunde. Deze groep heeft in totaal 71 respondenten. Van de respondenten denkt 14% dat NLT moeilijk is, het grootste gedeelte is neutraal en 23% denkt dat het makkelijk is, in deze groep is ook de grootste groep (49%) neutraal over de moeilijkheid van natuurkunde en 13% vindt natuurkunde moeilijk. Van deze groep vindt 61% NLT uitdagend en 69% vindt NLT interessant. Natuurkunde wordt door 74% als uitdagend beschouwd en 72% vindt het interessant.

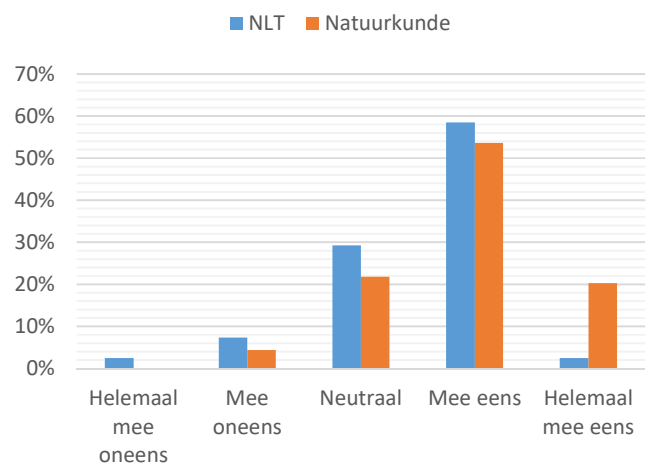
In deze groep vinden relatief meer leerlingen dat de doelen van NLT bij natuurkunde horen dan bij NLT. Het doel oriënteren op vervolgstudies wordt namelijk door 55% van de leerlingen bij NLT gezien en 64% van de leerlingen bij natuurkunde. Het tweede doel, laten zien hoe verschillende wetenschappen samen van belang zijn in de ontwikkeling van technologie wordt door 59% van de leerlingen bij NLT gezien en bij 65% van de leerlingen bij natuurkunde.

NLT en natuurkunde is makkelijk



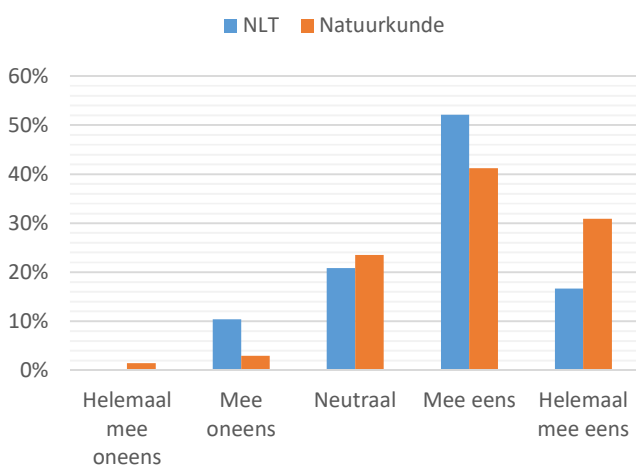
NLT: Gem. = 3,2 Std. afwijking = 0,93
 Natuurkunde: Gem. = 3,3 Std. afwijking = 0,82

NLT en natuurkunde is uitdagend*



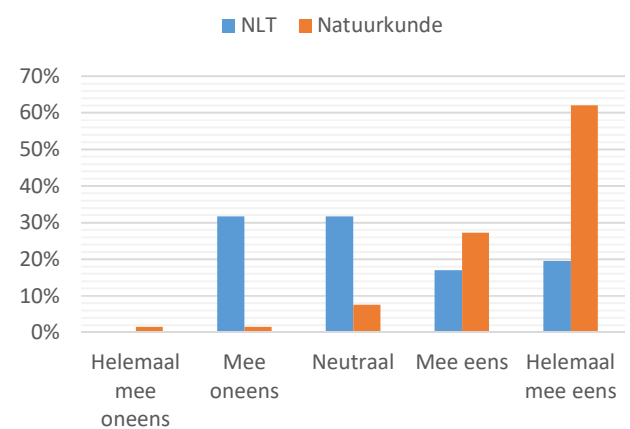
NLT: Gem. = 3,5 Std. afwijking = 0,78
 Natuurkunde: Gem. = 3,9 Std. afwijking = 0,77

NLT en natuurkunde is interessant

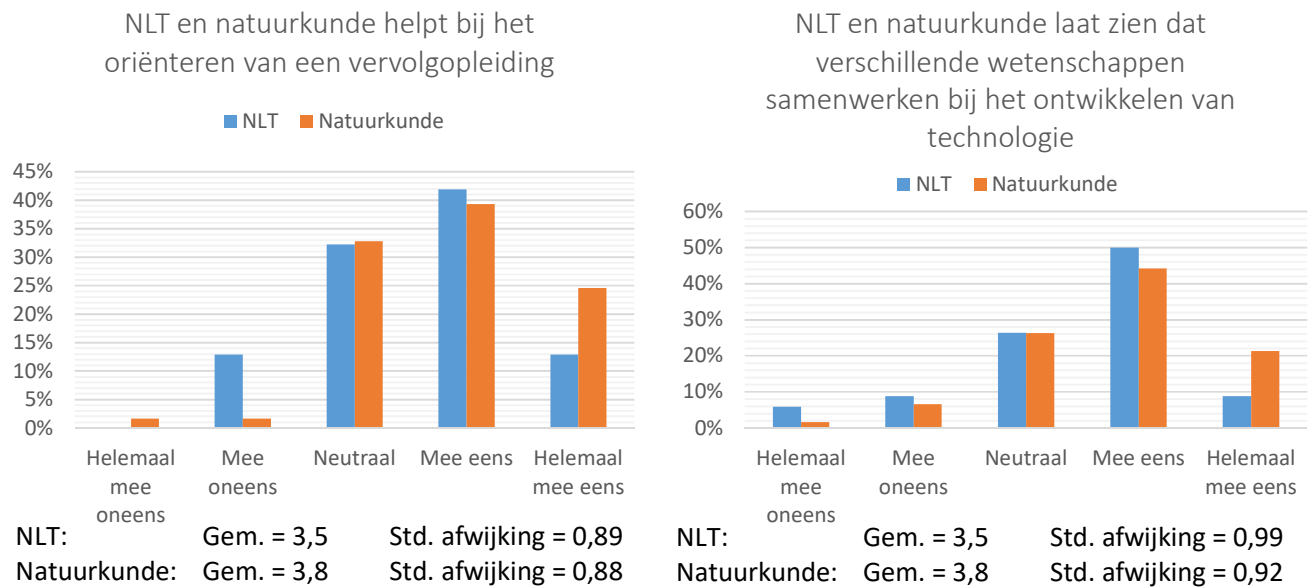


NLT: Gem. = 3,8 Std. afwijking = 0,86
 Natuurkunde: Gem. = 4,0 Std. afwijking = 0,90

NLT en natuurkunde is nuttig voor de vervolgopleiding*



NLT: Gem. = 3,2 Std. afwijking = 1,1
 Natuurkunde: Gem. = 4,5 Std. afwijking = 0,83



Figuur 5: Antwoorden van leerlingen met natuurkunde maar zonder NLT

Leerlingen zonder NLT en natuurkunde

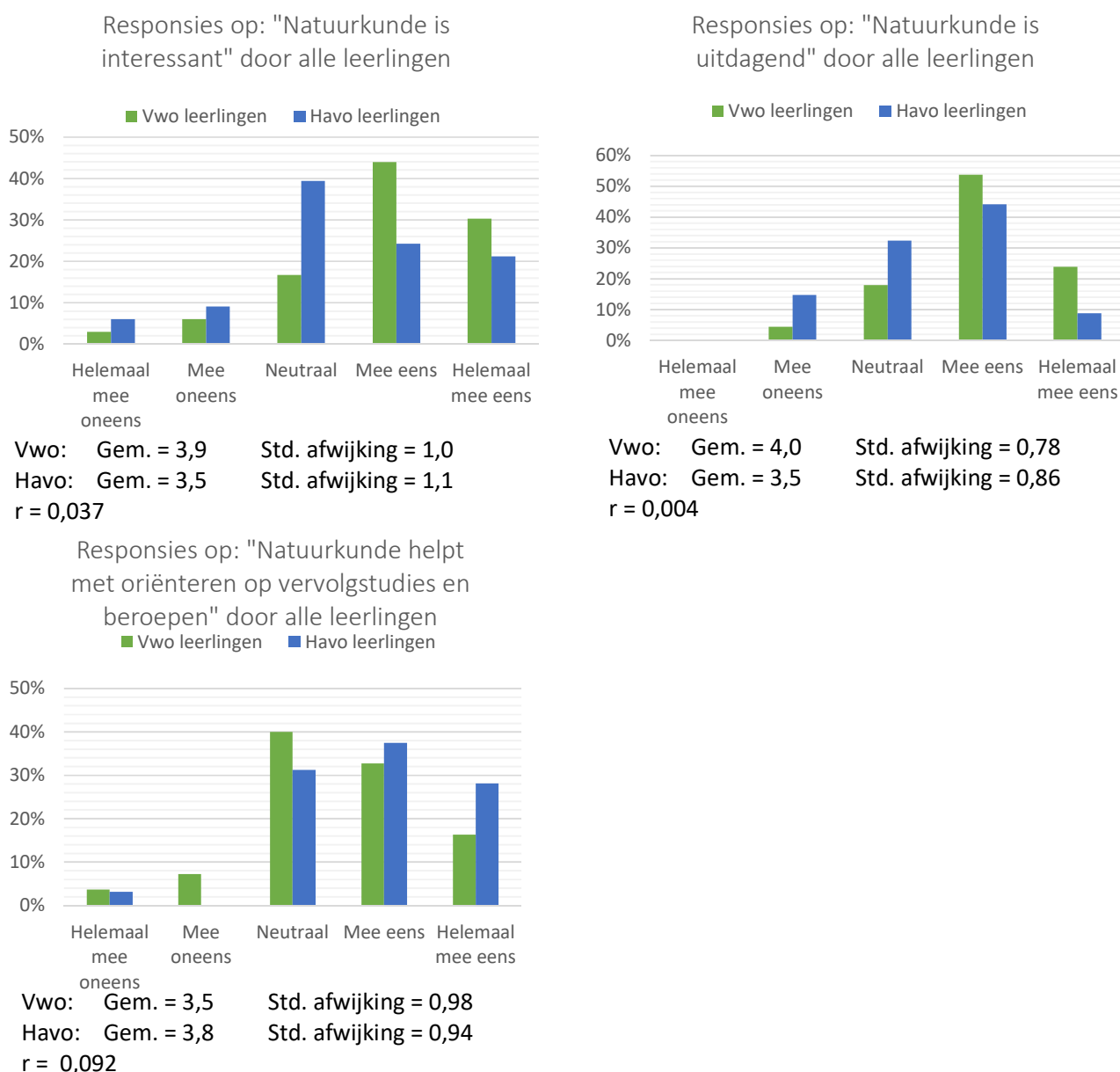
Twee leerlingen gaven in de enquête aan dat ze geen natuurkunde en NLT doen. Zij vonden natuurkunde moeilijk, maar wel interessant en nuttig voor een vervolgopleiding. Eigenlijk is deze optie niet mogelijk, omdat bij een NG profiel er gekozen moet worden tussen NLT en natuurkunde. Deze leerlingen hebben dan ook niet ingevuld welk vak ze bij hun profieldeel hebben gekozen.

Verschillen tussen havo en vwo

In het voorgaande zijn de resultaten van alle leerlingen besproken. Maar er zijn ook verschillen tussen havo- en vwo-leerlingen. Over het algemeen zijn de verschillen tussen de havo en de vwo niet significant, doordat de vwo en havo groep te klein is.

Alle leerlingen

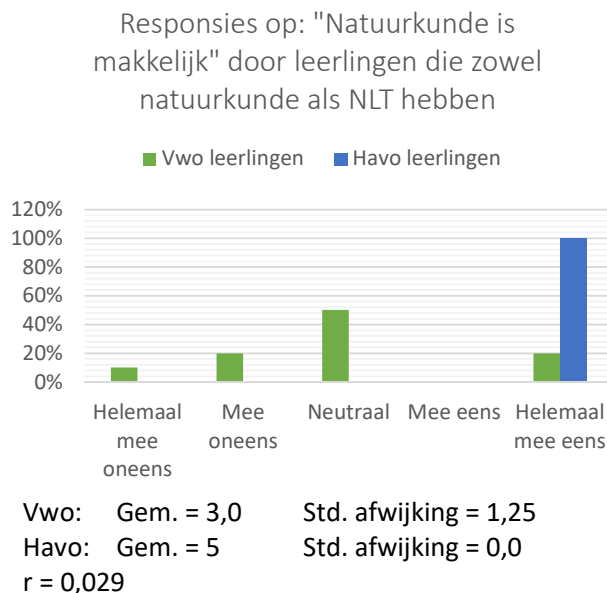
Kijkend naar de gehele groep havo en de gehele groep vwo is er een duidelijk verschil te zien in hoeverre leerlingen natuurkunde interessant vinden. Van de vwo-leerlingen vindt 74% natuurkunde interessant terwijl dit bij de havo 45% is. Daarnaast wordt natuurkunde door significant meer vwo-leerlingen als uitdagend beschouwd. Een ander verschil is dat vwo-leerlingen natuurkunde minder zien als iets wat helpt bij het oriënteren voor hun vervolgstudie. Deze verschillen zijn te zien in Figuur 6.



Figuur 6: Verschillen tussen havo- en vwo-leerlingen

Leerlingen met zowel NLT als natuurkunde

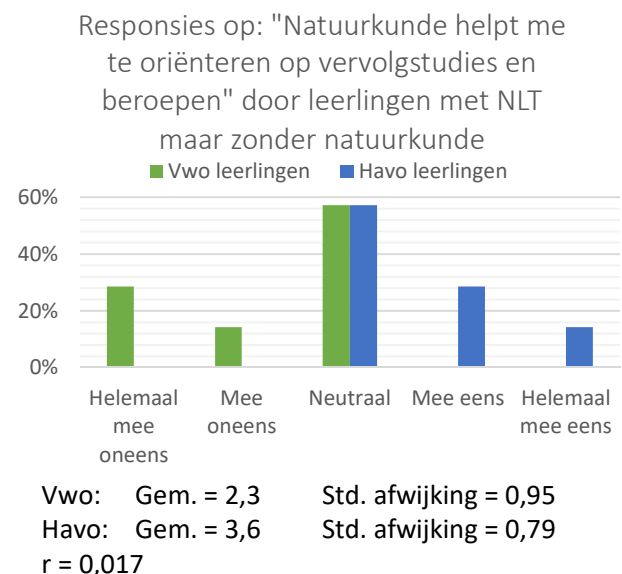
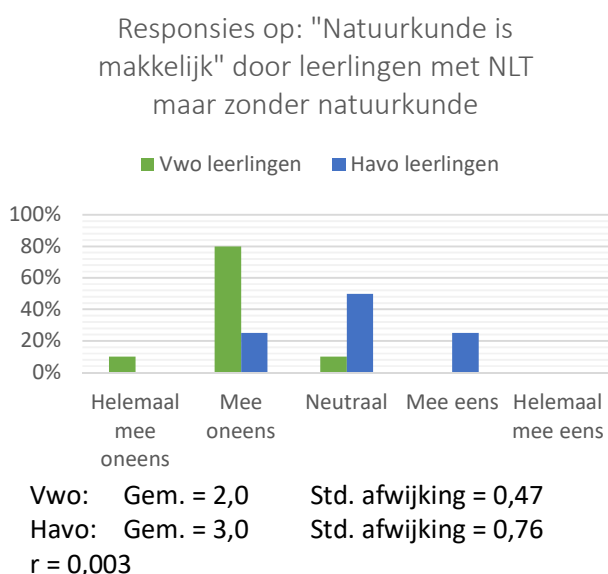
Een vergelijking maken tussen leerlingen die zowel NLT als natuurkunde hebben is niet goed mogelijk. In de havo zijn er namelijk maar twee leerlingen die deze combinatie hebben, waardoor een vergelijking niet goed gemaakt kan worden. Wat wel opvalt is dat de havo-leerlingen natuurkunde erg makkelijk vinden, dit in tegenstelling tot de vwo-leerlingen, waar 30% natuurkunde moeilijk vindt en 50% is neutraal. Dit is ook te zien in Figuur 7.



Figuur 7: Verschil tussen havo- en vwo-leerlingen die zowel NLT als natuurkunde hebben

Leerlingen met een NG profiel en NLT, maar zonder natuurkunde

Het aantal respondenten in de groep met vwo-leerlingen die een NG profiel hebben met NLT zonder natuurkunde is eigenlijk te klein om een vergelijking te maken met de havo groep op het gebied van het vak NLT. Bij het onderdeel natuurkunde zijn de groepen ongeveer even groot. Zo is het opvallend dat bij



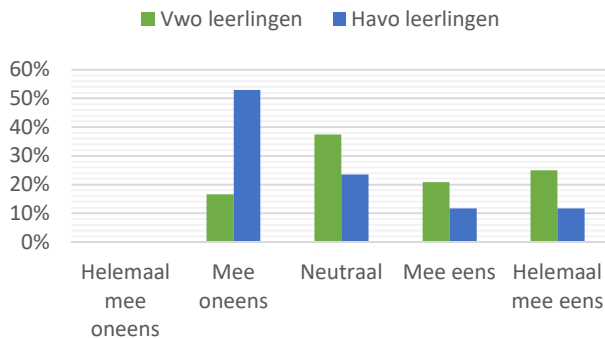
Figuur 8: Verschil tussen havo- en vwo-leerlingen die wel NLT, maar geen natuurkunde hebben

het vwo 90% van de leerlingen aangeeft dat natuurkunde moeilijk is, terwijl dit bij de havo slechts 25% is. Relatief vinden vwo-leerlingen natuurkunde uitdagender dan havo-leerlingen. Leerlingen van het vwo zien daarnaast de doelen van NLT minder bij natuurkunde voorkomen dan havo-leerlingen. Dit is vooral goed te zien bij de stelling: "Natuurkunde helpt me bij het oriënteren op vervolgstudies en beroepen?" Vwo-leerlingen zijn het daar in meer of mindere mate mee oneens of neutraal, terwijl havo-leerlingen het hier in meer of mindere mate mee eens zijn of neutraal. Deze resultaten zijn ook te zien in Figuur 8.

Leerlingen met natuurkunde maar zonder NLT

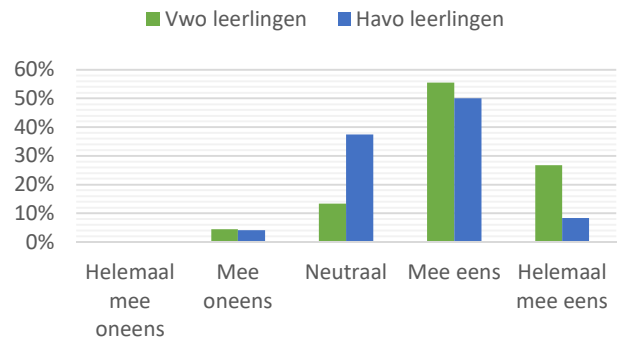
In de groep leerlingen die wel natuurkunde volgen maar geen NLT, vinden relatief de meeste vwo-leerlingen NLT nuttig voor hun vervolgstudie, terwijl het merendeel van de havo-leerlingen dit niet vinden. Verder vinden meer vwo-leerlingen natuurkunde uitdagend dan havo-leerlingen. Tot slot vindt 63% van de havo-leerlingen NLT interessant en 81% van de vwo-leerlingen. Dit is ook te zien in Figuur 9.

Responsies op: "NLT is nuttig voor mijn vervolgopleiding" door leerlingen met natuurkunde maar zonder NLT



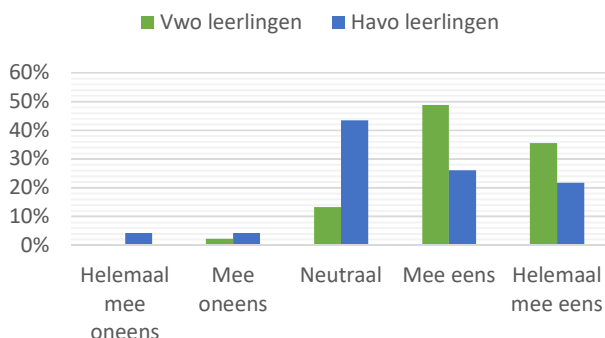
Vwo: Gem. = 3,5 Std. afwijking = 1,1
Havo: Gem. = 2,8 Std. afwijking = 1,1
 $r = 0,04$

Responsies op: "Natuurkunde is uitdagend" door leerlingen met natuurkunde, maar zonder NLT



Vwo: Gem. = 4,0 Std. afwijking = 0,77
Havo: Gem. = 3,6 Std. afwijking = 0,71
 $r = 0,03$

Responsies op: "Natuurkunde is interessant" door leerlingen met natuurkunde maar zonder NLT



Vwo: Gem. = 4,2 Std. afwijking = 0,75
Havo: Gem. = 3,6 Std. afwijking = 1,03
 $r = 0,007$

Figuur 9: Verschil tussen havo- en vwo-leerlingen die wel natuurkunde hebben, maar zonder NLT

NLT en vervolgopleiding

Het NG profiel doen zonder natuurkunde geeft geen directe toegang tot verschillende bètastudies in het wetenschappelijk onderwijs. Natuurkunde is immers voor veel bètastudies op de universiteit eeningangseis. In de enquête is daarom ook gevraagd welke richtingen leerlingen later misschien op willen. Van de leerlingen die in het vwo gekozen hebben voor een NG profiel zonder natuurkunde zijn er vier leerlingen die aangeven dat ze toegepaste wetenschappen als een mogelijkheid zien na het behalen van hun vwo-diploma. Terwijl ze deze richting door hun vakkenpakket eigenlijk al hebben afgestreept.

Voor havo-leerlingen maakt het niet veel uit welke vakken ze erbij kiezen, alle bètaopleidingen zijn toegankelijk met een natuur profiel met natuurkunde of NLT. Het is wel opvallend dat van de leerlingen die niet voor natuurkunde kiezen er toch drie zijn die de optie om een fundamentele studie te doen niet afstrepen. Deze drie leerlingen en nog één andere leerling zonder natuurkunde, hebben ook de optie om een toegepaste technische studie te doen niet afgestreept.

Wat is de perceptie van leerlingen over natuurkunde en NLT?

Leerlingen zijn over het algemeen neutraal over de moeilijkheid van NLT, ze hebben het vak nog niet gehad, wat meespeelt bij het invullen van de enquête. Verder wordt NLT wel als uitdagend en interessant gezien.

Natuurkunde wordt over het algemeen door meer leerlingen als moeilijk ervaren, maar wel uitdagend. Verder vinden de meeste leerlingen natuurkunde ook interessant. Natuurkunde wordt door de meeste leerlingen gezien als nuttig voor de vervolgstudie.

Is er een verschil tussen havo- en vwo-leerlingen?

Uit de resultaten is op te maken dat 90% van de vwo-leerlingen, die niet voor natuurkunde maar voor NLT kiest, natuurkunde moeilijk vinden. Over het algemeen vindt deze groep natuurkunde wel uitdagend, maar niet erg interessant. Hieruit is te concluderen dat leerlingen niet voor natuurkunde kiezen, omdat ze dat te moeilijk vinden, en ze NLT als een soort vlucht vak gebruiken. Helaas zijn er weinig antwoorden gegeven bij de stellingen over NLT, leerlingen die wat ingevuld hebben zijn neutraal over de moeilijkheid van NLT. Bij leerlingen die wel natuurkunde doen maar geen NLT, is te zien dat een aantal leerlingen natuurkunde wel moeilijk vindt, maar over het algemeen wel interessant. Hieruit blijkt dat voor sommige leerlingen de interesse voor natuurkunde belangrijker is dan de moeilijkheid. Leerlingen die wel natuurkunde doen maar geen NLT vinden NLT wel interessant. NLT wordt door deze leerlingen niet gekozen omdat het niet interessant zou zijn. Dit kan misschien komen doordat leerlingen voor informatica kiezen en dat nog interessanter vinden.

Bij de groep havo-leerlingen die niet voor natuurkunde maar voor NLT kiezen, zijn de meningen verdeeld over de moeilijkheid van natuurkunde, 50% is neutraal en zowel 25% vindt het makkelijk en 25% vindt het moeilijk. Natuurkunde wordt door iets meer dan de helft als uitdagend beschouwd. De meeste havo-leerlingen vinden NLT wel interessant. De reden dat havo-leerlingen over het algemeen voor NLT kiezen is niet omdat natuurkunde moeilijk is, maar omdat ze NLT interessanter vinden dan natuurkunde.

Komen de NLT doelen overeen met wat de leerlingen verwachten?

Over het algemeen zien de leerlingen de doelen van NLT even vaak bij natuurkunde als bij NLT terugkomen. Relatief meer leerlingen op het vwo zien de doelen bij NLT dan bij natuurkunde. Bij de havo zien relatief meer leerlingen deze doelen bij natuurkunde dan bij NLT. Leerlingen hebben natuurlijk nog geen NLT gehad en kunnen dit niet invullen aan de hand van eigen ervaring, maar wel vanuit het beeld dat ze bij het vak hebben. De voorlichting les hierover is dus van belang.

Hoe ondersteunt de school de profielkeuze van leerlingen?

In de derde klas moeten de leerlingen hun profielkeuze maken. Leerlingen worden hierbij geholpen door een bepaalde methode, namelijk “Motivatiekompas”. Deze methode wordt ongeveer drie jaar gebruikt. Hierin gaan de leerlingen drie succesverhalen opschrijven. Ook hun ouders moeten drie succesverhalen van hun kinderen opschrijven. Nadat deze verhalen opgeschreven zijn gaan de leerlingen kijken naar verschillende kenmerken van deze verhalen. Dit kan bijvoorbeeld zijn: ik was alleen bezig, of met een groep, ik stuurde een groep aan. Ik deed nieuwe dingen of juiste vertrouwde dingen (Docent A, Bijlage 5). Of ik vond het leuk om als ik met poppen speelde, de haren te knippen of het bemoederen van de pop. Het eerste duidt op creativiteit en het tweede op een meer verzorgende type (Docent C, Bijlage 7). Op deze manier wordt er gekeken naar wie de leerling is en wat hem/haar motiveert.

Van hieruit wordt dan gekeken naar welke mogelijke beroepen bij hem/haar passen. Hieruit is dan af te leiden welk profiel een leerling zou moeten/kunnen gaan doen. Dit project vindt plaats in drie dagen achter elkaar, elke dag wordt er 3 uur gewerkt aan deze methode. Ouders krijgen vooraf op een ouderavond informatie over hoe leerlingen begeleid zullen worden. Een mentor merkt op dat ouders van vwo-leerlingen meer betrokken zijn op dit keuzeprocess van hun kinderen dan ouders van havo-leerlingen. Ouders van havo-leerlingen, vinden het belangrijker dat het diploma gehaald wordt en niet per sé met welk profiel.

Eind januari moeten de leerlingen hun voorlopige profielkeuze maken en spreekt de mentor de leerlingen ook individueel over de voorlopige keuze die gemaakt is. Er wordt dan ook gevraagd waarom leerlingen voor een bepaald vak kiezen. De mentor kijkt hierbij ook naar de cijfers die een leerling voor een bepaald vak heeft. Het NT profiel bestaat uit de verplichte vakken: Natuurkunde, Scheikunde en Wiskunde B. Het NG profiel bestaat uit de verplichte vakken: Biologie, Scheikunde en Wiskunde A of Wiskunde B. Bij de profielen moeten de leerlingen nog een vak kiezen in hun profieldeel. De mogelijke vakken op de school staan in Tabel 4.

N-profielen met de bijbehorende profiel keuzevakken			
Vwo		Havo	
Natuur en Techniek	Natuur en Gezondheid	Natuur en Techniek	Natuur en Gezondheid
• Biologie • Informatica • Natuur, Leven en Techniek • Wiskunde D	• Natuurkunde • Natuur, Leven en Techniek	• Biologie • Informatica • Natuur, Leven en Techniek	• Natuurkunde • Natuur, Leven en Techniek

Tabel 4: De profiel keuzevakken van de N-profielen op de school

Bij de rapportenvergadering in februari wordt dan de voorlopige keuze besproken door de docenten. De docenten kunnen dan een positief, twijfel of negatief advies geven over wat een leerling gekozen heeft. Docent A, docent scheikunde en natuurkunde, vertelt dat bij het adviezen geven de motivatie van leerlingen een grote rol speelt. Als een leerling niet gemotiveerd is en matige cijfers haalt, wordt het advies al snel twijfel. Als dan ook het inzicht laag is wordt het advies al snel negatief. Op school wordt gebruik gemaakt van de methode RTTI. Vragen op een toets, zijn of Reproductie, Toepassing 1, Toepassing 2 of Inzicht vragen. Hierdoor kan nagegaan worden op wat voor soort vragen een leerling goed scoort. Als een

leerling slecht scoort op de inzicht vragen kan het zijn dat deze leerling ondanks goede cijfers toch een negatief advies krijgt.

Docent B, natuurkunde docent, zegt dat hij voornamelijk kijkt naar het cijfer, als een leerling een zeven heeft of hoger dan is het advies positief. Deze docent gaat ervanuit dat het verschil tussen bovenbouw en onderbouw één punt op het cijfer zal zijn. Dus als iemand een zeven staat in de onderbouw dan zal dit een zes zijn in de bovenbouw. Docent B kijkt verder ook wel naar hoe leerlingen scoren op T2 en inzicht vragen, zeker als leerlingen een 5 of een zes staan. Als een leerling dan goed scoort op T2 en inzicht vragen dan zitten er vaak domme foutjes in de R en T1 vragen, bijvoorbeeld door eenheden te vergeten. Verder zegt docent B dat als leerlingen niet goed voor natuurkunde staan hij NLT aanraadt, dit is volgens hem makkelijker, maar wel meer werk. Hij ziet NLT wel als een bijvak dat verdiepend is.

Beide docenten geven aan dat ze weten dat natuurkunde voor een vwo-leerling belangrijk is voor de vervolopleidingen.

In adviezen die gegeven worden is wiskunde B vaak een struikelvak geeft docent A aan. Bij wiskunde B wordt namelijk vaker een negatief advies gegeven. Als een leerling een negatief advies krijgt voor natuurkunde of wiskunde B dan wordt aangeraden om een NG profiel te doen. Hierin kan dan ook aangeraden worden om NLT te doen in plaats van natuurkunde. Door een mentor en de decaan wordt NLT gezien als algemener, het heeft zowel biologie, scheikunde, natuurkunde als aardrijkskunde. Hierdoor zullen er altijd wel onderwerpen zijn waardoor je toch een redelijk cijfer kunt halen. Leerlingen mogen een negatief advies naast zich neerleggen en toch voor een bepaald vak kiezen, wel is het zo dat als hij/zij er dan een na een paar weken achter komt dat het toch niet wat voor hem/haar is, hij/zij dan niet meer kan switchen, dan moet de leerling een jaar wachten. Deze consequentie wordt de leerling ook verteld. Als een leerling een twijfel voor een bepaald vak als advies krijgt en dan toch dat vak doet en het blijkt in het begin van het jaar toch niet een goede keuze te zijn, dan wordt er nog wel gekeken naar een mogelijkheid om van vak te wisselen.

Om te weten waaruit leerlingen kunnen kiezen is er een lessenmarkt waarin leerlingen informatie kunnen krijgen over verschillende vakken. Zo zijn er verschillende presentaties georganiseerd van de verschillende keuzevakken. Zo kunnen leerlingen naar een presentatie gaan waarin het vak NLT toegelicht wordt. Gedurende deze presentatie krijgen de leerlingen inzicht in de inhoud van het vak en welke verschillende projecten aan bod komen.

Volgens de decaan en de afdelingsleider speelt bij het keuzeproces van de leerlingen de mentor een grote rol. De afdelingsleider vertelde dat financiën geen rol spelen, het maakt in principe niet uit hoeveel leerlingen voor NLT kiezen. Wel is het zo dat er één docent is per module, dit omdat het zowel rooster technisch als financieel het eenvoudigst is.

Discussie

In het begin van dit verslag is de volgende hoofdvraag gesteld: Hoe kan het dat er in de 3^e klas veel leerlingen voor NLT kiezen zonder natuurkunde in hun profiel. De antwoorden op de gestelde deelvragen zullen hier nog een keer kort behandeld en bediscussieerd worden.

1. Hoeveel leerlingen kiezen voor NLT en niet voor natuurkunde?

Uit de resultaten blijkt dat op de school steeds meer leerlingen NLT volgen zonder natuurkunde. Van de NLT vwo-leerlingen doen rond de 40-50 procent geen natuurkunde en voor de havo ligt dit rond de 75 procent. Terwijl uit cijfers van de vereniging NLT blijkt dat rond 2010 op de havo 40 procent en op het vwo 20 procent van de leerlingen die NLT volgden geen natuurkunde deed. Er is hier dus een groot verschil te zien tussen landelijke cijfers en de cijfers van de school. Toch ligt op deze school het percentage van het aantal leerlingen dat natuurkunde examen doet hoger dan het landelijke gemiddelde. Er kan dus niet gesteld worden dat er op deze school minder bètaleerlingen zitten.

2. Wat is de perceptie van leerlingen over natuurkunde en NLT?

Leerlingen die geen natuurkunde volgen, maar wel NLT vinden natuurkunde over het algemeen moeilijker. Daarnaast vinden deze leerlingen natuurkunde ook minder interessant. Natuurkunde wordt door sommige leerlingen wel als nuttig ervaren voor een vervolgopleiding en door evenveel anderen niet. Hieruit valt af te leiden dat deze groep leerlingen niet voor natuurkunde kiest, omdat het op de eerste plaats moeilijk is en daarnaast ook door leerlingen als minder interessant gezien wordt in vergelijking tot NLT. Bij de vraag of het nuttig is wordt gevarieerd gereageerd bij natuurkunde. Het zou kunnen zijn dat sommige leerlingen denken te weten dat ze later niets iets technisch willen doen, terwijl andere leerlingen die optie eigenlijk nog niet helemaal hebben uitgesloten.

Leerlingen die zowel NLT als natuurkunde doen vinden natuurkunde over het algemeen iets moeilijker dan NLT. In deze groep leerlingen vinden relatief meer leerlingen natuurkunde nuttig voor de vervolgopleiding. De reden hiervoor is waarschijnlijk dat deze groep leerlingen bewust heeft gekozen voor natuurkunde en later ook een bètarichting op wil.

Van de leerlingen met natuurkunde maar zonder NLT, denken relatief meer leerlingen dat natuurkunde makkelijker is dan NLT. Een reden hiervoor kan zijn dat veel leerlingen het lastig vinden om de moeilijkheid van NLT in te schatten, waardoor relatief veel leerlingen neutraal ingevuld hebben. Aan de andere kant zouden ze dan geen mening ingevuld moeten hebben. Relatief meer leerlingen in deze groep vinden natuurkunde nuttig voor hun vervolgopleiding, dit wijst er op dat deze leerlingen later waarschijnlijk voor een bètaopleiding willen kiezen waar ze dan ook natuurkunde voor nodig hebben. Ondanks dat deze groep leerlingen niet voor NLT gekozen heeft, is de reden daarvoor niet dat ze NLT niet interessant vindt. Andere keuzevakken hebben blijkbaar de voorkeur.

3. Is er een verschil in perceptie tussen havo- en vwo-leerlingen?

Natuurkunde wordt door significant meer vwo-leerlingen als interessant beschouwd. Dit is deels te verklaren doordat de groep respondenten die niet voor natuurkunde heeft gekozen relatief groter is voor de havo. Echter ook in de groep leerlingen die wel natuurkunde hebben maar geen NLT, vinden relatief meer vwo-leerlingen natuurkunde interessant.

Daarnaast wordt door natuurkunde door relatief meer vwo-leerlingen als uitdagend beschouwd. Dit komt grotendeels door de groep leerlingen die wel natuurkunde maar geen NLT hebben. In deze groep vinden significant meer vwo-leerlingen natuurkunde uitdagend.

In de groep leerlingen die zowel natuurkunde als NLT hebben is te zien dat de twee havo-leerlingen natuurkunde heel makkelijk vinden, terwijl een aantal vwo-leerlingen dit toch moeilijk vinden of neutraal zijn over deze stelling. Als de vwo-groep echte bètaleerlingen zouden zijn, dan zou verwacht worden dat zij natuurkunde toch enigszins makkelijk zouden vinden. Een deel van deze leerlingen heeft echter een dubbelprofiel en heeft er misschien voor gekozen om wanneer natuurkunde toch te moeilijk blijkt, je altijd nog een NG profiel hebt.

In de groep leerlingen die wel NLT heeft gekozen maar niet voor natuurkunde valt het op dat de vwo-leerlingen natuurkunde moeilijk vinden. De havo-leerlingen zijn ongeveer neutraal. Voor de vwo-leerlingen speelt dus mee dat ze niet voor natuurkunde hebben gekozen omdat het moeilijk is, voor de havo-leerlingen speelt dit een minder belangrijke rol.

Vwo-leerlingen met natuurkunde maar zonder NLT, vinden NLT overwegend nuttig. In tegenstelling tot de havo-leerlingen. Vwo-leerlingen zien blijkbaar het nut wel van het volgen van NLT voor hun vervolgopleiding, maar dat bepaalt in deze groep niet om voor NLT te kiezen. De meeste havo-leerlingen zien het nut van NLT voor een vervolgopleiding niet en dit een reden voor hun om niet voor NLT te kiezen.

Van de vwo-leerlingen die geen natuurkunde doen, denkt vier van de tien leerlingen nog aan een technische opleiding in de toekomst. Terwijl dit niet rechtstreeks mogelijk is. Deze leerlingen zijn er zich in ieder geval niet van bewust dat ze deze optie eigenlijk al afgestreept hebben.

4. Komen de doelen van NLT overeen met wat leerlingen verwachten?

Het valt op dat bij de leerlingen die wel voor NLT hebben gekozen, maar niet voor natuurkunde de vwo-leerlingen het doel oriënteren op vervolgstudies en beroepen wel zien bij natuurkunde en de havo-leerlingen niet. Hoe dit kan is niet bekend, wel is het zo dat de vwo-leerlingen overwegend de doelen minder bij natuurkunde zien dan bij NLT.

5. Hoe ondersteunt de school de profielkeuze van leerlingen?

Leerlingen worden begeleid vanuit een methode die kijkt naar welke positieve ervaringen leerlingen hebben gehad. Vandaaruit wordt gekeken naar wie de leerling is en welke beroepen daarbij passen. Op deze manier wordt er naar een geschikt profiel gezocht. Daarnaast moeten de docenten nog een advies geven over de keuze van de leerling. Hierna zijn er bilaterale gesprekken met de mentor. Indien nodig kan de mentor dan nog naar de decaan verwijzen. In deze gesprekken wordt gekeken naar de motivatie van leerlingen voor hun keuze. Bij een negatief advies voor Wiskunde B of natuurkunde, wiskunde B komt vaker voor volgens docent A, wordt aangeraden om een NG profiel te doen. Dan is er ook de mogelijkheid om geen natuurkunde te doen.

Op deze manier ziet de school NLT als een alternatief voor leerlingen die moeite hebben met natuurkunde. Dit is ook het enige andere profielkeuzevak in een NG profiel. NLT wordt namelijk als makkelijker beschouwd in de zin dat het verschillende vakgebieden samenpakt. Biologie, natuurkunde, scheikunde en aardrijkskunde komen allemaal aan de orde. Als je dan in natuurkunde iets minder goed bent kun je waarschijnlijk wel meekomen met de andere vakgebieden en toch een prima cijfer halen.

Dit staat in tegenstelling tot hoe de grondleggers van NLT erover denken. NLT moet volgens de grondleggers geen 'general science', een onderbouw-plus vak worden, omdat dit de diepgang zou belemmeren (H.M.C. Eijkelhof, persoonlijke communicatie, mei 2017). Sommige scholen lossen dit op door

NLT en natuurkunde verplicht te stellen voor alle leerlingen met een N-profiel (H.M.C. Eijkelhof, persoonlijke communicatie, mei 2017).

Redenen waarom de combinatie NLT en natuurkunde niet zo vaak voorkomen kan verschillende oorzaken hebben. Op de school wordt ook informatica en wiskunde D aangeboden. Leerlingen hebben dus meer keuze, waardoor elk van deze keuzevakken een aantal leerlingen krijgt en hierdoor minder leerlingen NLT als keuzevak zullen kiezen.

Daarnaast geeft op het vwo 64 procent van de leerlingen aan een dubbelprofiel te hebben, op de havo is dit gelijk aan 59 procent. Dus de meerderheid van de leerlingen hebben een dubbelprofiel NT en NG, waardoor deze leerlingen al een vak in hun profielruimte hebben gekozen. Dit kan ook een reden zijn waardoor er minder voor NLT gekozen wordt door leerlingen met natuurkunde.

Aan de andere kant wordt er vanuit school geredeneerd dat als je niet zo goed bent in natuurkunde of wiskunde B je beter een NG profiel kan doen. NLT wordt hierbij dan aangeraden als iets wat je waarschijnlijk wel beter kan dan natuurkunde. Hierdoor heeft een deel van de leerlingen die NLT doet deze achtergrond.

Wat betekent de huidige situatie?

Naar mijn idee is NLT voor deze school een science onderbouw-plus vak geworden. Voor een leerling die moeite heeft met natuurkunde, maar wel een natuurprofiel wil doen geeft dit de mogelijkheid om toch een natuurprofiel te doen. NLT wordt als makkelijker beschouwd, omdat het er verschillende vakgebieden aan de orde komen.

Er moet voorkomen worden dat er leerlingen zijn die spijt hebben dat ze geen natuurkunde in hun vakkenpakket hebben gekozen, omdat ze uiteindelijk wel een bètastudie willen gaan doen. Deze leerlingen zouden dan een extra jaar moeten besteden aan het bijspijkeren van hun natuurkunde kennis. Daarom is een zorgvuldige profielkeuze van belang. De school zet zich hier ook voor in om leerlingen hierin te helpen, bijvoorbeeld door de gebruikte methode: "Motivatiekompas". Daarnaast geven de docenten en de decaan aan dat ze weten dat natuurkunde een ingangseis voor technische opleidingen aan de universiteit.

Een ander gevolg kan zijn dat NLT een ander karakter gaat krijgen, waardoor het zijn diepgang kan gaan verliezen. Nu probeert NLT in de modules verschillende vakgebieden met elkaar te verbinden en er dus eigenlijk van uitgaat dat leerlingen ook natuurkunde hebben. Als veel NLT leerlingen geen natuurkunde hebben, zullen ook de modules worden aangepast om beter aan te sluiten en wordt het niveau lager.

Nu gebeurt dit misschien alleen op deze school en heeft dat niet veel invloed op hoe landelijk de modules gemaakt worden, maar als steeds meer scholen op deze manier naar NLT kijken, kan NLT toch een science plus vak gaan worden. Aan de andere kant zullen NLT docenten op school zelf ook de modules aanpassen. Ze zullen meer tijd besteden aan de dingen die leerlingen met natuurkunde eigenlijk al weten. Een NLT docent zei dat hij merkt dat wanneer de stof iets abstracter wordt het voor sommige niet-natuurkunde leerlingen moeilijker te begrijpen is.

Voor de leerlingen geldt dat ze NLT zien als een keuzevak in de bètarichting. Natuurkunde wordt door relatief meer leerlingen zowel moeilijk als makkelijk ervaren ten opzichte van NLT. Leerlingen met een NT profiel kunnen ook nog voor biologie, informatica en wiskunde D kiezen als profielkeuzevak. Daarnaast heeft een meerderheid van de leerlingen een dubbelprofiel. Met een dubbelprofiel blijven de meeste vervolgopleidingen mogelijk. Daarna hebben de leerlingen nog de keuze om een ander vak te kiezen in hun vrije deel, dit is soms NLT, soms informatica, maar ook andere vakken zoals een taal. De meerderheid

van de leerlingen, die geen NLT doet geeft aan het vak wel interessant te vinden, daar ligt het dus niet aan, maar er zijn ook veel andere keuze mogelijkheden. Volgens de decaan (Bijlage 8) zien leerlingen NLT een beetje als dubbelop in combinatie met natuurkunde en kiezen ze liever iets totaal anders, zoals een extra taal of tekenen. Alleen echte bètaleerlingen kiezen volgens de decaan voor zowel natuurkunde als NLT.

Advies

In het voorgaande is geantwoord op de hoofdvraag: “Hoe het kan dat er in de derde klas veel leerlingen voor NLT kiezen zonder natuurkunde in hun profiel?” Nu is het ook goed om te kijken naar de toekomst. Hoe kan voorkomen worden dat leerlingen met een NG profiel zonder natuurkunde na hun middelbare school opleiding toch een technische studie willen gaan doen? En hoe kan er voor gezorgd worden dat NLT een verdiepend vak blijft?

Mogelijkheid 1: NLT alleen voor NT profiel

De school kan er voor kiezen om NLT alleen als keuzevak aan te bieden in het profiel NT. Alle leerlingen hebben dan zowel natuurkunde als NLT, waardoor NLT een verdiepend vak blijft. Aan de andere kant zou dit kunnen betekenen dat de hoeveelheid leerlingen voor NLT in het vwo ongeveer de helft kleiner wordt en in de havo blijft er nog minder over. Het is de vraag of de school voor zo’n kleine groep nog NLT wil aanbieden. Daarnaast is het dan voor leerlingen die weten dat ze later geen technische opleiding willen niet meer mogelijk om NLT te doen. Dit zou jammer zijn aangezien NLT ook voor hun nuttig kan zijn, dit is bijvoorbeeld terug te zien in de eerder genoemde leerdoelen van deBoer. Verder vervalt er dan één keuze vak in het profieldeel van een NG leerling, waardoor er op de school alleen natuurkunde overblijft. Hier zou dan eventueel ook nog aardrijkskunde bijgezet kunnen worden, aangezien dit landelijk gezien ook gebeurt. Het kan dan wel zo zijn aardrijkskunde de rol van NLT overneemt.

Mogelijkheid 2: NLT voor zowel NT als NG profiel met NLT als echt bètavak

In dit geval wordt NLT gezien als een echt bètavak en wordt het ook aangeboden in het NG profiel. NLT zal moeten beschouwd worden als een vak dat anders is dan de andere profielvakken. Er worden hier andere dingen gevraagd van de leerlingen, namelijk verschillende vakgebieden weten te combineren. Het vak natuurkunde hierbij hebben is echt een pré om mee te kunnen komen in de abstractere theorie. Leerlingen die geen natuurkunde hebben en wel NLT willen doen, moeten dan weten dat ze soms harder zullen moeten werken dan hun klasgenoten met natuurkunde. Verder komt in het profielkeuze proces duidelijk naar voren, zeker bij vwo, dat als je mogelijk een technische vervolgopleiding wil doen natuurkunde vereist is.

Mogelijkheid A: Andere manier van advies geven

Een andere optie, die samen kan gaan met bovenstaande is dat er geen negatief advies meer geven wordt. Bij het geven van een advies wordt eigenlijk gezegd, deze leerling kan het wel of niet. Hierbij wordt geoordeeld over het vermogen van een leerling. Na de rapportenvergadering in februari heeft een leerling nog wel een mogelijkheid om door hard te werken het advies om te buigen. Aan de andere kant kan het veel van een leerling vragen, als er gezegd wordt dat je iets niet kan dan is het lastig om je dan toch te bewijzen. Een leerling zal het niet beter gaan doen in deze overtuiging. Aan de andere kant baseert een vakdocent zijn of haar advies ook op de methode RTTI. Waarbij gezien kan worden of leerlingen inzicht hebben in het vak. Maar mag je leerlingen uitsluiten die laag scoren op inzichtvragen? Want kan dit inzicht niet in de toekomst zich ontwikkelen? Een leerling wordt nu misschien wel afgerekend op een lage score voor de inzichtvragen, terwijl RTTI juist een hulpmiddel zou moeten zijn om leerlingen te helpen om te kijken hoe de scores verbeterd kunnen worden. Mindsets van zowel docent als leerling spelen hierbij een rol.

In plaats van een negatief advies zou dan een twijfel advies gegeven moeten worden, waarin aan de leerling duidelijk wordt gemaakt, dat de docent denkt dat de leerling het wel kan, maar dan wel veel meer inzet moet tonen. Dit vraagt dus een overgang van een 'vaste mindset' naar een 'groei mindset'. In een vaste mindset wordt uitgegaan dat intelligentie vast staat, terwijl in een groei mindset er van uitgegaan wordt dat je kunt leren en ontwikkelen (Blackwell, Trzesniewski, & Dweck, 2007).

Conclusies

Er is een trend te zien dat steeds meer leerlingen op de school in het oosten van het land wel kiezen voor NLT, maar niet voor natuurkunde. Het percentage leerlingen dat natuurkunde heeft en NLT doet daalt namelijk over de verschillende jaargangen voor de verschillende niveaus.

Vwo-leerlingen die voor NLT kiezen in hun profiel in plaats van natuurkunde vinden overwegend natuurkunde moeilijk, wel uitdagend, maar niet altijd interessant. Dat natuurkunde te moeilijk gevonden wordt kan een reden zijn dat leerlingen voor NLT gaan. De groep leerlingen had vaak geen mening over NLT. Hierdoor is het moeilijk om iets te zeggen over wat voor beeld deze leerlingen bij NLT hebben.

Dat vwo-leerlingen niet voor NLT kiezen heeft met andere factoren te maken dan dat het niet interessant of uitdagend is. Leerlingen die namelijk niet voor NLT gekozen hebben vinden dit vak wel uitdagend, interessant en nuttig. Het is te zien dat leerlingen bij natuurkunde vooral de nuttigheid inzien voor hun vervolgopleiding en dit in verhouding minder bij NLT. Verder valt op dat leerlingen niet voor natuurkunde kiezen als ze dat te moeilijk vinden, NLT is dan voor hun een optie.

Meer havo-leerlingen vinden natuurkunde moeilijker dan NLT. Havo-leerlingen die niet voor natuurkunde hebben gekozen vinden NLT vaak interessanter dan natuurkunde. Redenen voor een havo-leerling om te kiezen voor NLT in plaats van natuurkunde zijn, dat het interessanter is en het helpt voor het oriënteren voor een vervolgopleiding.

Meer vwo-leerlingen zien dat NLT bijdraagt aan het oriënteren op vervolgstudies en inzicht geeft in hoe verschillende wetenschappen samenwerken bij ontwikkeling van technologieën dan natuurkunde. Het blijkt dat havo-leerlingen over het algemeen weinig onderscheid maken tussen in hoeverre natuurkunde of NLT oriënteert op vervolgstudies en hoe NLT het verband laat zien tussen de verschillende wetenschappen. Toch is het zo dat 67 procent van de leerlingen die niet voor natuurkunde kiest, maar wel voor NLT, denkt dat NLT hen helpt bij het oriënteren op de vervolgstudie. Voor havo-leerlingen geldt dat het leerlingen zeker kan helpen om te oriënteren aangezien het in het hbo een mogelijkheid is om met NLT alle technische opleidingen te doen, voor een universitaire opleiding is dit niet zo.

Kijkend naar hoe leerlingen hun vervolgopleiding zien, vallen er een paar dingen op. Toegepaste wetenschappen wordt door sommige vwo-leerlingen, die geen natuurkunde volgen, nog als een optie gezien om te doen na hun diploma. Dit is in principe niet mogelijk met hun profielkeuze, wel kun je natuurlijk later alsnog natuurkunde examen doen buiten de school om. Dit is echter niet waar leerlingen op dit moment rekening mee houden. Ook op de havo zijn er leerlingen met alleen NLT die de opties voor een bètastudie open laten, dit is voor hen natuurlijk ook nog steeds mogelijk. De leerlingen zijn nog jong en hebben nog twee of drie jaar op het voortgezet onderwijs. Het zal daarom voor de meesten ook nog lastig zijn om te weten wat ze later willen gaan doen. Dit is ook terug te zien in de antwoorden uit de enquête, er blijven vaak veel opties staan. Het is belangrijk dat wanneer een leerling kiest voor een NG profiel zonder natuurkunde er duidelijk aan de leerling gecommuniceerd wordt dat hiermee veel technische vervolgopleidingen afvallen.

Een deel van de leerlingen geeft aan nog geen beeld te hebben van het vak NLT. Hierdoor zijn de aantal responsen voor sommige groepen laag en is het moeilijk om op grond hiervan conclusies te trekken. Er wordt vanuit gegaan dat de leerlingen met een NT en NG profiel informatie hebben gewonnen over NLT, bij een vakkenvoorlichting. Deze voorlichting is facultatief, waardoor het niet zeker is dat deze leerlingen ook daadwerkelijk hierbij aanwezig zijn geweest. De kans is hierdoor aanwezig dat leerlingen die niet voor

NLT gekozen hebben ook niet bij deze les zijn geweest en zij zullen dan waarschijnlijk ook geen mening ingevuld hebben. Daarnaast hadden er ook nog derde klas leerlingen geïnterviewd kunnen worden, om meer de achtergrond en beleving van de leerlingen bij de vragen in kaart te brengen.

De school laat leerlingen wel zien wat de mogelijkheden zijn met bepaalde profielen. Leerlingen worden uitgedaagd om te kijken wat voor profiel ze nodig hebben als ze een bepaald beroep willen gaan doen. Ook weten de docenten dat als leerlingen niet voor natuurkunde kiezen in het vwo, er dan vervolgopleidingen afvallen. Dat er toch een aantal leerlingen zijn die een optie open hebben gelaten welke ze door hun profielkeuze eigenlijk hebben afgestreept is niet heel duidelijk geworden. Het zou kunnen zijn dat ze er toch niet zo bewust van waren, of dat ze andere ideeën bij toegepaste wetenschappen hebben. Het is in ieder geval belangrijk dat de school de leerlingen actief vertelt wat de gevolgen zijn.

Ook zijn er een aantal mogelijkheden of visies op het vak NLT aan bod gekomen. Zelf zou ik aanraden om NLT bij zowel een NT als NG profiel aan te bieden. NLT is een echt bètavak, waarbij natuurkunde echt een pré is om er naast te doen. Daarnaast zou bij elke mentorgesprek met een leerling die voor NG zonder natuurkunde kiest, aan de orde moeten komen dat hiermee veel technische studies afvallen. Tot slot raad ik aan om bij het geven van de adviezen aan de leerling dat er niet getwijfeld moet worden aan het kunnen van de leerlingen, maar dat de leerling het wel moet laten zien als hij/zij voor een bepaald vak kiest.

Er zou meer onderzoek kunnen komen naar hoe het vak NLT op andere scholen aangeboden wordt. Is dit verplicht in combinatie met natuurkunde of zijn er meer scholen, waarin weinig leerlingen zowel natuurkunde hebben als NLT. Doordat op school ook informatica wordt aangeboden als keuzevak zijn er een aantal leerlingen die voor informatica kiezen in plaats van NLT. Verder zijn er ook veel leerlingen die een dubbelprofiel kiezen, waardoor er al een profielkeuzevak gekozen is.

In vervolgonderzoek zou er nog gekeken kunnen worden naar de verschillen tussen jongens en meisjes. Het is nu nog onbekend of er verschil in perceptie is over NLT en natuurkunde tussen jongens en meisjes. Jongens doen over het algemeen vaker een technische studie na het vwo dan meisjes, het zou daardoor ook interessant zijn om te zien of er verschil zit tussen de verschillende sekse in hun perceptie van NLT.

In dit onderzoek is de rol van ouders niet meegenomen. Dit zou in vervolgonderzoek wel gedaan kunnen worden, door bijvoorbeeld een aantal leerlingen te interviewen over de rol van hun ouders bij het kiezen van vakken. Wel is uit een interview gebleken dat ouders van vwo-leerlingen meer betrokken zijn bij de profielkeuze dan havo-leerlingen. Wat de reden hiervoor is zou ook een interessant onderzoek kunnen zijn.

Tot slot zou er ook nog gekeken kunnen worden naar leerlingen die blijven zitten, kiezen zij er dan voor om bijvoorbeeld natuurkunde te laten vallen en een NG profiel te doen met NLT?

Referenties

- Blackwell, K. L., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit Theories of Intelligence Predict Achievement Across an Adolescent Transition: A Longitudinal Study and an Intervention in Child. *Child Development*, 78(1), 246–263. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x>
- Braber, N. Den, & Michels, B. (2012). *Onderzoek nlt in cijfers*. Retrieved from http://betavak-nlt.nl/dmedia/media/site-files/3c4b9/ca5a7/7fb4d/814d6/add18/NLT_in_cijfers_04_09_2012.pdf
- Broekema, A. F., & Habraken, S. M. J. (2012). *Wat zal ik kiezen?* Utrecht. Retrieved from [https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/226420/PGO-verslag 2 A.F. Broekema \(3108538\) en S.M.J. Habraken \(0443263\).pdf?sequence=1](https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/226420/PGO-verslag%20A.F.%20Broekema%20(3108538)%20en%20S.M.J.%20Habraken%20(0443263).pdf?sequence=1)
- Cito. (2016). *Verslag van de examencampagne 2016 voortgezet onderwijs*. Retrieved from [http://www.cito.nl/~media/cito_nl/files/voortgezet onderwijs/cito_verslag_examencampagne_2016.ashx](http://www.cito.nl/~media/cito_nl/files/voortgezet%20onderwijs/cito_verslag_examencampagne_2016.ashx)
- Cito. (2017). *Verslag van de examencampagne 2017 voortgezet onderwijs*. Retrieved from [http://www.cito.nl/~media/cito_nl/files/voortgezet onderwijs/cito-verslag-examencampagne-2017.ashx](http://www.cito.nl/~media/cito_nl/files/voortgezet%20onderwijs/cito-verslag-examencampagne-2017.ashx)
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582–601. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6<582::AID-TEA5>3.0.CO;2-L)
- DUO. (2016a). 09. Examenkandidaten havo en examencijfers 2015-2016 [Dataset]. Retrieved from https://duo.nl/open_onderwijsdata/images/09.-examenkandidaten-havo-en-examencijfers-2015-2016.xlsx
- DUO. (2016b). 10. Examenkandidaten vwo en examencijfers 2015-2016 [Dataset]. Retrieved from https://duo.nl/open_onderwijsdata/images/10.-examenkandidaten-vwo-en-examencijfers-2015-2016.xlsx
- Hodson, D. (2003). Time for action : science education for an alternative. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645–670. <https://doi.org/10.1080/0950069032000076643>
- Kaenders, R. (2003). Het zit hem in de derde klas. *NAW Magazine*, (4), 302–303.
- Siann, G., Lightbody, P., Nicholson, S., Tait, L., & Walsh, D. (1998). Talking about Subject Choice at Secondary School and Career Aspirations: Conversations with Students of Chinese Background. *British Journal of Guidance and Counselling*, 26(2), 195–207. <https://doi.org/10.1080/03069889800760181>
- Van Langen, A., & Vierke, H. (2009). *Wat bepaalt de keuze voor een natuurprofiel?* Retrieved from [https://www.pbt-netwerk.nl/media/files/publicaties/PP11-Wat bepaalt de keuze voor een natuurprofiel.pdf](https://www.pbt-netwerk.nl/media/files/publicaties/PP11-Wat%20bepaalt%20de%20keuze%20voor%20een%20natuurprofiel.pdf)
- Vereniging NLT. (n.d.). NLT Doelstellingen. Retrieved June 8, 2017, from <http://betavak-nlt.nl/nl/p/over-nlt/doel-en-aard-van-nlt/doelstellingen>
- Vereniging NLT. (2016). Doel en aard van NLT. Retrieved February 8, 2017, from <http://betavak-nlt.nl/nl/p/over-nlt/doel-en-aard-van-nlt/>

Bijlage 1: Enquête

ENQUÊTE NLT EN NATUURKUNDE

Het doel van deze enquête is om te kijken wat redenen zijn voor het kiezen van NLT of natuurkunde. De eerste vragen gaan over welk profiel je gekozen hebt en welke vakken je daarbij gekozen hebt. Je hoeft hier geen naam of andere persoonlijke informatie in te vullen. Alle gegevens zullen vertrouwelijk behandeld worden en zullen uiteindelijk niet terug te leiden zijn tot bepaalde personen. Tot slot zijn er geen goede of foute antwoorden.

Klas:	
Welk profiel heb je gekozen?	
Welk profiel vak heb je gekozen?	
Welk vak heb je in je vrijruimte gekozen?	

De volgende vragen gaan over de vakken NLT en natuurkunde welke je misschien wel of niet gaat doen. Vul ze desalniettemin voor beide vakken in. Het gaat er om hoe jij tegen deze vakken aankijkt. Maak het hokje zwart, mocht je het verkeerde hokje zwart maken zet dan een kruis door het verkeerde hokje.

Vraag	In hoeverre ben je het met de stelling eens.					
	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens	Geen mening
NLT is makkelijk.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
NLT is uitdagend.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
NLT is interessant.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
NLT is nuttig voor mijn vervolgopleiding.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
NLT helpt me te oriënteren op vervolgstudies en beroepen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
NLT laat me zien dat verschillende wetenschappen samen van belang zijn in de ontwikkeling van technologie.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Vraag	In hoeverre ben je het met de stelling eens.					
	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens	Geen mening
Natuurkunde is makkelijk.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Natuurkunde is uitdagend.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Natuurkunde is interessant.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Natuurkunde is nuttig voor mijn vervolgopleiding.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Natuurkunde helpt me te oriënteren op vervolgstudies en beroepen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Natuurkunde laat me zien dat verschillende wetenschappen samen van belang zijn in de ontwikkeling van technologie.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Op de achterkant van deze enquête staat de laatste vraag.

Welke richting wil je na het vwo op? Streep door wat niet van toepassing is, meerdere antwoorden zijn mogelijk als je het nog niet helemaal weet.

Biologische wetenschappen¹/ Economische wetenschappen² / Fundamentele wetenschappen³/ Medische wetenschappen⁴/ Sociale Wetenschappen⁵/ Taalwetenschappen⁶ / Toegepaste wetenschappen⁷ / Wijsbegeerte⁸/ Anders

¹ Denk bij Biologische wetenschappen: Voeding, planten en milieu.

² Denk bij Economische wetenschappen aan: Economie, bestuurskunde, politiek.

³ Denk bij Fundamentele wetenschappen aan: Natuurkunde, scheikunde

⁴ Denk bij Medische wetenschappen bijvoorbeeld aan (Dieren)geneeskunde, fysiotherapie.

⁵ Denk bij Sociale wetenschappen aan: Psychologie, communicatie wetenschappen, pedagogiek

⁶ Denk bij Taalwetenschappen aan: Nederlands, Engels

⁷ Denk bij Toegepaste wetenschappen aan: Ontwerper van infrastructuur/gebouwen, ontwerper van machines en apparaten, kan ook medisch zijn.

⁸ Denk bij Wijsbegeerte: Theologie, filosofie.

Bedankt voor het invullen van de enquête! Mocht je nog iets kwijt willen over deze enquête dan kan dat hieronder.

Bijlage 2: Resultaten alle derde klassen

Alle derde klas leerlingen met een NT of NG profiel	Aantal respondenten	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
NLT						
Makkelijk	50	2%	8%	66%	12%	12%
Uitdagend	56	2%	11%	29%	54%	5%
Interessant	67	0%	7%	25%	51%	16%
Nuttig voor vervolgstudie	61	0%	21%	43%	16%	20%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	45	0%	9%	33%	44%	13%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	52	4%	6%	31%	50%	10%
Natuurkunde						
Makkelijk	101	5%	20%	44%	25%	7%
Uitdagend	101	0%	8%	23%	50%	19%
Interessant	99	4%	7%	24%	37%	27%
Nuttig voor vervolgstudie	91	3%	4%	11%	27%	54%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	87	3%	5%	37%	34%	21%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	92	2%	10%	32%	41%	15%

Alle derde klas leerlingen met een NG profiel en alleen NLT.	Aantal respondenten	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
NLT						
Makkelijk	11	0%	0%	82%	18%	0%
Uitdagend	11	0%	27%	27%	27%	18%
Interessant	13	0%	0%	46%	38%	15%
Nuttig voor vervolgstudie	14	0%	0%	64%	14%	21%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	9	0%	0%	33%	56%	11%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	12	0%	0%	50%	50%	0%
Natuurkunde						
Makkelijk	18	6%	56%	28%	11%	0%
Uitdagend	18	0%	22%	22%	44%	11%
Interessant	17	18%	18%	47%	18%	0%
Nuttig voor vervolgstudie	12	8%	25%	33%	25%	8%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	14	14%	7%	57%	14%	7%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	18	6%	17%	56%	22%	0%

Alle derde klas leerlingen met zowel NLT als natuurkunde.	Aantal respondenten	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
NLT						
Makkelijk	4	0%	0%	50%	25%	25%
Uitdagend	4	0%	0%	25%	75%	0%
Interessant	6	0%	0%	17%	67%	17%
Nuttig voor vervolgstudie	6	0%	0%	67%	17%	17%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	5	0%	0%	40%	40%	20%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	6	0%	0%	17%	50%	33%
Natuurkunde						
Makkelijk	12	8%	17%	42%	0%	33%
Uitdagend	12	0%	8%	25%	42%	25%
Interessant	12	0%	17%	0%	42%	42%
Nuttig voor vervolgstudie	11	9%	0%	9%	27%	55%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	10	0%	20%	20%	40%	20%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	12	0%	17%	25%	50%	8%

Alle derde klas leerlingen met NG of NT profiel zonder NLT.	Aantal respondenten	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
NLT						
Makkelijk	35	3%	11%	63%	9%	14%
Uitdagend	41	2%	7%	29%	59%	2%
Interessant	48	0%	10%	21%	52%	17%
Nuttig voor vervolgstudie	41	0%	32%	32%	17%	20%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	31	0%	13%	32%	42%	13%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	34	6%	9%	26%	50%	9%
Natuurkunde						
Makkelijk	69	3%	10%	49%	33%	4%
Uitdagend	69	0%	4%	22%	54%	20%
Interessant	68	1%	3%	24%	41%	31%
Nuttig voor vervolgstudie	66	2%	2%	8%	27%	62%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	61	2%	2%	33%	39%	25%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	61	2%	7%	26%	44%	21%

Bijlage 3: Resultaten enquête vwo

Alle vwo-leerlingen met een NT of NG profiel	Aantal respondenten	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
NLT						
Makkelijk	29	3%	10%	66%	7%	14%
Uitdagend	29	3%	7%	28%	59%	3%
Interessant	36	0%	8%	22%	50%	19%
Nuttig voor vervolgstudie	32	0%	13%	50%	16%	22%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	25	0%	8%	36%	44%	12%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	26	4%	0%	31%	58%	8%
Natuurkunde						
Makkelijk	67	7%	19%	39%	28%	6%
Uitdagend	67	0%	4%	18%	54%	24%
Interessant	66	3%	6%	17%	44%	30%
Nuttig voor vervolgstudie	63	3%	5%	11%	25%	56%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	55	4%	7%	40%	33%	16%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	64	2%	9%	33%	41%	16%

Vwo-leerlingen met een NG profiel en alleen NLT.	Aantal respondenten	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
NLT						
Makkelijk	2	0%	0%	100%	0%	0%
Uitdagend	2	0%	0%	50%	50%	0%
Interessant	3	0%	0%	67%	33%	0%
Nuttig voor vervolgstudie	4	0%	0%	100%	0%	0%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	2	0%	0%	50%	50%	0%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	2	0%	0%	50%	50%	0%
Natuurkunde						
Makkelijk	10	10%	80%	10%	0%	0%
Uitdagend	10	0%	10%	30%	50%	10%
Interessant	9	22%	11%	56%	11%	0%
Nuttig voor vervolgstudie	8	13%	25%	50%	13%	0%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	7	29%	14%	57%	0%	0%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	10	10%	10%	70%	10%	0%

Vwo-leerlingen met zowel NLT als natuurkunde	Aantal respondenten	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
NLT						
Makkelijk	2	0%	0%	100%	0%	0%
Uitdagend	2	0%	0%	50%	50%	0%
Interessant	4	0%	0%	25%	75%	0%
Nuttig voor vervolgstudie	4	0%	0%	75%	0%	25%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	4	0%	0%	25%	50%	25%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	4	0%	0%	25%	75%	0%
Natuurkunde						
Makkelijk	10	10%	20%	50%	0%	20%
Uitdagend	10	0%	0%	20%	50%	30%
Interessant	10	0%	20%	0%	50%	30%
Nuttig voor vervolgstudie	9	11%	0%	11%	33%	44%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	8	0%	25%	25%	38%	13%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	10	0%	20%	20%	50%	10%

Vwo-leerlingen met NG of NT profiel zonder NLT	Aantal respondenten	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
NLT						
Makkelijk	25	4%	12%	60%	8%	16%
Uitdagend	25	4%	8%	24%	60%	4%
Interessant	29	0%	10%	17%	48%	24%
Nuttig voor vervolgstudie	24	0%	17%	38%	21%	25%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	19	0%	11%	37%	42%	11%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	20	5%	0%	30%	55%	10%
Natuurkunde						
Makkelijk	45	4%	4%	44%	42%	4%
Uitdagend	44	0%	4%	13%	56%	27%
Interessant	45	0%	2%	13%	49%	36%
Nuttig voor vervolgstudie	44	0%	2%	5%	25%	68%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	39	0%	3%	37%	39%	21%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	42	0%	7%	28%	44%	21%

Bijlage 4: Resultaten enquête havo

Alle havo-leerlingen met een NT of NG profiel	Aantal respondenten	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
NLT						
Makkelijk	21	0%	5%	67%	19%	10%
Uitdagend	27	0%	15%	30%	48%	7%
Interessant	31	0%	6%	29%	52%	13%
Nuttig voor vervolgstudie	29	0%	31%	34%	17%	17%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	20	0%	10%	30%	45%	15%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	26	4%	12%	31%	42%	12%
Natuurkunde						
Makkelijk	34	0%	21%	53%	18%	9%
Uitdagend	34	0%	15%	32%	44%	9%
Interessant	33	6%	9%	39%	24%	21%
Nuttig voor vervolgstudie	28	4%	4%	11%	32%	50%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	32	3%	0%	31%	38%	28%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	28	4%	11%	29%	43%	14%

Havo-leerlingen met een NG profiel en alleen NLT	Aantal respondenten	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
NLT						
Makkelijk	9	0%	0%	78%	22%	0%
Uitdagend	9	0%	33%	22%	22%	22%
Interessant	10	0%	0%	40%	40%	20%
Nuttig voor vervolgstudie	10	0%	0%	50%	20%	30%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	7	0%	0%	29%	57%	14%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	10	0%	0%	50%	50%	0%
Natuurkunde						
Makkelijk	8	0%	25%	50%	25%	0%
Uitdagend	8	0%	38%	13%	38%	13%
Interessant	8	13%	25%	38%	25%	0%
Nuttig voor vervolgstudie	4	0%	25%	0%	50%	25%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	7	0%	0%	57%	29%	14%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	8	0%	25%	38%	38%	0%

Havo-leerlingen met NG of NT profiel zonder NLT	Aantal respondenten	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
NLT						
Makkelijk	10	0%	10%	70%	10%	10%
Uitdagend	16	0%	6%	38%	56%	0%
Interessant	19	0%	11%	26%	58%	5%
Nuttig voor vervolgstudie	17	0%	53%	24%	12%	12%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	12	0%	17%	25%	42%	17%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	14	7%	21%	21%	43%	7%
Natuurkunde						
Makkelijk	24	0%	21%	58%	17%	4%
Uitdagend	24	0%	4%	38%	50%	8%
Interessant	23	4%	4%	43%	26%	22%
Nuttig voor vervolgstudie	22	5%	0%	14%	32%	50%
Helpt oriënteren voor vervolgstudie	23	4%	0%	26%	39%	30%
Laat zien hoe verschillende wetenschappen samenwerken	18	6%	6%	22%	44%	22%