

Waarom leerlingen met bètatalent afzien van een N&T profiel

Dirk Haringa, Guido Hollman en Karin Rijnders

Universiteit Utrecht, Centrum voor Onderwijs en Leren,
Bètacluster (start februari 2011)

Utrecht : februari 2012.

Begeleiding: Jan Vermunt

Samenvatting

Veel bètatalent blijft onbenut: 25% van de jongens en 20% van de meisjes die geen N&T profiel kozen, hadden daar wel met succes eindexamen in kunnen doen. Meer inzicht is nodig in de factoren die tot deze keuze leiden. Dit onderzoek beoogt de beweegredenen om geen N&T te kiezen van deze categorie leerlingen te achterhalen en te kijken of er een verschil zit tussen meisjes en jongens binnen deze groep. Door middel van interviews worden intrinsieke en omgevingsfactoren in kaart gebracht die leerlingen met bètatalent ertoe hebben gezet geen N&T te kiezen. Het onderzoek is gedaan onder leerlingen in 4 havo en 4 vwo die in het voorafgaande schooljaar het N&T profiel hadden kunnen kiezen maar dat niet deden.

Inleiding

Uit een brief aan de Tweede Kamer van minister Verhagen van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie blijkt dat de regering de ambitie heeft Nederland internationaal uit te laten blinken in negen economische topsectoren en bij de top vijf kenniseconomieën van de wereld te laten horen (Verhagen, 2011). Om dat te kunnen bereiken zal het aantal bètastudenten in Nederland moeten groeien. Dat aantal lijkt nu te stijgen, maar is nog te laag in vergelijking met de ons omringende landen (Platform Bèta Techniek, 2009).

Het eerste keuzemoment dat zeer bepalend is voor de verdere studier carrière, vindt plaats tijdens de middelbare schoolperiode. Bij het kiezen van een profiel in 3 havo en 3 vwo worden de mogelijkheden voor een vervolgstudie in de bètarichting vastgelegd. Het blijkt dat het (harde) bètaprofiel Natuur en Techniek (N&T) zowel op de havo als op het vwo het minst wordt gekozen (CBS, 2011). Daarbij komt dat het overgrote deel van de populatie scholieren die N&T kiest uit jongens bestaat.

Er is uitgebreid kwantitatief onderzoek gedaan naar de onderliggende beweegredenen bij het maken van de profielkeuze van middelbare scholieren (Biermans, Korteweg & Van Leeuwen, 2003; Van Langen & Vierke, 2009). Uit deze onderzoeken is een goed beeld ontstaan van de factoren die van invloed zijn op de keuze voor het bètaprofiel en in welke mate zij afzonderlijk deze keuze bepalen. Geheel naar verwachting blijkt dat het talent, uitgedrukt in de hoogte van de cijfers voor de bètavakken, een van de belangrijkste indicatoren is voor het kiezen van een N&T profiel (Biermans et al.). Maar onderzoek van Korpershoek (2011) laat zien dat er veel bètatalent onbenut blijft. Het blijkt dat ongeveer 25% van de jongens en 20% van de meisjes die geen N&T kozen dat op basis van hun talent wel hadden kunnen doen. Een van de conclusies uit haar onderzoek is dat meer inzicht nodig is in de factoren die ertoe leiden dat deze leerlingen het N&T profiel niet kiezen.

Dit is de directe aanleiding voor ons onderzoek. Het doel is om door middel van interviews met leerlingen uit deze specifieke groep, erachter te komen wat de belangrijkste beweegredenen zijn om, ondanks goede cijfers, niet te kiezen voor een N&T profiel. Daarbij zal worden gelet op eventuele verschillen in argumentatie tussen jongens en meisjes. Nader inzicht in de beweegredenen geeft informatie waarmee binnen het onderwijs aanpassingen gedaan kunnen worden, die ervoor kunnen

zorgen dat meer leerlingen met bètatalent ook een bètaprofiel kiezen. Gedacht kan worden aan aanpassingen binnen de lessen, bijvoorbeeld door docenten meer alert te maken op de drempels die leerlingen ervaren. Maar ook aan aanpassingen in de studie- en beroepenvoorlichting op scholen. Daarbij moet worden opgemerkt dat door de omvang, het onderzoek een indicatief en verkennend karakter heeft, dat op zijn best kan leiden tot uitgebreider vervolgonderzoek.

Het vervolg van dit artikel is als volgt opgebouwd. In het tweede deel wordt ingegaan op de bestaande theorie met betrekking tot de beweegredenen van leerlingen in het algemeen en de leerlingen die N&T kiezen in het bijzonder. Het derde deel van het artikel presenteert de onderzoeksopzet met daarin de onderzoeksvragen en hypothesen. Daarna wordt in het vierde deel de onderzoeksmethode toegelicht. Deel vijf behandelt de resultaten en in deel 6 wordt afgesloten met de conclusies uit ons onderzoek en een discussie ervan.

Theoretisch kader: de beweegredenen van leerlingen met betrekking tot de profielkeuze

Een belangrijk onderzoek dat inzicht biedt in de beweegredenen van leerlingen is dat van Van Langen et al. (2009). Met behulp van internetvragenlijsten hebben zij de leerlingkenmerken onderzocht die van invloed zijn op de profielkeuze. Uit de statistische analyse van de reacties die ze verzamelden, volgde een model met 34 variabelen die de profielkeuze van leerlingen bepalen. Volgens dit onderzoek zijn de belangrijkste redenen om een N&T profiel te kiezen:

- Het gevoel van zelfvertrouwen, nut en plezier dat leerlingen ervaren ten aanzien van de exacte vakken.
- Het overwegen van een studie in de sectoren Natuur of Techniek.
- De profieladviezen die de leerlingen hebben ontvangen van hun omgeving. Meest belangrijk zijn hier de ouders en in mindere mate de school en vrienden en vriendinnen.
- Daarnaast is er een aantal minder belangrijke significante factoren, waaronder hoge rapportcijfers, en het oordeel over de docent voor natuurkunde en scheikunde.

Een andere mogelijke verklaring kan worden gehaald uit een onderzoek van Taconis & Kessels (2009). Volgens dit onderzoek is het gat tussen het heersende imago van bètawetenschappen en het zelfimago van leerlingen een belangrijke motivatie om geen bètaprofiel of studie te kiezen. Leerlingen schrijven eigenschappen toe aan typische vertegenwoordigers van een studie of beroepsgroep en vergelijken die met hun eigen eigenschappen. Het blijkt dat Nederlandse leerlingen andere leerlingen die kiezen voor een bètastudie, kenmerken als minder attractief, populair, sociaal competent, creatief en emotioneel. Daarbij horen de associaties die zij bij bètawetenschappen hebben zoals masculiniteit, gebrek aan communicatie, op feiten gericht en met weinig ruimte voor fantasie, creativiteit, plezier en nieuwsgierigheid.

Veel van de bevindingen van Taconis et al. (2009) komen ook terug in het onderzoek van Klapwijk & Romnes (2009), die weliswaar een iets ander accent leggen. Volgens hen wordt de keuze van

leerlingen voor een profiel en later voor een studie, bepaald door kernwaarden waar hun keuze aan moet voldoen. Bij deze kernwaarden gaat het bijvoorbeeld om de gewenste inkomenszekerheid, uitdagendheid, het bijdragen aan een ideaal of het belang van management- of technische vaardigheden. De oorzaak van de impopulariteit van bètastudies en beroepen is dat zij in onvoldoende mate bepaalde kernwaarden vertegenwoordigen.

Met betrekking tot de verschillen in de beweegredenen tussen jongens en meisjes zijn diverse resultaten bekend. Onderzoek van onder meer Frenzel, Pekrun & Goetz (2007) en Melissen & Luyten (2008) geeft aan dat het zelfvertrouwen van meisjes met betrekking tot bètavakken vaak lager is dan dat van jongens. Met betrekking tot scheikunde vond Cousins (2007) dat de motivatie om dat vak te kiezen verschillend is voor jongens en meisjes. Terwijl bij de keuze van jongens de interesse in het vak zelf voorop stond, kozen meisjes scheikunde vaak omdat ze dachten dat het op lange termijn nuttig kon zijn. Zij zagen hun keuze meer als een noodzakelijk kwaad. Volgens Dakers, Dow & McNamee (2009) wordt het gebrek aan inhoudelijke interesse bij meisjes veroorzaakt doordat het technologieonderwijs wordt ervaren als masculien en gericht op procedures. Vrouwen worden mogelijk meer aangesproken door technologische ontwikkeling op basis van conceptvorming, wat meer ruimte laat voor een open en emotionele beleving van technologie.

Opzet van het onderzoek

Zoals gezegd is gebleken dat een groot percentage van de leerlingen die wel een N&T profiel aan zouden kunnen, toch voor een ander profiel kiest. Het onderzoeksdoel is de kenmerkende beweegredenen van deze categorie leerlingen te achterhalen en daarnaast te kijken of er een verschil zit tussen meisjes en jongens binnen deze groep.

Onze centrale onderzoeksvraag is als volgt geformuleerd:

Welke beweegredenen hebben leerlingen die volgens hun cijferlijst voor een N&T profiel hadden kunnen kiezen om een ander profiel te kiezen en verschillen deze beweegredenen voor jongens en meisjes?

In de literatuur worden verschillende soorten beweegredenen genoemd. Deze vormen de basis voor het opstellen van de deelvragen en de hypothesen. Ze kunnen grofweg worden gescheiden in intrinsieke en omgevingsfactoren:

Intrinsiek: De houding en interesse in de bètavakken en techniek, subjectieve moeilijkheidsgraad, het beeld van mogelijke vervolgstudies en beroepenveld, aansluiting van de lesinhoud bij de gewenste manier van leren.

Omgeving: De mening van de ouders, mentor, vrienden/klasgenoten, docenten, decaan.

Deelvragen:

- 1 a) Speelt de mening van de ouders, mentor, vrienden/klasgenoten, docenten, decaan een rol in de profielkeuze van de leerling?
- b) Gaat het hierbij over advies met betrekking tot de ingeschatte competenties van de leerling

of over de houding van derden ten opzichte van een bètaprofiel, -studie of -beroep?

- 2 a) Speelt de houding van de leerling ten opzichte van bètavakken een rol in de profielkeuze van leerlingen?
b) Waardoor wordt de houding ten opzichte van de bètavakken bepaald?
- 3 a) Speelt de houding van de leerling ten opzichte van de mogelijke vervolgstudies en bètawetenschap een rol in de profielkeuze van leerlingen?
b) Waardoor wordt deze houding bepaald?
- 4 a) Speelt de houding van de leerling ten opzichte van de mogelijke achterliggende beroepen in de profielkeuze van leerlingen een rol?
b) Wat bepaalt deze houding?
- 5 Is er verschil tussen de beweegredenen van jongens en meisjes om geen N&T profiel te kiezen?

Door het beantwoorden van deze deelvragen komen we tot een antwoord op onze centrale onderzoeksvraag.

Hypothesen

We verwachten dat voor de leerlingen die het N&T profiel hadden kunnen kiezen maar dit niet gedaan hebben, de volgende hypothesen gelden:

- Binnen deze groep leerlingen ervaart een significant deel de typische N&T vakken als moeilijker dan de andere middelbare school vakken. Hierdoor moeten zij er meer moeite voor doen, wat een argument vormt om het profiel niet te kiezen.
- Deze leerlingen voelen zich niet thuis bij het beeld dat ze van het profiel, vervolgstudies, bètawetenschap en het beroepenveld hebben. Ze vinden de vakken niet leuk en de denkbeelden rondom de vervolgstudies en het achterliggende beroepenveld zijn negatief. Hierdoor besluiten ze een ander profiel te kiezen.
- De directe omgeving heeft een belangrijke invloed op de studiekeuze. Omdat bijvoorbeeld klasgenoten en vrienden het N&T profiel, de vervolgstudies en beroepen negatief beoordelen, kiezen leerlingen het profiel niet.
- Ondanks hun rapportcijferlijst ziet deze groep leerlingen zichzelf toch als onvoldoende competent voor een bètaprofiel, bètastudie en beroep. Dit verwachten we met name bij meisjes te vinden.

Methode

Onderzoeksopzet

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van interviews om de data te verkrijgen, omdat dit spontane antwoorden genereert en de mogelijkheid biedt tot doorvragen. Dit kan inzicht geven in originele beweegredenen, mogelijk aanvullend op die welke al in de literatuur bekend zijn. Te denken valt aan spontane uitspraken over de beeldvorming rond techniek en de vakken wiskunde b, scheikunde en natuurkunde. Een beeld is het gevolg van een aantal associaties met de vakken/techniek/studies en beroepen. Vooropgelegde keuzemogelijkheden kunnen het associatieve proces verstoren.

Selectie respondenten

Het onderzoek is uitgevoerd op de drie scholen waar de auteurs werkzaam waren ten tijde van dit onderzoek. Op elk van deze drie scholen is een lijst opgesteld van de leerlingen in 4 havo en 4 vwo die volgens de regels van de school in het voorafgaande schooljaar het N&T profiel hadden kunnen kiezen maar in plaats daarvan een ander profiel hebben gekozen. Een overzicht van deze regels is weergegeven in tabel 1. Per school zijn vervolgens random leerlingen van de opgestelde lijst geselecteerd voor deelname aan dit onderzoek. Wilde een geselecteerde leerling niet deelnemen, dan werd random een nieuwe leerling uit dezelfde categorie geselecteerd.

Tabel 1. Regels voor selecteren N&T profiel

School	Regel
School 1+2	Op het moment van de profielkeuze voor natuurkunde en scheikunde een 6 of hoger gemiddeld
	Op het moment van de profielkeuze voor wiskunde een 7 of hoger gemiddeld
School 3	Op het moment van de profielkeuze moeten de drie profielvakken gezamenlijk 20 punten bedragen (twee zevens en een zes)
	Maar even belangrijk is het advies van de vakdocenten in de vorm van een getal van 1 tot 4 (zeer positief tot afraden).

Uiteindelijk zijn 26 leerlingen geïnterviewd. Bij 4 leerlingen waarmee interviews waren afgesproken konden deze niet doorgaan. Tabel 2 geeft een overzicht van de geïnterviewde leerlingen.

Tabel 2. Overzicht van de leerlingen die zijn geïnterviewd

Leerling	Geslacht	Type onderwijs	Gekozen			
			Profiel	Wiskunde B	Natuurkunde	Scheikunde
1	M	VWO	E&M	Nee	ja	ja
2	M	HAVO	E&M	Nee	nee	nee
3	V	HAVO	C&M	Ja	nee	nee
4	M	VWO	E&M	Nee	nee	ja
5	V	VWO	E&M	Nee	nee	nee
6	M	VWO	C&M	nee	nee	ja
7	V	VWO	N&G	nee	nee	ja
8	V	VWO	E&M	nee	nee	nee
9	M	HAVO	E&M	Nee	nee	nee
10	M	HAVO	N&G	ja	nee	ja
11	V	HAVO	E&M	nee	nee	nee
12	V	VWO	E&M	ja	nee	nee
13	V	HAVO	E&M	ja	nee	nee
14	V	VWO	N&G	nee	nee	ja
15	V	VWO	E&M	nee	nee	nee
16	V	HAVO	N&G	ja	nee	ja
17	V	VWO	E&M	ja	nee	nee
18	M	VWO	E&M	ja	ja	nee
19	V	VWO	E&M	ja	ja	nee
20	M	VWO	E&M	ja	ja	nee
21	M	VWO	E&M	ja	ja	nee
22	V	VWO	E&M	ja	ja	nee
23	M	VWO	E&M	niet meer	ja	nee
24	V	VWO	E&M	nee	niet meer	nee
25	M	VWO	E&M	nee	niet meer	nee
26	M	VWO	E&M	ja	niet meer	nee

Instrumenten

Voor het afnemen van de interviews is vooraf een schema gemaakt. In dit interviewschema is vastgelegd wat in de introductie aan de orde moest komen, welke onderwerpen aan de orde gesteld zouden worden, waar eventueel doorgevraagd moest worden en welke afsluitende vragen gesteld moesten worden. Dit interviewschema is belangrijk omdat interviews afgenomen werden door drie verschillende personen op drie verschillende locaties. Het interviewschema moest er voor zorgen dat de uitkomsten van de interviews onderling vergeleken konden worden.

Procedure

De interviews zijn afgenomen op de betreffende scholen, één op één met de leerling. De interviews duurden elk 20 à 30 minuten. Van de interviews zijn geluidsopnames gemaakt die vervolgens per interviewvraag zijn uitgewerkt: antwoorden op de interviewvragen zijn verzameld in een spreadsheet waarna de antwoorden op basis van inhoud (de klaarblijkelijke overwegingen) in categorieën zijn ingedeeld die corresponderen met factoren die van invloed zijn. De interviews zijn niet eerst letterlijk uitgetypt.

Dataverwerking

In de analyse van de data hebben we een bottom-up benadering genomen. In de uitwerking van de interviews zijn we op zoek gegaan naar alle factoren die volgens de leerlingen een rol hebben gespeeld in de profielkeuze. De factoren volgen grotendeels direct uit de interviewvragen. Per factor is daarna per leerling gekeken of hij of zij deze noemde als invloedsfactor. Daarnaast hebben we gekeken hoe zwaar de factor volgens de leerling meetelde. Het resultaat is een schema waarin per leerling te zien is welke factoren wel of niet een rol hebben gespeeld in de profielkeuze en hoe belangrijk zij deze factor vonden. Met dit schema is gekeken naar eventuele verschillen in antwoorden tussen jongens en meisjes, door te tellen hoe vaak bepaalde factoren worden genoemd door meisjes en door jongens, en hoe zwaar deze meewegen in hun keuze.

Resultaten

Uit de interviews blijkt dat de meeste leerlingen het kiezen van een profiel gemakkelijk vonden. Alleen de leerlingen LL1, LL6, LL13, LL14, LL18, LL19, LL24 en LL25 geven aan dat ze er enige moeite mee hadden. LL1, LL6, LL13 en LL14 hebben kort overwogen om een N&G profiel te kiezen maar kozen uiteindelijk op basis van hun primaire interesse voor E&M of C&M.

Veel leerlingen maken soortgelijke overwegingen bij het maken van hun profielkeuze. Op basis van de factoren die zijn afgeleid uit hun antwoorden hebben wij antwoorden geformuleerd op de deelvragen.

Deelvraag 1a+b

Speelt de mening van de ouders, mentor, vrienden/klasgenoten, decaan een rol in de profielkeuze van de leerling? Gaat het hierbij om ingeschatte competenties of om een houding ten opzichte van N&T?

In tabel 3 is aangegeven hoeveel leerlingen beïnvloed werden bij hun profielkeuze door bepaalde mensen uit hun omgeving. Hieruit volgt dat vooral de ouders invloed hebben en in minder mate de docenten.

Tabel 3 Invloed van mensen op de profielkeuze

Personen	Invloed gehad	
	Ja	Niet of verwaarloosbaar
Ouders en directe familie	23	3
Decaan	0	26
Mentor	0	26
Docenten	7	19
Klasgenoten/vrienden	0	26
Overige	0	26

De invloed van thuis

Behalve de leerlingen LL2, LL3 en LL19, bespreken alle leerlingen hun profielkeuze thuis. Ouders denken mee met hun kind maar laten de keuze aan hun kind. Een aantal voorbeelden van de reacties van ouders zoals weergegeven door de leerlingen:

"Ze zeiden dat ik moest doen wat me zelf het leukst lijkt en niet iets kiezen omdat het hun leuk lijkt. Maar ze waren wel blij dat ik EM koos want zij hebben ook niet zoveel met natuurkunde en zo."

"Mijn ouders zeiden dat ik het me niet moeilijker moest maken dan het is en het is inderdaad zo dat je daarna (N&T) nog alle kanten op kunt gaan maar ik heb gewoon geen interesse in technische dingen of in geneeskunde. Dat trok me gewoon niet aan."

"Mijn vader vond het wel jammer dat ik geen scheikunde meer had."

Een volledig beeld van de afwegingen die ouders maken kan uit de interviews niet worden afgeleid. Wel blijkt dat ouders hun inschatting van wat hun kind kan en wil vergelijken met het beeld dat ze hebben van de keuzeprofielen en de bijbehorende vakken, het toekomstperspectief van het vakkenpakket en wat ze zelf belangrijke vakken vinden. Adviezen en reacties die hieruit voortkomen zijn:

- maak het vakkenpakket niet onnodig moeilijk (LL14);
- ouders zijn het eens met de voorkeur van hun kind; ze denken dat het bij hem/haar past en herkennen ook soms zichzelf daarin (bv. LL9);
- ze raden het N&T profiel af omdat ze denken dat dat te moeilijk is (LL11);
- ze stimuleren de keuze voor één of meer N&T vakken (LL17, LL20, LL21, LL22, LL26);
- ze adviseren een economische richting vanwege het toekomstperspectief of omdat ondernemerschap bij hun kind past (LL1, LL5, LL8, LL9).

De rol van broers en zussen is niet expliciet uitgevraagd in de interviews. Onduidelijk is in hoeverre zij thuis deelnemen aan de discussie over de profielkeuze. Wel geven enkele leerlingen zelf aan dat ze ook gekeken hebben naar de ervaringen van een oudere broer of zus met de profielkeuze (bv. LL15).

De invloed van advies op school

De rol van de decaan en mentor is voor de door ons geselecteerde leerlingen minimaal in het keuzeprocess. Ze bieden een keuzetest aan en kijken verder vooral naar wat de leerling kan gaan doen op basis van de behaalde cijfers en adviezen van verschillende docenten. De door ons geselecteerde leerlingen mogen echter op basis van hun cijferlijst in principe elk profiel doen. Soms twijfelt de leerling en vraagt hij/zij om advies. Dit advies is echter nergens bindend. Zes leerlingen werden door docenten geadviseerd over hun keuze. Hierbij werd één van de N&T vakken of het profiel afgeraden (LL4, LL24, LL25), aanbevolen (LL21) of gezegd dat het kon, maar dat het wel zwaar kon worden (LL7, LL13). Dit advies weegt bij deze leerlingen mee in de keuze voor een profiel.

De invloed van vrienden en klasgenoten

Er wordt met vrienden en klasgenoten over de profielkeuze gepraat en er worden interesses uitgewisseld. Geen van de geïnterviewden geeft echter aan dat de keuze van vrienden en klasgenoten direct invloed heeft op de eigen profielkeuze. Sommige leerlingen zeggen zelfs dat veel vrienden een ander profiel hebben gekozen.

Een voorbeeld van een antwoord op de vraag waar ze het met elkaar over hebben:

"Over wat ze gaan doen en dan was de conclusie dat dat was omdat zij daar interesses voor hadden, sommigen konden een bepaald profiel ook niet kiezen vanwege de cijfers, maar we hebben nooit per vak besproken waarom je een vak wel of niet gaat doen."

Deelvraag 2a

Speelt de houding van de leerling ten opzichte van bètavakken een rol in de profielkeuze van leerlingen?

De houding ten opzichte van de bètavakken speelt voor veel van de geselecteerde leerlingen een belangrijke rol. Uit de interviews blijkt dat de meeste geïnterviewde leerlingen negatief tegenover de N&T vakken staan. Tabel 4 geeft hiervan een overzicht. Ongeveer de helft heeft het gevoel dat het N&T profiel niet bij hen past. Ze laten zich negatief uit over natuurkunde en scheikunde en, in mindere mate en minder uitgesproken, over wiskunde. Daarbij komt dat alle leerlingen, behalve LL24, aangeven dat de interesse voor een vak zwaar meeweegt bij het maken van een keuze, veel meer dan hoe moeilijk ze het vinden.

Tabel 4 Houding ten opzichte van de N&T vakken

Houding	Aantal leerlingen	Leerlingen
Vindt alle N&T vakken interessant of leuk.	6	LL1, LL3, LL4, LL10, LL25, LL26
Vindt maar 1 of 2 van de N&T vakken interessant of leuk	13	LL7, LL9, LL12, LL13, LL14, LL16, LL18 t/m LL24
Vindt geen van de N&T vakken interessant of leuk	7	LL2, LL5, LL6, LL8, L11, LL15, LL17
Vindt alle N&T vakken relatief moeilijk	5	LL8, LL11, LL14, LL20, LL24
Vindt 1 of 2 van de N&T vakken relatief moeilijk	12	LL4, LL7, LL9, LL10, LL13, LL16, LL19, LL21, LL22, LL23, LL25, LL26
Vindt geen van de N&T vakken relatief moeilijk Vindt geen van de N&T vakken relatief moeilijk	9	LL1, LL2, LL3, LL5, LL6, LL12, LL15, LL17, LL18

Maar het is niet alleen de afkeer, maar ook het feit dat de interesses ergens anders liggen, dat er voor zorgt dat ze geen N&T profiel kiezen. Veel leerlingen hebben al een redelijk tot goed idee van wat zij na de middelbare school willen studeren, of wat voor beroep zij willen gaan uitoefenen (zie tabel 5). Deze leerlingen kiezen het profiel en de vakken die volgens hen het beste bij dat doel passen. In de beleving van deze leerlingen is dat niet het N&T profiel. Door deze groep leerlingen worden twee belangrijke dingen gezegd: ten eerste dat ze het N&T profiel niet nuttig achten voor hun toekomst en ten tweede dat als ze het niet nodig hebben voor hun vervolgstudie of -beroep ze het ook niet kiezen omdat ze een negatief beeld hebben van de vakken (zie deelvraag 2b).

Tabel 5 Bestaande voorkeuren van leerlingen voor studierichting of beroep

Bestaande voorkeur	Aantal leerlingen	Leerlingen
Economische richting: bedrijfskunde, management, handel	4	LL1, LL2, LL21, LL18
Mens of dier georiënteerd: pabo, pedagogiek, antropologie, dierenverzorging	6	LL3, LL4, LL7, LL8, LL11, LL13
Overige: sport of informatica, mariniers	2	LL10, LL20

Ook zijn er leerlingen die meer hun globale interesses kunnen formuleren, bijvoorbeeld 'ik hou meer van cultuur enz. en discussier graag over dingen, dat komt niet terug bij bètavakken.' Deze leerlingen hebben een duidelijke afkeer van de bètavakken. Mogelijke verklaringen voor deze afkeer komen bij het beantwoorden van de volgende deelvraag aan bod. Hieronder staan een aantal typische uitspraken van leerlingen die aangeven andere interesses te hebben.

"Ik denk graag na over dingen in de maatschappij enz., een beetje discussiëren."

"Ik wil wel een eigen bedrijf of zo, dus ja ik ga naar bedrijfskunde toe dat zal daar wel over gaan als je kijkt naar de naam, toch?"

"Ik wil verantwoordelijkheid en ambieer dus een managementfunctie en kies dus ook een betreffende studie en profiel."

"Ik ga naar de pabo omdat ik met kinderen wil werken en dan heb ik meer aan de kunstvakken."

Deelvraag 2b

Waardoor wordt de houding ten opzichte de bètavakken bepaald?

De negatieve houding van de leerlingen is gebaseerd op verschillende argumenten (zie tabel 6).

Op een paar na geven de leerlingen in het vraaggesprek in een vrij vroeg stadium aan dat ze de bètavakken niet interessant of leuk vinden. Als wordt gevraagd waarom volgt een aantal redenen. Ten eerste worden scheikunde en natuurkunde door een aantal leerlingen omschreven als technisch, hetgeen wordt geassocieerd met iets negatiefs.

Tabel 6 Redenen voor desinteresse voor N&T vakken

Houding	Aantal leerlingen	Leerlingen
Vindt alle N&T vakken interessant of leuk maar andere vakken nog interessanter	1	LL25
Vindt alle N&T vakken interessant of leuk maar minder relevant voor kant die ze na hun eindexamen op willen	4	LL1, LL3, LL4, LL10
Vindt 1 of meerdere van de N&T vakken raar, saai of niet relevant voor het dagelijkse leven	11	LL2, LL5, LL6, LL7, LL8, LL18 t/m LL23
Vindt 1 of meerdere van de N&T vakken te technisch en/of associëren het met trucjes, d.w.z. toepassen van geleerde formules	7	LL11, LL12, LL13, LL14, LL15. LL16, LL17
Vindt 1 of meerdere van de N&T vakken niet interessant vanwege de experimenten	1	LL9

Ten tweede geeft een groot aantal van deze leerlingen aan dat ze de N&T vakken saai vinden. Ten derde komt naar voren dat een deel van de leerlingen de relevantie van een of meerdere N&T vakken niet ziet, in tegenstelling tot vakken als economie of aardrijkskunde: 'Het nieuws gaat over economie' en 'aardrijkskunde zie ik terug in de natuur.' Ten vierde blijkt dat een deel van deze groep goede cijfers heeft gehaald voor de vakken zonder dat ze het idee hebben dat ze het goed begrepen. Ze associëren met name natuurkunde met trucjes (formules) leren en weten wanneer ze deze moeten toepassen. Ze missen een vertaling naar de dagelijkse realiteit. Het ontbreken van begrip en het niet zien van de relevantie van een vak zouden goed hand in hand kunnen gaan en een aantal leerlingen brengt inderdaad beide punten naar voren. Ten vijfde zijn er enkele leerlingen die aangeven dat ze een of meerdere bètavakken moeilijker vinden en hierdoor negatief ten opzichte van de vakken staan. In een aantal gevallen is daarbij een negatief advies van een docent belangrijk geweest (bv. LL4, LL25 en LL26).

Hieronder staan enkele citaten van leerlingen ter illustratie van het bovenstaande:

"Er werd me gevraagd waarom ik geen N profiel ging doen want ik stond een 8.5 gemiddeld voor natuurkunde, maar ja dat vond ik gewoon niet interessant en je moet niet tegen je zin iets gaan doen omdat je het kan."

"Het was gewoon een kwestie van formules uit je hoofd leren en die toepassen."

"Dan geef je een stofje een naam maar wat moet ik daar verder mee?"

"Alsof ik hefboomen ga gebruiken of zo."

"Het enige leuke van scheikunde vond ik de proefjes, de rest was niet zo interessant."

"Ik hoefde daar minder hard voor te leren dan voor natuurkunde en scheikunde en dan ga ik liever wat gemakkelijker door het jaar heen."

Naast de leerlingen die negatief staan tegenover de N&T vakken zijn er ook een aantal leerlingen die positief staan tegenover een van de vakken of het gehele profiel. Ongeveer een derde van de geïnterviewde leerlingen staat positief tegenover één of twee van de N&T vakken en vindt deze interessant maar staat negatief tegenover de andere N&T vakken. Dit laatste om dezelfde redenen die genoemd zijn in de voorgaande groep. Tenslotte is er een groep die positief staat tegenover alle N&T vakken. Deze leerlingen (LL1, LL3, LL4, LL10) vinden het interessant en zeggen het wel te snappen. De belangrijkste reden dat deze leerlingen geen N&T profiel kiezen is dat ze een of meerdere N&T vakken moeilijker vinden.

Deelvraag 3a

Speelt de houding van de leerling ten opzichte van de mogelijke vervolgstudies en bètawetenschap een rol in de profielkeuze van leerlingen?

Het antwoord op deze vraag is heel duidelijk nee. De meeste geïnterviewde leerlingen hebben nauwelijks een idee hoe bètastudies er uitzien. Omdat voor de meesten de interesse elders ligt heeft ook bijna niemand zich verdiept in bètastudies. Enkele leerlingen (LL1, LL4, LL6) hebben een vage

voorstelling, omdat ze iemand in de naaste omgeving kennen die een dergelijke studie doet of heeft gedaan. Eén leerling geeft aan dat zijn beeld is gebaseerd op een folder van de TU/d.

Als er wordt doorgevraagd naar een beeld van de studies komen er verschillende ideeën boven drijven. 'Het is saai, het gaat over levenloze dingen' (LL5). Een aantal keer wordt de link gelegd naar een omgeving waar onderzoek wordt uitgevoerd, zoals in een laboratorium (LL5, LL6, LL9). Anderen geven antwoord in de trant van 'iets wiskundigs' (LL11, LL14), 'praktisch' (LL1, LL2, LL6), 'technisch' (LL13), 'iets met machines of computers' (LL17), 'wetenschap' (LL15), of 'architectuur' (LL14). Volgens een enkeling zijn de studenten de wat serieuze en slimmere typen (LL12, LL20, LL25) of iets vaker jongens (LL11). Meisjes associëren N&T studies ook vaak met medicijnen of iets in het ziekenhuis (LL7, LL8, LL14, LL15). Als ze dan niet deze richting op willen hebben ze geen natuurkunde nodig en geen N&T profiel.

Deelvraag 3b

Waardoor wordt deze houding ten opzichte van de mogelijke vervolgstudies en bètawetenschap bepaald?

De houding van leerlingen tegenover vervolgstudies in de bètawetenschappen wordt grotendeels bepaald door desinteresse: omdat bij de leerlingen de interesse voor zo'n studie ontbreekt verdiepen ze zich er niet in.

Deelvraag 4a

Speelt de houding van de leerling ten opzichte van de mogelijke achterliggende beroepen in de profielkeuze van leerlingen?

Net als bij de N&T studies hebben de meeste leerlingen geen beeld van typische N&T beroepen. Het speelt dus geen rol in de keuze voor een ander profiel. Een aantal leerlingen is wel beroepsgericht en heeft een globaal of duidelijk beeld van welke kant ze op willen, bijvoorbeeld: 'Ik wil met mensen werken,' 'schrijver worden,' 'de pabo doen,' 'iets commercieels,' 'financieel adviseur,' 'diëtist' of 'een leidinggevende functie' (o.a. LL1, LL2, LL3, LL9, LL10, LL19, LL21, LL22). Deze leerlingen kiezen het profiel en de vakken die volgens hun het beste bij dat doel passen. In de beleving van deze leerlingen is dat niet het N&T profiel.

Deelvraag 4b

Waardoor wordt deze houding ten opzichte van de mogelijke achterliggende beroepen bepaald?

De houding van leerlingen tegenover beroepen in de bètawetenschappen wordt eveneens grotendeels bepaald door desinteresse: omdat bij de leerlingen de interesse ervoor ontbreekt verdiepen ze zich er niet in en ontbreekt een beeld over deze beroepen.

Deelvraag 5

Is er verschil tussen de beweegredenen van jongens en meisjes om geen N&T profiel te kiezen?

Er zijn 12 jongens en 14 meisjes geïnterviewd. Gezien het feit dat sexe van de leerlingen geen criterium was voor deelname aan het onderzoek is dit een goede verdeling. De jongens en meisjes zijn ongeveer gelijkmatig verdeeld over havo (3 jongens, 4 meisjes) en vwo (9 jongens, 10 meisjes). Er zijn geen duidelijke verschillen in de opstelling van jongens en meisjes ten opzichte van het N&T profiel vastgesteld. Wel lijken er verschillen in interesses. Pabo als vervolgstudie is alleen door meisjes (LL3, LL11) genoemd, interesse voor economie vaker door jongens (LL1, LL2, LL9, LL18, LL21) dan meisjes (LL5). Wat verder opvalt, is dat meisjes aangeven dat natuurkunde, en daarom het N&T profiel, niet nodig is voor een opleiding in de gezondheidszorg. Dit geeft aan dat de meisjes de N&T vakken beoordelen op basis van het nut voor hun toekomst. Geen van de meisjes geeft aan interesse te hebben in de N&T vakken, maar dit geldt ook voor verreweg het grootste gedeelte van de jongens in deze specifieke groep.

Conclusie en discussie

Het doel van dit onderzoek was om mogelijke verklaringen te vinden voor de profielkeuze van de groep leerlingen op de middelbare school, die ondanks de goede cijfers voor de bètavakken niet kiezen voor een N&T profiel. Door middel van interviews is geprobeerd meer inzicht te krijgen in de factoren die de keuze van deze specifieke groep leerlingen bepalen. Daarbij is de volgende onderzoeksvraag gesteld:

Welke beweegredenen hebben leerlingen die volgens hun cijferlijst voor een N&T profiel hadden kunnen kiezen om een ander profiel te kiezen en verschillen deze beweegredenen voor jongens en meisjes?

Uit ons onderzoek kunnen verschillende conclusies worden getrokken die samen het antwoord vormen op de onderzoeksvraag. Ten eerste bestond de verwachting dat ondanks dat de gekozen groep goede cijfers haalt voor de bètavakken, zij de vakken toch moeilijker vindt en daarom een ander profiel kiest (m.a.w. het talent ligt ergens anders). Dit blijkt slechts voor een drietal leerlingen te gelden, temeer omdat bij hen één of meer N&T vakken zijn afgeraden door de docenten (het betreft hier geen bindend advies).

Ten tweede blijkt dat het grootste gedeelte van de leerlingen in deze groep, zoals verwacht een negatieve attitude heeft ten opzichte de bètavakken en het N&T profiel. Dit negatieve beeld komt voort uit hun ervaringen tijdens de les. Ze geven aan dat ze de stof niet wezenlijk begrijpen maar het zien als het toepassen van trucjes en dat ze de vakken niet leuk of interessant vinden omdat ze te technisch zijn of niet aansluiten bij hun belevingswereld.

Ten derde blijkt dat de geïnterviewden niet of nauwelijks een beeld hebben van de vervolgstudies of beroepen die aansluiten bij een N&T profiel. Verwacht werd dat de leerlingen een duidelijk negatief beeld zouden hebben van bètastudies en beroepen. Daarbij geldt voor een grote groep leerlingen die al wel weten welke studie of welk beroep zij willen gaan doen, dat ze geen N&T profiel kiezen omdat ze denken dat N&T niet het beste aansluit bij het vakgebied van hun keuze. Zoals in de resultaten is beargumenteerd, is het niet evident dat een N&T profiel geen goede achtergrond biedt voor de genoemde studies en beroepen. Het is interessant om te horen dat in de ogen van de leerlingen een N&T profiel, en aansluitend een bètastudie geen goede voorbereiding zijn op het starten van een eigen bedrijf of een leidinggevende functie binnen een bedrijf.

Ten vierde blijkt dat vrienden en klasgenoten tegen de verwachting in geen invloed hebben op de profielkeuze van deze groep. Er worden wel interesses uitgewisseld en gevormd in contact met vrienden, maar van een directe invloed op de profielkeuze is geen sprake. Het zijn vooral de ouders die met hun adviezen de keuze kunnen beïnvloeden. De decaan is er alleen voor informatie maar kent geen adviserende rol. Wel wegen negatieve adviezen van vakdocenten mee in het keuzeprocess.

Ten vijfde was onze verwachting dat een gevoel van onzekerheid bij de N&T vakken bij meisjes een sterkere rol zou spelen dan bij jongens voor het niet kiezen van een N&T profiel. In de interviews is onzekerheid niet als factor door de leerlingen naar voren gebracht, door de meisjes noch door de jongens. Wel werd bijvoorbeeld het argument dat ze het eigenlijk niet begrepen of bepaalde vakken moeilijker vonden aangevoerd, waaruit onzekerheid afgeleid zou kunnen worden. Hierin is binnen deze groep geen verschil te ontdekken tussen meisjes en jongens. Ook met betrekking tot de attitude ten opzichte van de N&T vakken bestaan geen verschillen tussen de geselecteerde jongens en meisjes. Wat wel opvalt is dat meisjes aangeven dat voor een studie of opleiding in de gezondheidszorg natuurkunde, en daarom het N&T profiel, niet nodig zijn.

Vergelijking met bestaande literatuur

De motieven die we zien bij de leerlingen in deze studie om geen N&T te kiezen, passen in het patroon dat Van Langen et al. (2009) zagen bij leerlingen die juist wel het N&T profiel kozen. Waar de leerlingen uit de studie van Van Langen et al. veel plezier aan de N&T vakken beleven en een N&T studie overwegen, beleven de meeste leerlingen in onze studie juist geen plezier aan de N&T vakken en weten ze dat ze geen N&T studie willen. Daarentegen geven ze aan dat ze duidelijk andere interesses hebben. Zo vinden ze andere vakken zoals bijvoorbeeld aardrijkskunde en economie vaak leuker en interessanter en dit bepaalt in hoge mate hun profielkeuze. Dat veel leerlingen niet voor N&T kiezen omdat ze een sterkere interesse hebben voor een ander vakgebied ligt ook in het verlengde van de resultaten van Klapwijk et al. (2009): in de beleving van een aantal geïnterviewde leerlingen komen met name kernwaarden als management en idealisme onvoldoende terug in de N&T studies.

Evenals bij Van Langen et al. (2009) zijn in deze studie de profieladviezen van ouders het belangrijkste en daarna pas die van school, vrienden en klasgenoten. De laatste spelen in deze studie

zelfs helemaal geen rol. De adviezen van docenten, door Van Lange et al. als minder belangrijk geclassificeerd lijken in onze studie wel belangrijk voor leerlingen die twifelen.

Er is een interessant verschil tussen de resultaten van ons onderzoek en de conclusie van Taconis et al. (2009). Volgens Taconis et al. is het gat tussen het heersende imago van de bètawetenschappen en het zelfimago van leerlingen een belangrijke reden om geen bètaprofiel te kiezen. Uit ons onderzoek blijkt dat het gat veeleer zit tussen de interesse van leerlingen en het beeld dat leerlingen uit de lessen van de individuele bètavakken hebben gekregen. Dit beeld verhindert dat deze leerlingen zich überhaupt verdiepen in de bètawetenschappen. Ook het beeld dat deze leerlingen volgens Taconis en Kessels zouden hebben van de leerlingen die wel voor N&T kiezen als zijnde minder attractief, minder populair, minder creatief, wordt niet bevestigd door onze studie.

Met betrekking tot de verschillen in de beweegredenen tussen jongens en meisjes bestaat er enige overeenkomst met het onderzoek van Cousins (2007). Meisjes geven in de interviews aan dat wanneer de N&T vakken op lange termijn niet van nut zijn, zij een ander profiel kiezen. Het gaat hier met name om natuurkunde met betrekking tot de gezondheidszorg. In tegenstelling tot onderzoek van onder meer Frenzel et al. (2007) en Melissen et al. (2008) blijkt uit ons onderzoek niet een duidelijk verschil in zelfvertrouwen tussen de twee geslachten. Dit kan komen doordat ook de jongens in deze groep zich niet zeker voelen bij de vakken. Maar zoals eerder vermeld geeft dit onderzoek, door de opzet van het interviewschema, hiervan geen goed beeld.

Relevantie voor de onderwijspraktijk en suggesties voor vervolgonderzoek

Omdat dit onderzoek een kwalitatief, verkennend karakter had, vergen de conclusies nader onderzoek, bij voorkeur kwantitatief, voordat directe aanbevelingen gedaan kunnen worden voor de onderwijspraktijk. Wel volgen hier enige suggesties voor vervolgonderzoek dat kan leiden tot aanbevelingen die beogen de groep leerlingen te verkleinen die volgens hun cijferlijst voor een N&T profiel kunnen kiezen, maar dat niet doen.

Ten eerste zou, aangezien ouders de meest consistente groep vormen waarmee leerlingen hun profielkeuze bespreken, nader onderzocht kunnen worden welk beeld ouders hebben van N&T en hoe groot hun invloed is op de profielkeuze van hun kinderen. Er zou ook gekeken kunnen worden of de ouders goed geïnformeerd zijn over het N&T profiel en de achterliggende studies en beroepen, of dat op dat gebied nog voorlichting nodig is.

Ten tweede blijkt uit ons onderzoek dat leerlingen een zeer beperkt beeld hebben van bètavakken, -studies en -beroepen. Het is nuttig om te onderzoeken of dat inderdaad zo is, en wat daar eventueel aan gedaan kan worden. Ook is het interessant om te onderzoeken of een realistischer beeld de profielkeuze zou beïnvloeden. Bijvoorbeeld wanneer het duidelijk is dat een leidinggevende functie zeer goed mogelijk is met een N&T profiel en aansluitende studie. Of wat te denken van Mark Zuckerberg of Bill Gates als voorbeelden van succesvolle entrepreneurs met een bèta-achtergrond.

Ten derde lijkt er voldoende ruimte in de onderwijspraktijk om de N&T vakken interessanter en leuker te maken voor deze groep, bijvoorbeeld door te werken vanuit een context die aansluit bij de

leerlingen, of door meer nadruk te leggen op begrijpen in plaats van toepassen van bijvoorbeeld formules, zodat leerlingen meer geïnteresseerd raken.

Ten vierde zou er nader onderzoek gedaan kunnen worden naar hoe het zelfbeeld van de leerlingen is ten opzichte van de N&T vakken. Het is mogelijk dat ze weliswaar voldoende hoge cijfers haalden voor de bètavakken, maar zichzelf niet geschikt achten voor deze vakken. Het is mogelijk dat ze zichzelf onderschatten. De groep onzekere leerlingen is in ons onderzoek veel kleiner dan verwacht, maar alleen indirect af te leiden uit de antwoorden. Misschien is het nuttig om onderzoek te doen dat direct gericht is op het zelfbeeld van deze specifieke groep leerlingen.

Kanttekeningen bij het uitgevoerde onderzoek

Hoewel van te voren een uitgebreid interviewschema is opgesteld om de interviews zo veel mogelijk gelijkwaardig te houden, heeft dat niet kunnen voorkomen dat door de verschillende interviewers verschillende accenten werden gelegd, bijvoorbeeld bij het doorvragen. Hoewel dit nooit helemaal te vermijden is, kan dit in een volgend onderzoek verbeterd worden. Dit kan helpen de factoren die een rol spelen duidelijker neer te zetten.

De onderzoeken waarvan de resultaten worden vergeleken met die van deze studie zijn gebaseerd op enquêtes onder significant meer leerlingen dan deze studie. Deze studie beoogt dan ook vooral een kwalitatief beeld te geven van de redenen van leerlingen om geen N&T profiel te kiezen. Gevolg is dat gevonden aantallen en verschillen vaak te klein zijn om cijfermatige conclusies aan te verbinden. Zo geven bijvoorbeeld sommige van de leerlingen die onzeker zijn aan dat ze hard moesten werken voor hun cijfers, of dat ze die haalden ondanks dat ze de stof niet begrepen. Deze groep bestaat uit drie meisjes en één jongen. Dat strookt met de verwachting dat meisjes onzekerder zijn dan jongens, maar gezien de grootte van deze groep kan daar geen conclusie aan worden verbonden.

Literatuurlijst

Biermans, M., Korteweg, J.A., & Leeuwen, M. van (2003). *De keuze voor bèta/techniek. Kwantitatieve analyse van de keuze voor bèta/techniek op basis van TKMST-data*. SEO-rapportnr. 721. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.

CBS (2011). *Voortgezet onderwijs; deelname leerlingen naar onderwijssoort*. Den Haag/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Cousins, A. (2007). Gender Inclusivity in Secondary Chemistry: A study of male and female participation in secondary school chemistry. *International Journal of Science Education*, 29, 711–730.

Dakers, J.R., Dow, W., & McNamee, L. (2009). De-constructing technology's masculinity. Discovering a missing pedagogy in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 19, 381-391.

Eurostat (2011), *Share of women among tertiary students*. Indicator rapport met data van periode 1998-2009. Luxemburg: Eurostat Luxemburg.

Frenzel, A.C., Pekrun, R., & Goetz, T. (2007). Girls and mathematics - A "hopeless" issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, 22, 497-514.

Klapwijk, R., & Romnes E. (2009). Career orientation of secondary school students (m/f) in the Netherlands. *International Journal of Technology and Design Education*, 19, 403-418.

Korpershoek, H. (2011). *Search for science talent in the Netherlands*. Groningen, Nederland: GION.

Melissen, M., & Luyten, H. (2008). The Dutch gender gap in mathematics: Small for achievement, substantial for beliefs and attitudes. *Studies in Educational Evaluation*, 34, 82-93.

Platform Bèta Techniek (2009). *Bètatechniek Agenda 2011-2016. Blijven investeren in de toekomst van Nederland*. Den Haag, Nederland: Platform Bèta Techniek

Taconis, R., & Kessels, U. (2009). How Choosing Science depends on Students' Individual Fit to 'Science Culture'. *International Journal of Science Education*, 31, 1115-1132.

Van Langen, A., & Vierke, H. (2009). *Wat bepaalt de keuze voor een natuurprofiel? De invloed van de leerling, de school, de ouders en de peergroup*. Den Haag, Nederland: Platform Bèta Techniek.

Verhagen, M.J.M. (2011). *Brief van de Minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie aan de Tweede Kamer waarin de hoofdlijnen van het nieuwe bedrijfslevenbeleid worden uiteengezet*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie

Dirk Haringa, Guido Hollman en Karin Rijnders zijn docent-in-opleiding, respectievelijk voor het schoolvak natuurkunde, scheikunde en informatica aan het Centrum voor Onderwijs en Leren van de Universiteit Utrecht. In het kader van hun opleiding tot eerste-graadsdocent verrichtten zij een onderzoek naar waarom leerlingen met bètatalent afzien van een N&T profiel. De resultaten van dit Praktijkgericht Onderzoek (pgo) en de aanbevelingen die zij naar aanleiding hiervan doen, vormen de basis van bovenstaand artikel.