

# **Wie is toch dat bèta-excellente meisje?**

**Een doelgroepanalyse onder meiden die sterk zijn in de bètavakken.**

Masterthesis

Auteur: A. M. (Anne) van de Ven

Studentnummer: 3491358

Master Onderwijskundig Ontwerp en Advisering

Universiteit Utrecht

Opdrachtgever: VHTO, Landelijk expertisebureau meisjes/vrouwen en bèta/techniek

Begeleidende docent: Prof. dr. J. M. G. (Mieke) Brekelmans

Tweede beoordelaar: dr. F. C. (Femke) Kirschner

Oktober 2011

## Inhoudsopgave

Samenvatting .....	3
Inleiding .....	3
Aanleiding .....	3
Aandacht voor bèta en techniek .....	4
Aandacht voor meisjes in het bètaonderwijs .....	4
Excelleren.....	5
Het programma Bèta Excellent.....	5
Het programma vormgeven.....	5
Theoretisch kader.....	6
Talent, excellentie en de excellente leerling .....	6
Onderwijs ontwerpen voor bèta-excellente meisjes.....	9
Doelgroepanalyse .....	13
Methode.....	14
Onderzoeksgroep.....	14
Instrument .....	14
Procedure.....	17
Analyse.....	17
Resultaten.....	20
Algemene gegevens .....	20
De interessegebieden van bèta-excellente meisjes .....	21
De voorkeuren van bèta-excellente meisjes voor bepaalde leeractiviteiten .....	28
Factoren die van invloed zijn op de interesses en voorkeuren van bèta-excellente meisjes .....	30
Discussie en conclusie .....	37
De interessegebieden van bèta-excellente meisjes .....	37
De voorkeuren van bèta-excellente meisjes voor bepaalde leeractiviteiten .....	39
Factoren die van invloed zijn op de interesses en voorkeuren van bèta-excellente meisjes .....	40
Methode van onderzoek.....	42
Implicaties .....	44
Aanbevelingen voor het onderwijs.....	44
Aanbevelingen voor verder onderzoek .....	45
Referenties.....	46

## **Samenvatting**

Dit onderzoek heeft betrekking op de groep meisjes in het voortgezet onderwijs die goed zijn in de bètavakken. Opdrachtgever VHTO wil voor deze 'bèta-excellente meisjes' richtlijnen en onderwijsactiviteiten ontwikkelen waarmee zij scholen kunnen ondersteunen in de excellentiebevordering van deze specifieke groep leerlingen. Daar er weinig bekend is over wat bèta-excellente meisjes interesseert en motiveert, is een doelgroepanalyse uitgevoerd waarin is onderzocht welke leeractiviteiten de bèta-excellente meisjes prefereren, in welke thema's de meisjes het meeste geïnteresseerd zijn, of in deze interesses de content of juist de context waarin in een onderwerp is geplaatst een doorslaggevende rol speelt en of het gemiddeld cijfer voor de bètavakken, het zelfvertrouwen dat ze hebben in de bètavakken en de relevantie die ze ervaren in de bètavakken van invloed zijn op deze interesses en hun voorkeur voor bepaalde leeractiviteiten. Dit onderzoek is uitgevoerd onder 266 leerlingen van vmbo-t, havo en vwo, uit zowel de onderbouw als de bovenbouw.

## **Inleiding**

### **Aanleiding**

VHTO, Landelijk expertisebureau meisjes/vrouwen en bèta/techniek, zet zich al jaren in om meer meisjes en vrouwen in Nederland te interesseren voor een opleiding en beroep in bèta, techniek en ict. Zij werken hiervoor onder anderen samen met Platform Bèta Techniek. Platform Bèta Techniek is een organisatie die in 2004 is opgericht door de overheid met de opdracht te zorgen voor voldoende en goed opgeleide bèta's en technici. In het programma Bèta Excellent, een nieuw programma voor het Voortgezet Onderwijs van Platform Bèta Techniek dat in het schooljaar 2011-2012 van start gaat, richt Platform Bèta Techniek zich onder andere op het bereiken van een grotere doorstroom van leerlingen naar bèta/technische vervolgopleidingen (meer bèta's) en het laten excelleren van leerlingen die goed zijn in de bètavakken (betere bèta's). VHTO wil bij dit programma aansluiten en zich richten op de groep bèta-excellente meisjes. Daar deze groep meisjes een betrekkelijk nieuwe doelgroep is waar niet eerder op een dergelijke nadrukkelijke wijze aandacht voor is geweest en beleid op is gevoerd, wil VHTO graag meer over de groep te weten komen. Wie zijn de bèta-excellente meisjes, wat kenmerkt ze en wat motiveert ze? VHTO wil op basis van de onderzoeksresultaten gerichte

activiteiten en richtlijnen ontwikkelen die scholen kunnen helpen in het ontwikkelen van het bètatalent van bèta-excellente meisjes binnen het programma Bèta Excellent.

### **Aandacht voor bèta en techniek**

Het belang van het stimuleren van een groei van het aantal bèta's en technici heeft alles te maken met de ontwikkeling van de Nederlandse kenniseconomie. Uit economisch onderzoek blijkt dat vergroting van de kennis en vaardigheden van de beroepsbevolking direct leidt tot een hogere productiviteit en een groei van het Bruto Nationaal Product (Ministerie van Economische Zaken, 2004). Vooral kenniswerkers met een bèta of technische achtergrond dragen substantieel bij aan innovatie en daarmee aan het BNP van Nederland. In 2003 dreigden, als gevolg van een groeiende vraag maar een afvlakking in de groei van het aantal afgestudeerde bèta's, technici en R&D'ers, tekorten te ontstaan aan bètatechnici (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2003). Daarom is in 2003 door het toenmalige kabinet het Deltaplan Bèta Techniek opgesteld. Het doel dat hierin centraal stond is het zorg dragen voor 15% meer doorstroom van leerlingen en studenten naar bètatechnisch hoger onderwijs. Naar aanleiding van dit Deltaplan Bèta Techniek is in 2004 door de ministeries van Onderwijs en Economische Zaken het Platform Bèta Techniek opgericht met als missie het terugdringen van de tekorten aan technici en het beter inzetten van bètatalent in Nederland.

### **Aandacht voor meisjes in het bètaonderwijs**

Een groep waar in de doorstroom naar bèta/technische vervolgopleidingen nog veel te winnen is, zijn de meisjes in het Voortgezet Onderwijs. Een groot deel van de meisjes in Nederland die interesse en aanleg hebben voor bèta, techniek en ict, blijken uiteindelijk niet te kiezen voor een loopbaan in deze sectoren. Hoewel het verschil tussen het aandeel jongens en meisjes die voor een natuurprofiel (havo/vwo) of de technische sector (vmbo) kiezen kleiner is geworden, kiezen nog steeds veel van deze meisjes uiteindelijk niet voor een bèta/technische vervolgopleiding. Meisjes blijken hierin nog altijd traditionele schoolloopbaankeuzes te maken (Kerr & Robinson Kurpius, 2004; Van Langen, 2005; Platform Bèta Techniek, 2010; VHTO, 2011). Dit geeft aan dat juist in deze groep nog veel bètapotentieel niet benut wordt en hier veel te winnen is in de doorstroom naar bèta/technische vervolgopleidingen.

Door VHTO worden een aantal mogelijke oorzaken genoemd voor de lage doorstroom van meisjes naar bèta/technische vervolgopleidingen. Zij concluderen onder andere dat veel meisjes die aanleg hebben voor de bètavakken nu niet kiezen voor een bèta/technische vervolgopleiding, doordat zij een vertekend zelfbeeld, een gebrek aan zelfvertrouwen en een vertekend beeld van bèta en techniek hebben, aldus VHTO. Hierdoor ontstaat een negatieve houding ten opzichte van bèta en techniek (VHTO, 2008, 2011).

## **Excelleren**

In het programma Bèta Excellent richt Platform Bèta Techniek zich naast het bereiken van een grotere doorstroom van leerlingen naar bèta/technische vervolgopleidingen (meer bèta's) ook op het laten excelleren van leerlingen die goed zijn in de bètavakken (betere bèta's). Deelnemende scholen krijgen vanuit het Platform de opdracht om voor de 20% beste leerlingen in bèta en techniek (de zogenaamde *excellente leerlingen*) een gericht aanbod te doen ten behoeve van de ontwikkeling van het bètatalent van deze leerlingen. Maar wie zijn die 20% beste leerlingen? Hoe herken je deze leerlingen? Wat zijn kenmerkende eigenschappen van deze groep? Wat spreekt deze leerlingen aan? Speelt onder de bèta-excellente meisjes dezelfde problematiek met betrekking tot hun zelfbeeld, zelfvertrouwen en houding ten opzichte van de bètavakken? Er bestaan nog veel onduidelijkheden over de groep bèta-excellente leerlingen.

### **Het programma Bèta Excellent**

Het programma Bèta Excellent kent een zeer open karakter. Platform Bèta Techniek werkt in dit programma vanuit een bottom-up benadering: Deelnemende scholen krijgen vanuit het Platform de opdracht om voor de 20% beste leerlingen in bèta en techniek een gericht aanbod te doen ten behoeve van de ontwikkeling van het bètatalent van deze leerlingen. De eigen keuzes van de school staan hierin centraal. Scholen bepalen vanuit een eigen profiel en visie wat onder *excellentie* en *excellente leerling* wordt verstaan en op welke manier leerlingen zich kwalificeren of worden geselecteerd voor deelname. Ook zijn de scholen vrij in de aard van de activiteiten. Ter bevordering van de doorstroom naar bèta/technische vervolgopleidingen dienen scholen die deelnemen aan het programma Bèta Excellent een norm van 55% uitstroom van de leerlingen op havo/vwo-niveau met een N&G-, N&T- of dubbelprofiel te bewerkstelligen. Voor het vmbo-t is de uitstroomnorm uit de technische leerweg 40%.

In het schooljaar 2010-2011 heeft de pilot van het programma Bèta Excellent gedraaid onder de naam *vindplaatsentraject*. In totaal hebben 37 scholen meegedraaid in dit traject. Platform Bèta Techniek is met deze scholen in gesprek gegaan over het concept excellentie. Samen met de scholen is nagedacht over wat excellentie in het voortgezet onderwijs betekent en hoe er in het onderwijsaanbod op de groep bèta-excellente leerlingen kan worden ingespeeld.

### **Het programma vormgeven**

VHTO wil gerichte activiteiten en richtlijnen ontwikkelen waarmee zij scholen kunnen ondersteunen in het vormgeven van het programma Bèta Excellent op een dergelijke wijze dat tegemoet wordt gekomen aan de specifieke kenmerken van de groep bèta-excellente meisjes. Om deze activiteiten en richtlijnen te kunnen ontwikkelen is meer

informatie nodig over kenmerkende eigenschappen van de doelgroep, de bèta-excellente meisjes. Het in kaart brengen van dergelijke kenmerken van de doelgroep geschiedt aan de hand van een doelgroepanalyse.

Bij het uitvoeren van een doelgroepanalyse staan twee vragen centraal. Ten eerste dient vastgesteld te worden welke kenmerken van de doelgroep het ontwerp van het materiaal zouden kunnen beïnvloeden. Vervolgens wordt bepaald welke kenmerken het meest bruikbaar zijn en hoe hierover informatie kan worden verkregen (Morrison, Ross, Kalman, & Kemp, 2011). In het theoretisch kader van dit onderzoek zal worden gezocht naar factoren die mogelijk belangrijk zijn om mee te nemen in de doelgroepanalyse die onder de bèta-excellente meisjes zal worden uitgevoerd. Aan de hand van de doelgroepanalyse zal worden nagegaan in welke mate deze factoren kenmerkend zijn voor de groep bèta-excellente meisjes. De centrale vraag in dit onderzoek wordt hiermee: Wat zijn kenmerken van de groep meisjes die in aanmerking komt voor deelname aan het programma Bèta Excellent en die aanwijzingen kunnen bieden voor de inrichting van het programma Bèta Excellent?

## **Theoretisch kader**

### **Talent, excellentie en de excellente leerling**

#### **Talent en excellentie**

Aan het einde van het vindplaatsentraject van het programma Bèta Excellent werd duidelijk dat er vanuit veel scholen overeenkomstige ideeën komen over excellentie. Platform Bèta Techniek heeft uit deze bevindingen een zo goed mogelijk passende definitie voor excellentie geëxtraheerd. In deze definitie wordt onderscheid gemaakt in de begrippen talent en excellentie. *Talent* wordt omschreven als de hoge potentie die een leerling bezit om in een bepaald vakgebied uitmuntende resultaten te boeken. Het is een combinatie van motivatie en potentie. *Excellentie* wordt gedefinieerd als het tot uiting komen van talent bij de leerling. Vanuit wetenschappelijk onderzoek naar begaafdheid komen definities die in lijn liggen met de bevindingen van Platform Bèta Techniek. In Engelstalige literatuur wordt met de begrippen *giftedness*, *ability* en *talent* over het algemeen hetzelfde construct aangeduid, namelijk de individuele cognitieve en motivationele potentie voor het bereiken van excellente prestaties met betrekking tot moeilijke theoretische en/of praktische taken in een of meerdere domeinen (Feldhusen & Jarwan, 1993; Heller, 1993). Begaafdheid of talent is een individueel vermogen dat zich kan manifesteren in uitzonderlijke prestaties, maar dit niet altijd noodzakelijkerwijs doet

in alle individuen op ieder moment (Preckel, Goetz, Pekrun, & Kleine, 2008). Platform Bèta Techniek gebruikt voor dit concept het begrip *talent*. Waar Platform Bèta Techniek van excellentie spreekt, wordt in de literatuur doorgaans gesproken van excellente of hoge prestaties (Feldhusen & Jarwan, 1993; Heller, 1993; Heller, Perleth, & Lim, 2005).

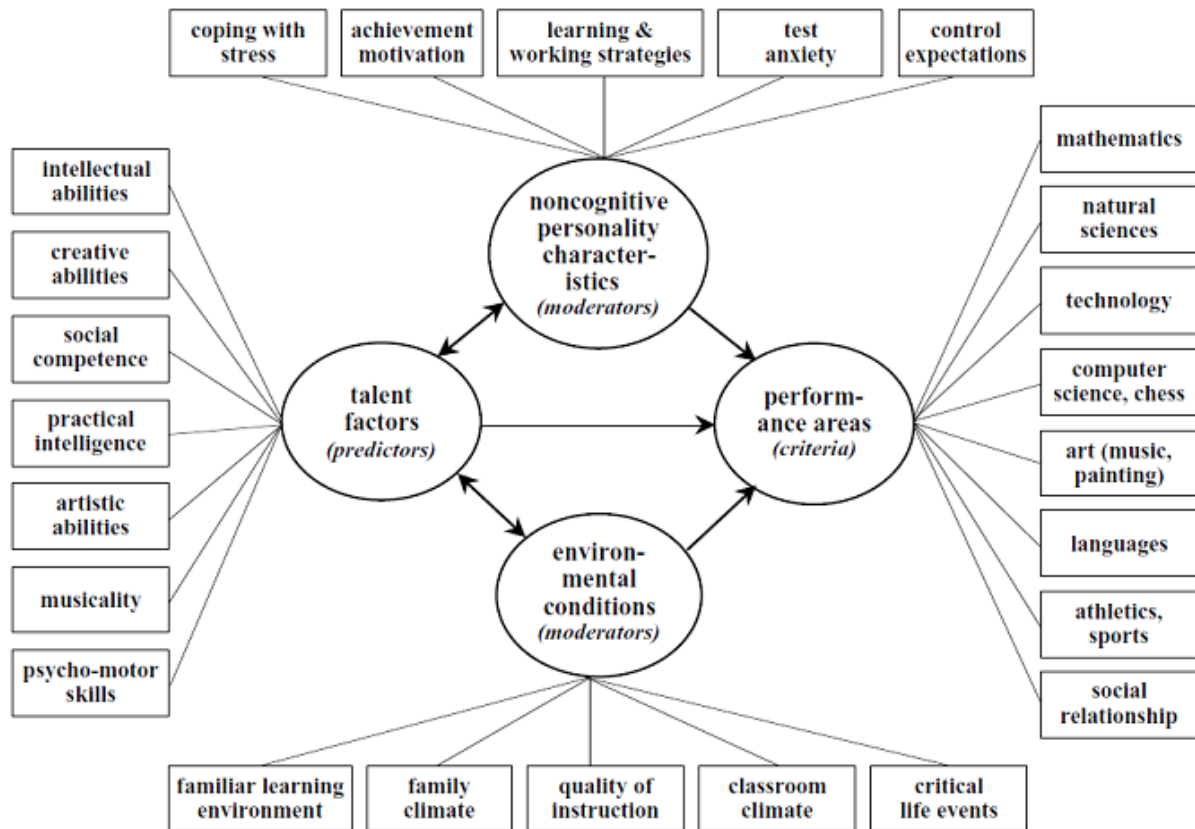
In dit onderzoek worden de definities uit de wetenschappelijke literatuur gehanteerd. Waar nodig zal duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen het concept begaafdheid ofwel talent en het tot uiting komen van talent in excellente prestaties. Het begrip excellentie zal in dit onderzoek worden gebruikt om het algemene concept rondom begaafdheid en het behalen van hoge prestaties aan te duiden. De naam *bèta-excellent meisje* wordt gebruikt om de groep meisjes aan te duiden die in aanmerking komen voor deelname aan het programma Bèta Excellent. Dit zijn ofwel meisjes die excellent presteren in de bètavakken ofwel potentie hebben hiervoor (oftewel talentvol zijn).

### **Excellente leerlingen op alle niveaus**

Onderzoek naar excellentie en begaafdheid betreft meestal de groep hoogbegaafde leerlingen met een IQ gelijk aan of hoger dan 130, wat ongeveer neerkomt op 2% van alle leerlingen (D'hondt & Van Rossen, 1999). Programma's voor begaafde leerlingen die in de betreffende onderzoeken aan bod komen zijn met name gericht op de cognitief sterkste leerlingen, welke in Nederland worden gevonden in de top van het vwo. Platform Bèta Techniek richt zich met het programma Bèta Excellent op talenterkenning en -ontwikkeling van de top 20% van de leerlingen die sterk zijn in de bètavakken op alle niveaus van het Voortgezet Onderwijs. Het betreft hier dus de groep *meerbegaafde* of bovengemiddeld bekwame leerlingen op zowel vmbo, havo als vwo. Hierin onderscheidt Platform Bèta Techniek zich van veel andere programma's.

### **Leerlingen laten excelleren**

De definitie die Preckel en collega's (2008) geven voor begaafdheid doet vermoeden dat het tot uiting komen van begaafdheid in excellente prestaties niet vanzelfsprekend is en van een aantal factoren afhankelijk is. Huidige modellen voor begaafdheid, zoals het drie ringen model van Renzulli, het meerfactoren model van Mönks, het gedifferentieerde model van begaafdheid en talent van Gagné en het Munich Model of Giftedness van Heller, gaan allen uit van een multidimensionaal en dynamisch model. Volgens deze modellen bestaan er meerdere vormen van talent en zijn er verschillende factoren van invloed op het bereiken van excellente prestaties. Het domein en de mate waarin begaafdheid tot uiting komt is afhankelijk van de mate waarin bepaalde talentgebieden ontwikkeld zijn (Perleth, Sierwald, & Heller, 1993).



Figuur 1. De transitie van persoonlijke aanleg naar het tot uiting komen van talent volgens het Munich Model of Giftedness. Uit "Identification of gifted and talented students," door K. A. Heller, 2004, *Psychology Science*, 46 (3), p. 304.

Volgens het Munich Model of Giftedness (MMG) (Heller, 2004) kan de ontwikkeling van begaafdheid tot het behalen van excellente prestaties worden opgevat als de interactie tussen externe socialisatiefactoren en factoren die betrekking hebben op persoonlijke aanleg (Perleth et al., 1993). Of bepaalde capaciteiten ook werkelijk leiden tot hoge prestaties hangt volgens dit model af van non-cognitieve persoonskenmerken en omgevingsfactoren. In figuur 1 wordt weergegeven hoe volgens het MMG de transitie plaatsvindt van de persoonlijke aanleg binnen bepaalde talentgebieden (begaafdheid) naar het tot uiting komen van dit talent in bepaalde domeinen (excellente prestaties) (Heller, 2004; Heller et al., 2005). Het model bestaat uit zeven relatief onafhankelijke typen begaafdheden of talentgebieden (links in figuur 1) waarin iemand begaafd kan zijn, verscheidene prestatiedomeinen waarin begaafdheid tot uiting kan komen (rechts) en daarnaast uit non-cognitieve persoonskenmerken (zoals motivationele variabelen, zelfbeeld, interesses en leerstijlen, boven in de figuur) en omgevingsfactoren (zoals familieklimaat en schoolklimaat, onder in de figuur). Het MMG is een typologisch model voor begaafdheid (Heller, 2004). Dit betekent voor dit model dat de lijst met type begaafdheden niet compleet is. De zeven talentgebieden die in de figuur worden



genoemd, representeren de meest genoemde talentgebieden uit de literatuur. Dit geldt ook voor de prestatiedomeinen, de non-cognitieve persoonskenmerken en de omgevingsfactoren die in de figuur worden genoemd.

Uit het MMG kan worden afgeleid dat het gedrag van een leerling niet alleen een resultante is van de capaciteiten van deze leerling, maar dat het een gevolg is van een combinatie van talent, persoonskenmerken en invloeden uit de omgeving. Dit verklaart bijvoorbeeld dat sommige leerlingen met hoge intellectuele capaciteiten soms niet op hoog niveau presteren als gevolg van een slecht zelfbeeld of een gebrek aan stimulans vanuit de omgeving om goed te presteren. Dit sluit aan bij de bevindingen van Platform Bèta Techniek en de vindplaatsscholen over het concept excellentie. De leerlingen die worden betrokken bij het programma Bèta Excellent zouden volgens de vindplaatsscholen om die reden niet alleen de leerlingen moeten zijn met hoge cijfers voor de bètavakken, maar ook de zogenaamde onderpresteerders die wel over de capaciteiten beschikken (talentvol zijn), maar dit niet laten zien in hun prestaties.

### **Onderwijs ontwerpen voor bèta-excellente meisjes**

Voor het ontwerp van het programma Bèta Excellent voor de groep bèta-excellente meisjes zijn we op zoek naar kenmerken die deze groep meisjes typeren en die aanwijzingen kunnen bieden voor de inrichting van dit programma. De vraag is welke factoren uit het MMG kenmerkend zijn voor deze groep meisjes en van invloed zijn op de doorstroom naar bèta/technische vervolgopleidingen en het wel of niet behalen van excellente prestaties in de bètavakken. Er zijn aanwijzingen voor sekseverschillen in het onderwijs en in het bijzonder in het bèta-onderwijs. Ook zijn er verschillen gevonden tussen excellente en 'reguliere' leerlingen. Deze verschillen zullen hieronder worden besproken.

#### **Participatie van meisjes in het bèta-onderwijs**

Jongens en meisjes participeren niet in gelijke mate in het bètaonderwijs in Nederland. Meer jongens dan meisjes kiezen voor een N-profiel (havo/vwo) of de technische sector (vmbo). Ook van de vrouwen die tot de toppresteerders horen en duidelijk het vermogen hebben om te slagen in wiskunde of natuurwetenschappen heeft de meerderheid meer interesse in andere domeinen en kiezen niet voor een bètatechnische vervolgopleiding (Lubinski & Persson Benbow, 1992). Een aantal non-cognitieve persoonskenmerken en omgevingsfactoren die ook in het Munich Model of Giftedness terug te vinden zijn lijken de verschillen tussen jongens en meisjes in participatie in het bètaonderwijs te verklaren.

*Zelfvertrouwen en de relevantie van de bètavakken*

Een belangrijk sekseverschil is het zelfvertrouwen in de bètavakken. Voor meisjes is de mate van zelfvertrouwen een voorspeller voor de mate van succes in de bètavakken (Milgram, 2007). In vergelijking met jongens blijken meisjes een slecht ontwikkeld en negatief zelfbeeld te hebben wat betreft hun aanleg voor de bètavakken (Häussler & Hoffmann, 2002; VHTO, 2008). Meer meisjes dan jongens geven aan dat de bètavakken moeilijk te begrijpen zijn. Uit onderzoek blijkt dat wanneer jongens en meisjes even goed presteren in de bètavakken en even goede cijfers halen, meisjes aangeven zich minder op hun gemak te voelen in deze vakken dan jongens (Jones, Howe, & Rua, 2000). In een Duits onderzoek naar zelfbeeld, motivatie en interesse onder excellente en "reguliere" (oftewel gemiddeld begaafde) wiskundeleerlingen, komen vergelijkbare resultaten naar voren. Zowel excellente als reguliere meisjes scoren lager op zelfbeeld en interesse in wiskunde. De scores voor excellente meisjes op zelfbeeld en interesse waren gelijk aan die van gemiddeld scorende meisjes. Excellente jongens blijken, anders dan de excellente meisjes, hoger te scoren op zelfbeeld, interesse en motivatie dan hun gemiddeld scorende seksegenoten (Preckel et al., 2008). Uit onderzoek van Lubinski en Persson Benbow (1992) onder bèta-excellente leerlingen blijkt dat het sekseverschil in technische disciplines groter wordt wanneer leerlingen zichzelf voor bèta-excellentieprogramma's selecteren op basis van hun vaardigheden en voorkeuren. Dit geeft aan dat meisjes zichzelf over het algemeen minder bèta-excellent achten dan jongens.

Een ander sekseverschil zijn de opvattingen over de relevantie van de bètavakken. Meer jongens dan meisjes geven aan de bètavakken nuttig te vinden voor de toekomst (Jones et al., 2000; Driessen & Van Langen, 2010). Dit heeft als gevolg dat minder meisjes dan jongens kiezen voor een N-profiel (havo/vwo) of de technische sector (vmbo) en een bèta/technische vervolgopleiding. Meisjes hebben andere interesses, een ander beeld van wetenschappers en natuurwetenschappelijke beroepen en een andere houding tegenover het studeren van natuurwetenschappelijke opleidingen dan jongens (Jones et al.). Ook wanneer meisjes even goed of beter presteren dan jongens in de bètavakken, blijven meisjes een minder positieve houding houden tegenover de bètavakken, aldus Jones en collega's.

### **Een excellentieprogramma ontwerpen**

Excellentieprogramma's in het onderwijs kennen in principe twee opties: verrijken en versnellen (Hoogeveen, Van Hell, Mooij, & Verhoeven, 2004). Dit onderzoek is gericht op het verrijken van het onderwijs. Wat kun je de leerlingen naast het reguliere programma aanbieden? Er zijn drie categorieën te onderscheiden waarin gedifferentieerd kan worden om tegemoet te komen aan leer- en instructiebehoeften van begaafde leerlingen: veranderingen in leeromgeving, leerinhouden en leeractiviteiten (Pennings & Span, 1993;

in Van der Valk, Grunefeld, & Pilot, 2011). Dit onderzoek beperkt zich tot de leerinhouden en leeractiviteiten.

### *Interessegebieden van meisjes*

Persoonlijke interesse is een beslissende factor in de keuzes die leerlingen maken in het onderwijs (Schreiner & Sjøberg, 2004) en bovendien een factor die volgens het Munich Model of Giftedness van invloed is op het wel of niet tot uiting komen van talent bij leerlingen. Uit onderzoek van VHTO komt dan ook de aanbeveling om in het onderwijsprogramma rekening te houden met de interesses van meisjes (VHTO, 2008). Meisjes zouden meer plezier hebben in wetenschap en techniek als de lessen en activiteiten meer op hun interesses worden afgestemd. Qua leerinhouden blijken meisjes over het algemeen positiever te reageren op de 'zachtere' bèta-onderwerpen zoals biologie (Warps, 2001). Daarnaast zouden over het algemeen meer leerlingen de voorkeur hebben voor een science curriculum dat meer maatschappelijke, filosofische en ethische vraagstukken in relatie met de natuurwetenschappen behandelt. Dit laatste lijkt er op te wijzen dat naast de leerinhoud (content) de context ook een belangrijke rol speelt in de interesses van leerlingen. Uit onderzoek van Häussler en Hoffmann (2000) blijkt dat voor meisjes context een meer beslissende factor is voor interesse in natuurkunde dan content. De voorkeur van meisjes voor bepaalde onderwerpen lijkt sterk samen te hangen met de context waarin dit onderwerp wordt aangeboden. Zo zouden meisjes het onderwerp "de regenboog en zonsondergang" interessanter vinden dan "licht en optica".

In een onderzoek naar de doorstroom van leerlingen van vwo naar WO in de bèta-sectoren werd als belangrijkste keuzemotief voor een bèta/technische vervolgopleiding de interesse voor het vakgebied genoemd (Warps, 2001). In het betreffende onderzoek is onder andere onderscheid gemaakt tussen wel en geen bètatalent bij vrouwen. Hieruit blijkt dat de keuze voor "zachte" bètaopleidingen<sup>1</sup> in de sectoren natuur-zacht en landbouw niet verschilt voor de excellente en niet-excellente vrouwen. De keuze voor harde bètaopleidingen en voor opleidingen in de sector gezondheid is bij excellente vrouwen hoger dan de niet-excellente vrouwen. De belangrijkste reden voor een bètatalent om af te zien van een natuur- of techniekopleiding is omdat de gekozen opleiding interessanter wordt gevonden.

---

<sup>1</sup> Er wordt in het betreffende onderzoek onderscheid gemaakt in zachte en harde bètastudies. Harde bètastudies zijn de studies die wiskunde B als toegangseis hebben. Volgens deze definitie bevat de sector Techniek alleen harde bètaopleidingen, bevatten de sectoren Gezondheid en Landbouw alleen zachte bètaopleidingen en bestaat de sector Natuur uit een combinatie van harde en zachte bètaopleidingen.

### *Voorkeur voor bepaalde leeractiviteiten*

Meisjes en jongens hebben in hun jeugd verschillende ervaringen opgedaan met natuurwetenschappen binnen en buiten de school (Jones et al., 2000). Hierdoor ontwikkelen meisjes minder basisvaardigheden die van belang zijn voor het presteren in de bètavakken (Milgram, 2007). Volgens Milgram wordt dit verschil veroorzaakt doordat meisjes in hun kindertijd met ander type speelgoed spelen dan jongens, waardoor verschillende leerervaringen worden opgedaan. De meeste meisjes spelen spelletjes die betrekking hebben op relaties en creativiteit, terwijl jongens computer- en videospelletjes spelen waarbij de nadruk ligt op bouwen, waarmee kwaliteiten als probleemoplossend vermogen, ruimtelijk inzicht en handigheid worden ontwikkeld. Dit resulteert mogelijk in verschillende leerstijlkenmerken tussen jongens en meisjes. Een voorbeeld van zo'n verschil is dat meisjes liever samen blijken te werken en jongens liever alleen (Milgram, 2007).

Uit een reviewstudie naar sekseverschillen in leren, komen een aantal verschillen in leerstijlkenmerken tussen jongens en meisjes naar voren (Severiens, 1997). Uit deze review bleek onder andere dat mannen bij leerstijlinstrumenten hoger scoren dan vrouwen op schalen die extrinsieke motivatie meten. Mannen zijn in hun leerproces vaker gericht op cijfers en competitie dan vrouwen, wat leidt tot een voorkeur voor meer individualistisch werken. Op de intrinsieke motivatie-schalen bleken vrouwen hoger te scoren. Dit wordt bevestigd in onderzoek van Driessen en Van Langen (2010). In een onderzoek naar verschillen in leerstijlen tussen mannen en vrouwen gebaseerd op het leerstijlenmodel van Kolb, kwamen eveneens significante verschillen in leerstijlen tussen mannen en vrouwen naar voren (Philbin, Meier, Huffman, & Boverie, 1995). Mannen scoren veel hoger op de leerstijl "denker" (48%) dan vrouwen (20%). De scores van de vrouwen waren meer gelijk verdeeld over de leerstijlcategorieën. Zij scoren het hoogste op "dromer" en "beslisser", beide 29%. Uit onderzoek naar sekseverschillen in leerstijlen aan de hand van de Inventaris van Leerstijlen (ILS) van Vermunt blijkt dat mannen hoger scoren dan vrouwen op de ongerichte leerstijl, terwijl vrouwen hoger scoren dan mannen op de reproductiegerichte leerstijl (Severiens & Ten Dam, 1997).

Er zijn ook aanwijzingen voor leerstijlverschillen tussen "reguliere" en excellente leerlingen. Het ordenen van leerstof van grote gehelen naar details blijkt goed aan te sluiten bij kenmerken van getalenteerde leerlingen (Van der Valk et al., 2011). Getalenteerde leerlingen zouden een snel begrip hebben, doorzetters zijn, hoge mate van zelfregulatie laten zien en hogere denkvaardigheden hebben (Span & Pluymakers, 2002; in Van der Valk et al.). Ze vullen taken graag op een eigen manier in (VanTassel-Baska, 2002; in Van der Valk et al.).

Wat hieruit geconcludeerd mag worden is dat er aanwijzingen zijn voor verschillen in leerstijlkenmerken tussen jongens en meisjes en tussen excellente en reguliere leerlingen. Deze verschillen suggereren dat er verschil moet worden gemaakt in de typen leeractiviteiten die in het excellentieprogramma worden gehanteerd. Welke leerstijlkenmerken voor de bèta-excellente meisjes kenmerkend zijn, zal uit onderzoek moeten blijken.

## **Doelgroepanalyse**

Willen we onderwijs ontwikkelen voor bèta-excellente leerlingen, dan zegt het Munich Model of Giftedness (Heller, 2004) ons dat we moeten inspelen op non-cognitieve kenmerken en omgevingsfactoren die in onze doelgroep invloed uitoefenen op het behalen van excellente prestaties. Voor het ontwerp van een excellentieprogramma geven Pennings en Span (1993; in Van der Valk et al., 2011) aan dat er veranderingen in leeromgeving, leerinhouden en leeractiviteiten moeten plaatsvinden. Om deze veranderingen te kunnen vormgeven is kennis over de doelgroep nodig. Die kennis zal in dit onderzoek, de doelgroepanalyse onder bèta-excellente meisjes, worden vergaard. In deze doelgroepanalyse zullen enerzijds factoren moeten worden opgenomen uit het MMG die kenmerkend zouden zijn voor onze doelgroep en anderzijds factoren die aanwijzingen geven voor de inrichting van het programma Bèta Excellent. Factoren die direct input geven voor de inrichting van het programma zijn de interesses van de bèta-excellente meisjes in bepaalde onderwerpen en de voorkeuren voor bepaalde leeractiviteiten. Factoren uit het MMG die ons meer inzicht geven in de groep en die mogelijk van invloed zijn op de interesses en voorkeuren van bèta-excellente meisjes zijn zelfvertrouwen en de relevantie die wordt ervaren bij de bètavakken. Vanwege de heterogeniteit van de groep bèta-excellente meisjes die in dit onderzoek worden betrokken, dienen een aantal aanvullende kenmerken te worden meegenomen waarop in de data-analyse kan worden gedifferentieerd. Dit zijn leerniveau, leerjaar, het gekozen profiel en de cijfers voor de bètavakken.

De onderzoeksvraag luidt als volgt:

*Waar liggen de interesses met betrekking tot leerinhouden en voorkeuren met betrekking tot de aard van leeractiviteiten van meisjes die in aanmerking komen voor deelname aan het programma Bèta Excellent?*

Hierbij horen de volgende deelvragen:

- Waar liggen de interesses van bèta-excellente meisjes met betrekking tot leerinhouden?

- Waar liggen de voorkeuren van bèta-excellente meisjes met betrekking tot leeractiviteiten?
- Welke factoren zijn van invloed op de interesses en voorkeuren van bèta-excellente meisjes?

## **Methode**

### **Onderzoeksgroep**

De doelgroep van VHTO in het programma Bèta Excellent en daarmee ook van dit onderzoek is de groep meisjes die in aanmerking komen voor deelname aan het programma Bèta Excellent. Deze meisjes horen in de bètavakken tot de top 20% van de leerlingen. Deze meisjes laten ofwel excellente prestaties zien in de bètavakken ofwel de potentie om hoog te presteren. De meisjes kunnen op vmbo, havo of vwo zitten, zowel in de onderbouw als in de bovenbouw.

Er is voor gekozen om enkel leerlingen van de vindplaatscholen te laten deelnemen aan dit onderzoek, omdat deze scholen al hebben nagedacht over bèta-excellentie en hiermee waarschijnlijk beter voor ogen hebben welke meisjes op hun school tot de groep bèta-excellente meisjes horen. Er zijn 37 scholen die in het vindplaatsentraject hebben meegedraaid. Vanuit Platform Bèta Techniek komt de wens deze scholen zo min mogelijk te belasten. Om die reden is de onderzoeksgroep beperkt tot de scholen waar VHTO contact mee heeft. Hiervan hebben uiteindelijk 12 scholen meegewerkt aan het onderzoek, waarvan 10 op havo/vwo-niveau en drie op vmbo-niveau.

### **Instrument**

Het onderzoek betreft een kwantitatieve eenmalige survey die beschrijvend van aard is. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van een vragenlijst die onder bèta-excellente meisjes is afgenomen. De vragenlijst bevat met name gesloten vragen, waarbij op een 5-punts Likertschaal moet worden geantwoord. De onderzoeksitems zijn afgeleid van verscheidene bestaande gevalideerde vragenlijsten. In de vragenlijst zijn items opgenomen die betrekking hebben op de interesse in leerinhouden, voorkeur voor bepaalde leeractiviteiten, zelfvertrouwen in de bètavakken en de relevantie die wordt ervaren bij de bètavakken. De vragenlijst bestaat uit vier onderdelen.

## **A. Algemeen**

In onderdeel "A. Algemeen" wordt gevraagd naar algemene kenmerken, zoals leerniveau, leerjaar en de cijfers voor de bètavakken. Deze items worden gebruikt om een beeld te krijgen van de heterogeniteit van de groep. Aan de hand van deze gegevens worden homogene groepen onderscheiden waarbinnen analyses worden uitgevoerd.

## **B. Mijn mening over de exacte vakken**

In onderdeel B zijn vijf items opgenomen die betrekking hebben op het zelfvertrouwen in de bètavakken en vier items die betrekking hebben op de relevantie die wordt ervaren bij de bètavakken. Deze items zijn geformuleerd in de vorm van stellingen. Een voorbeelditem voor zelfvertrouwen: "Ik voel me zeker van mezelf wanneer ik de beurt krijg bij de exacte vakken." Voorbeelditem voor relevantie: "Het grootste gedeelte van wat je bij de exacte vakken leert, kun je later goed gebruiken." Deze items worden beantwoord op een 5-punts Likertschaal, waarbij score 1 "oneens" betekent en score 5 "eens". De items zijn gebaseerd op een vragenlijst die motivatie onder leerlingen meet (Den Brok, 2001).

## **C. Wat wil ik leren**

In dit onderdeel wordt gevraagd aan leerlingen in hoeverre ze geïnteresseerd zijn in het leren over de genoemde onderwerpen. Ook deze items worden beantwoord op een 5-punts Likertschaal, waarbij score 1 "niet geïnteresseerd" betekent en score 5 "erg geïnteresseerd". Wanneer het onderwerp onbekend is voor de leerling, kan worden geantwoord met 6 "onbekend onderwerp". De items zijn gebaseerd op de Relevance Of Science Education-vragenlijst (ROSE) van Schreiner en Sjøberg (2004). De items zijn opgebouwd uit een combinatie van content- en contextcategorieën zoals die ook in de ROSE worden gehanteerd. De contentcategorieën zijn natuurkunde (N) (met subcategorieën astrofysica (U), licht, kleuren en straling (L), geluid (S) en energie en elektriciteit (E)), scheikunde (C), biologie (B) (met subcategorieën het menselijk lichaam (H), zoölogie (A) en botanie (P)) en geowetenschappen (G). De contextcategorieën zijn milieubescherming (W), praktisch gebruik en alledaagse relevantie (R), het menselijk lichaam (H) (waaronder gezondheid (Q) en jeugdproblemen (Y) vallen), (moderne) technologie (T), onderwerpen gerelateerd aan mysteries, wetenschapsfilosofie, verwondering, quasiwetenschappen en geloofgerelateerde natuurwetenschappen (M) en onderwerpen met ontwikkeling van natuurwetenschappen als context, vaak niet gekoppeld aan content (X). De lijst met content- en contextcategorieën is niet allesomvattend en sommige categorieën kunnen zowel als content- en als contextcategorie worden gebruikt. De genoemde categorieën zijn gebruikt voor de constructie van de items. Bij de analyse van de items zullen naar aanleiding van de resultaten ook andere content- of contextcategorieën worden onderscheiden. In tabel 1

zijn een aantal voorbeelditems gegeven. In dit onderdeel is naar wens van VHTO ook nog een open vraag opgenomen die aan het einde van onderdeel C wordt gesteld: "Zijn er andere onderwerpen uit de exacte vakken waar je meer over zou willen leren? Zo ja, vul ze dan hieronder in."

Tabel 1

*Voorbeelditems voor leerinhouden*

Item uit ROSE <sup>a</sup>	Item in vragenlijst	Content-categorie	Context-categorie
A33	Het effect van bliksem of een sterke stroomstoot op het menselijk lichaam	N (E)	H
E30	Hoe elektriciteit de ontwikkeling van de maatschappij door de jaren heen heeft beïnvloed	N (E)	X
-	Hoe voorkom je aardverzakkingen bij opgravingen, tunnelbouw en de winning van delfstoffen?	G	T
A21	Hoe verschillende muziekinstrumenten verschillende geluiden produceren	N (S)	-
E34	Het conflict tussen geloof en wetenschap	-	MX

<sup>a</sup>De genoemde codes verwijzen naar de overeenkomstige items uit de ROSE-vragenlijst (Schreiner en Sjøberg, 2004)

#### **D. Hoe wil ik leren**

In dit onderdeel zijn items opgenomen die betrekking hebben op de aard van leeractiviteiten. De items zijn geformuleerd in de vorm van stellingen. Op een 5-punts Likertschaal is door de leerling aangegeven in hoeverre de leerling het eens is met de stelling, met 1 = oneens en 5 = eens. De items zijn gebaseerd op een onderverdeling van de leerstijlen van Kolb (activist, observeerder, theoreticus en pragmatisch). Daarnaast zijn op basis van de bevindingen uit het theoretisch kader de mate van zelfregulatie en de voorkeur voor samenwerken meegenomen als items. Voorbeelditems: "Ik leer beter als ik aanwijzingen krijg van de docent" (zelfregulatie, docentgestuurd); "Ik werk liever alleen dan in een groepje" (samenwerken); "Ik vind het fijn als ik iets wat ik geleerd heb kan toepassen in de praktijk" (pragmatisch).

#### **Twee vragenlijsten**

Vanwege het grote verschil in leerniveau en onderwerpen die worden aangeleerd op vmbo en havo/vwo, is ervoor gekozen om twee verschillende vragenlijsten te verspreiden, een voor havo/vwo en een voor vmbo. Inhoudelijk verschillen de vragenlijsten van elkaar op de items van onderdeel "C. Wat wil ik leren". Ook zijn er verschillen in de formulering van enkele items. Om deze reden zijn er twee datasets waarmee gewerkt wordt, één voor havo/vwo en één voor vmbo. In de vragenlijst is



gekozen voor de term *exacte vakken* in plaats van *bètavakken*, omdat in het onderwijs en bij de leerlingen de term exacte vakken over het algemeen bekender is en meer gebruikt wordt.

## **Procedure**

Omdat het programma Bèta Excellent bij aanvang van dit onderzoek nog in de pilotfase verkeerde, is ter beeldvorming van de stand van zaken een bijeenkomst van het vindplaatsentraject bijgewoond en zijn hierop volgend een aantal telefonische interviews afgenomen met de kartrekkers van enkele vindplaatscholen. Vanuit de literatuurstudie naar sekseverschillen in het bètaonderwijs en in excellentie is input gekomen voor de vragenlijst. Door enkele ervaren docenten zijn de vragenlijsten geëvalueerd en is feedback gegeven die is verwerkt in de vragenlijst. Deze feedback had met name betrekking op de formulering van de vragen en de inhoudsitems van onderdeel C.

Aan de deelnemende scholen is gevraagd zelf een selectie te maken van hun bèta-excellente meisjes op basis van hun eigen visie en beleid omtrent Bèta Excellent. Hier wordt de bottom-up benadering gehanteerd zoals die ook door Platform Bèta Techniek wordt gehanteerd. Om zicht te houden op de goede gang van zaken van de selectieprocedure, is per e-mail of telefonisch een aantal kritische vragen gesteld over de selectieprocedure. Een aantal scholen is naar aanleiding van dit contact bijgestuurd in hun selectieprocedure. De vragenlijst is per post of per e-mail opgestuurd naar de deelnemende scholen en op papier afgenomen. De resultaten zijn handmatig ingevoerd in SPSS ter analyse.

## **Analyse**

Ter validatie van de vragenlijst en is over de dataset van havo/vwo en vmbo afzonderlijk de betrouwbaarheid en validiteit van onderdeel B, C en D vastgesteld. De constructvaliditeit van onderdeel B en D is getest aan de hand van factoranalyses en betrouwbaarheidsanalyses waarbij Cronbach's alfa is uitgerekend. Uit de factoranalyse over de zelfvertrouwen- en relevantie-items uit onderdeel B kwam zowel voor de dataset van havo/vwo als vmbo een oplossing van drie factoren. Voor deze factoranalyse zijn items die negatief geformuleerd waren omgeschaald. De resultaten van de factoranalyse en de betrouwbaarheidsanalyses zijn weergegeven in tabel 2.

In factor 1 "zelfvertrouwen" (F.ZELF) zijn drie van de vijf zelfvertrouwenitems ondergebracht. In factor 2 "relevantie" (F.REL) zijn alle items ondergebracht die vragen naar de relevantie van de bètavakken. In factor 3 zijn de resterende twee

zelfvertrouwenitems ondergebracht. Deze items hebben gemeenschappelijk dat ze beide negatief geformuleerd zijn en de vergelijking maken met zelfvertrouwen in de andere vakken. De items die onder de eerste factor zijn ondergebracht doen dit niet. Deze derde schaal noemen we daarom "anxiety" (F.ANX). Een hoge score op deze schaal betekent dat leerlingen minder zeker zijn van hun kunnen in de bètavakken dan in andere vakken.

Tabel 2

*Resultaten van de factoranalyse en betrouwbaarheidsanalyses over de items met betrekking tot zelfvertrouwen en de relevantie van de bètavakken op havo/vwo en vmbo*

Item	Code		Havo/vwo		Vmbo	
			Factor lading	$\alpha$	Factor lading	$\alpha$
		Schaal 1: Zelfvertrouwen (F.ZELF)		.75		.68
B15	ZELF2	Meestal begrijp ik wat er in de lessen van de exacte vakken behandeld wordt.	.77		.66	
B17	ZELF4	Ik voel me zeker van mezelf wanneer ik de beurt krijg bij de exacte vakken.	.78		.79	
B20	ZELF5	Ik ben goed in de exacte vakken.	.83		.82	
		Schaal 2: Relevantie (F.REL)		.69		.60
B11	REL1 <sup>a</sup>	Ik denk <i>niet</i> dat je in weinig beroepen iets aan de exacte vakken hebt.	.71		.44	
B13	REL2	De exacte vakken zijn van belang om later een baan te krijgen.	.75		.46	
B14	REL3 <sup>a</sup>	Ik vind <i>niet</i> dat de exacte vakken weinig nut hebben.	.64		.79	
B18	REL4	Het grootste gedeelte van wat je bij de exacte vakken leert, kun je later goed gebruiken.	.74		.81	
		Schaal 3: Anxiety (F.ANX)		.80		.73
B12	ZELF1 <sup>a</sup>	Voor proefwerken van de exacte vakken ben ik <i>niet</i> zenuwachtiger dan voor andere proefwerken.	.88		.83	
B16	ZELF3 <sup>a</sup>	Bij de exacte vakken ben ik <i>niet</i> bang om fouten te maken dan bij andere vakken.	.91		.87	

<sup>a</sup>Scores voor deze items zijn gehercodeerd vanwege een negatieve formulering op de schaal die zij representeren. De formulering van de stellingen is voor deze items in deze tabel aangepast aan de hercoderingen.

Over de leeractiviteitenitems uit onderdeel D zijn twee factoranalyses uitgevoerd, een over de items die gebaseerd zijn op de leerstijlen van Kolb en een over de items die betrekking hebben op samenwerken en zelfregulatie. Uit deze factoranalyses kwamen zowel voor de dataset van havo/vwo als vmbo slechte resultaten. De factoroplossing die uit de factoranalyse komt, komt niet overeen met de achterliggende constructen. Dit geldt zowel voor de items met betrekking tot de leerstijlen van Kolb als de items met

betrekking tot zelfregulatie en samenwerken en dit geldt zowel voor de resultaten van vmbo als van havo/vwo. Dit betekent dat dit deel van de vragenlijst niet valide is en dat de items uit dit deel van de vragenlijst niet meten wat ze beogen te meten. Er kunnen daarom geen uitspraken worden gedaan over voorkeursleerstijlen (zoals pragmaticus) en voorkeuren voor bepaalde leeractiviteiten op schaalniveau (zoals zelfregulatie en samenwerking) van bèta-excellente meisjes. In verdere analyses zullen de losse leeractiviteiten-items worden gebruikt.

Op onderdeel C is met de factoranalyse getoetst welke items samenhangen. Uit de resultaten wordt afgeleid of het antwoordpatroon het meeste wordt beïnvloed door de content of de context van een item. Over de factoren die uit de factoranalyse zijn gekomen is de betrouwbaarheid getoetst en zijn vervolgens schaalcores berekend die worden gebruikt voor verdere analyses.

Het antwoord op de eerste deelvraag wordt gevonden door de gemiddelden uit te rekenen op de interesse-items en de interesseschalen die uit de factoranalyse komen. Hierin zal onderscheid worden gemaakt per leerniveau (vmbo, havo, vwo). Op basis van de factoroplossing en op basis van een vergelijking van gemiddelden op de verschillende interesse-items wordt vastgesteld in hoeverre content of context de interesses van bèta-excellente meisjes bepaalt. Het antwoord op de tweede deelvraag zal alleen worden gebaseerd op de gemiddelde scores per item per leerniveau. Voor de derde deelvraag worden verscheidene analyses uitgevoerd. De invloed van de onafhankelijke variabelen die op schaalniveau zijn gemeten (zelfvertrouwen, relevantie, anxiety, gemiddeld cijfer) op de interesses en de voorkeuren voor bepaalde leeractiviteiten van meisjes wordt vastgesteld aan de hand van correlaties en een multiple regressieanalyse. De correlaties geven een eerste indicatie van de mogelijke verbanden. De multiple regressieanalyse toetst of er een voorspellend verband is tussen de onafhankelijke variabelen en de interesses en voorkeursactiviteiten, hoeveel variantie er kan worden verklaard door de voorspellers en welke variabele de meeste variantie verklaart. Over de onafhankelijke variabelen die op nominaal of ordinaal niveau zijn gemeten (leerniveau, klas, profiel) worden enkelvoudige variantieanalyses uitgevoerd om verschillen te vinden in interesses en voorkeuren tussen verschillende groepen leerlingen. In alle analyses zal een betrouwbaarheidsmarge van 95% worden gehanteerd.

## Resultaten

### Algemene gegevens

De onderzoeksgroep bestaat uit bèta-excellente meisjes; meisjes die door hun school geselecteerd zijn als meisjes die in aanmerking komen voor deelname aan het programma Bèta Excellent. De havo/vwo-vragenlijst is ingevuld door 205 respondenten, afkomstig van 10 scholen. De gegevens van 201 respondenten zijn bruikbaar. De overige vier respondenten behoorden niet tot de doelgroep (bovenbouwleerlingen met een maatschappijprofiel) of hadden de vragenlijst niet serieus ingevuld. De vmbo-vragenlijst is ingevuld door 65 respondenten. Zij komen van drie scholen. In tabel 3 zijn de algemene gegevens van de onderzoeksgroep weergegeven.

Tabel 3

*Algemene gegevens van de onderzoeksgroep*

	Havo/vwo		Vmbo	
	Variabele	N (%)	Variabele	N (%)
Niveau	Havo	60 (30)	Vmbo-t	25 (38)
	Vwo	114 (57)	Vmbo-gt	40 (62)
	Havo/vwo (brugklas)	25 (12)		
Leerjaar	1	5 (2)	2	40 (62)
	2	16 (8)	3	22 (34)
	3	69 (34)	4	3 (5)
	4	53 (26)		
	5	35 (17)		
	6	20 (10)		
Totaal		201		65

Het grootste deel van de respondenten komt van vwo. Van de havo/vwo-groep zitten de meeste leerlingen in de derde klas of hoger. Van de vmbo-leerlingen zit het merendeel in de tweede klas. Op een schaal van 1 tot 10, scoren de bèta-excellente meisjes van havo/vwo op de bètavakken een gemiddeld cijfer van 7.3 voor natuurkunde, 7.3 voor scheikunde, 7.6 voor wiskunde en een 7.3 voor biologie. Het gemiddelde (F.GEMC) komt hiermee uit op een 7.4. De vmbo-leerlingen scoren een gemiddeld cijfer van 7.1 voor NASK1, 6.9 voor NASK2, 7.5 voor wiskunde en een 6.9 voor biologie. Het gemiddelde (F.GEMC) voor vmbo komt uit op een 7.0. Hierin is het vak wiskunde niet meegenomen, omdat deze variabele de betrouwbaarheid van de schaal F.GEMC negatief beïnvloedt.

## De interessegebieden van bèta-excellente meisjes

Om de eerste onderzoeksvraag "waar liggen de interesses van bèta-excellente meisjes met betrekking tot leerinhouden?" te kunnen beantwoorden, zijn de gemiddelde scores op de afzonderlijke interesse-items berekend. Deze zijn weergegeven in tabel 4 voor vmbo en in tabel 5 voor havo/vwo. Op deze interesse-items wordt op een schaal van één tot vijf (niet geïnteresseerd tot erg geïnteresseerd) op havo/vwo gemiddeld 2.76 en op vmbo 2.52 gescoord. In vergelijking met de resultaten van het ROSE-project (Sjøberg & Schreiner, 2010) zijn dit tegenvallende scores. In de ROSE-resultaten is onderscheid gemaakt in scores van leerlingen uit welvarende en niet-welvarende landen. Welvarende landen blijken lager te scoren op interesse dan niet-welvarende landen. Op een schaal van één tot vijf komt het gemiddelde interesseniveau van de welvarende landen uit op 3.01. Finland scoort het laagste met 2.80. Het gemiddelde van de Nederlandse bèta-excellente meisjes (zowel op havo/vwo als vmbo) ligt dus lager dan het gemiddelde van de welvarende landen en zelfs lager dan het laagst scorende land Finland. De Nederlandse excellente meiden scoren dus behoorlijk laag op interesse.

Als we kijken naar de afzonderlijke items, zien we dat er op havo/vwo het hoogste (> 3.00) wordt gescoord op de items C29, C47, C32 (waarop een klein positief effect wordt gevonden in vergelijking met het gemiddelde interesseniveau, Cohen's  $d > 0.20$ ), C31, C26, C40, C42 (matig positief effect,  $d > 0.50$ ) en C37 (groot positief effect,  $d > 0.80$ ) (Cohen, 1992). Op vmbo wordt het hoogste gescoord op de items C31, C42, C36, C25 ( $d > 0.50$ ) en C35 ( $d > 0.80$ ). Gezien de inhoud van deze items kunnen we concluderen dat zowel de vmbo- als havo/vwo-leerlingen het meest geïnteresseerd zijn in de contentcategorie biologie. Alle items met de content biologie scoren op vmbo en havo/vwo hoger dan 3.00. Op havo/vwo scoren van deze biologie-onderwerpen de items met de context gezondheid het hoogste. Drie items waar op havo/vwo hoog op wordt gescoord, maar die niet binnen de contentcategorie biologie vallen, zijn de items C47, C32 en C31. Deze items kennen de content (moderne) technologie, natuurkunde (energie en licht) en scheikunde (analytische chemie).

Een item dat opvallend hoog scoort op vmbo is item C35 (waarom dromen we als we slapen en wat betekenen die dromen?). Hierop wordt gemiddeld 3.89 gescoord, een verschil van 0.62 met het item dat de op een na hoogste score heeft. Dit item bevat elementen van biologie en de context 'mysteries, onverklaarbare verschijnselen en het paranormale (M)'.

Tabel 4

*Gemiddelde scores op de afzonderlijke interesse-items van bèta-excellente meisjes op vmbo*

Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Cohen's d</i>
C35	3.89	1.19	1.22
C25	3.27	1.19	0.67
C36	3.23	1.30	0.63
C42	3.17	1.25	0.58
C31	3.16	1.06	0.57
C38	2.97	1.44	0.40
C37	2.92	1.28	0.36
C34	2.83	1.45	0.28
C24	2.79	1.20	0.24
C29	2.68	1.09	0.14
C30	2.60	1.32	0.07
C33	2.38	1.11	-0.13
C26	2.27	0.98	-0.22
C41	2.27	1.04	-0.22
C23	2.22	1.08	-0.27
C27	2.18	1.24	-0.30
C22	2.12	1.16	-0.36
C40	1.84	0.83	-0.61
C32	1.84	1.07	-0.61
C28	1.83	0.89	-0.62
C39	1.67	0.80	-0.76
C21	1.53	0.70	-0.88
Gemiddeld	2.52	1.12	

De items waarin leerlingen het minst geïnteresseerd zijn, verschillen sterk van elkaar in content en context. Voor havo/vwo zijn dat de items C25, C36, C39, C46 (waarop een matig negatief effect wordt gevonden,  $d < -0.50$ ), C45 en C35 (klein negatief effect,  $d < -0.20$ ) (Cohen, 1992). Opvallend is dat drie van de vier items die in een sociaal-maatschappelijke context zijn geformuleerd tot de minst interessante items behoren. Op vmbo wordt het laagste gescoord op de items C21 ( $d < -0.80$ ), C39, C28, C40 en C32 ( $d < -0.50$ ). Dit laatste item (raketten, satellieten en ruimtevaart) scoorde ook laag op havo/vwo.

Tabel 5

*Gemiddelde scores op de afzonderlijke interesse-items van bèta-excellente meisjes op havo en vwo*

Item	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Cohen's d</i>
C37 Geneeskunde	3.90	1.25	0.96
C42 Hoe gentechnologie kan worden ingezet in het voorkomen van ziektes	3.65	1.24	0.75
C40 Hoe effectief zijn alternatieve geneeswijzen?	3.61	1.18	0.71
C26 Het effect van alcohol en tabak op het lichaam	3.44	1.15	0.57
C31 Chemische analysetechnieken die gebruikt worden in sporenonderzoek bij misdaadbestrijding	3.38	1.23	0.52
C32 Verschijnselen zoals de regenboog, de gekleurde hemel bij ondergaande zon en het noorderlicht	3.21	1.21	0.38
C47 Hoe de iPad werkt	3.14	1.29	0.32
C29 Hoe kunnen bedreigde diersoorten beschermd worden?	3.07	1.21	0.26
C34 Hoe kunstmatige smaakstoffen die in eten zitten worden geproduceerd in het lab	2.92	1.22	0.13
C23 Dingen die tot nu toe onverklaarbaar zijn voor wetenschappers	2.91	1.32	0.13
C24 Het effect van bliksem of een sterke stroomstoot op het menselijk lichaam	2.79	1.18	0.03
C44 Chemicaliën, hun stofeigenschappen en hoe ze reageren	2.77	1.16	0.01
C41 Tornado's, orkanen en tropische stormen	2.76	1.20	0.00
C27 Hoe de mens invloed kan uitoefenen op het broeikas-effect	2.75	1.19	-0.01
C43 Hoe ik de weg kan vinden aan de hand van de sterren	2.66	1.31	-0.08
C28 De nieuwste ontdekkingen in de natuurwetenschappen	2.64	1.25	-0.10
C49 Hoe verschillende muziekinstrumenten verschillende geluiden produceren	2.64	1.27	-0.10
C30 Astrologie en horoscopen; heeft de stand van planeten invloed op de mens?	2.57	1.29	-0.16
C33 Nanotechnologie	2.49	1.23	-0.23
C48 Het conflict tussen geloof en wetenschap	2.43	1.24	-0.28
C38 Hoe informatie wordt opgeslagen op cassettebandjes, CD's, DVD's en harddisks	2.42	1.07	-0.29
C35 Hoe elektriciteit de ontwikkeling van de maatschappij door de jaren heen heeft beïnvloed	2.24	1.02	-0.44
C45 De politieke discussie rondom kerncentrales	2.21	1.25	-0.46
C46 Raketten, satellieten en ruimtevaart	2.17	1.14	-0.50
C39 Hoe het leven van bekende historische natuurwetenschappers eruit zag	1.93	1.13	-0.70
C36 Het proces van ruwe olie tot de productie van kunststof gebruiksvoorwerpen	1.91	0.92	-0.71
C25 Hoe voorkom je aardverzakkingen bij opgravingen, tunnelbouw en de winning van delfstoffen?	1.89	0.88	-0.73
Gemiddeld	2.76	1.19	

Het gemiddeld interesseniveau van havo/vwo en vmbo verschilt significant van elkaar. Havo/vwo scoort gemiddeld hoger op interesse dan vmbo. Dit verschil zie je terug in de overeenkomstige items 'raketten, satellieten en ruimtevaart' (havo/vwo item C46, vmbo item C32) en 'hoe verschillende muziekinstrumenten verschillende geluiden

produceren' (havo/vwo item C49, vmbo item C41). Op andere overeenkomstige items worden geen significante verschillen gevonden.

### **Content of context**

In het theoretisch kader is beschreven dat uit onderzoek van Häussler en Hoffmann (2000) blijkt dat in natuurkunde de context meer van invloed is op de interesses van meisjes dan de content. Uit de resultaten van de bèta-excellente meisjes op de interesse-items lijkt een zelfde patroon te komen. Items met de content natuurkunde zijn zowel in de lijst met favorieten te vinden als in de lijst met minst favoriete onderwerpen. Dit geldt ook voor items met de content scheikunde. Dit geldt niet voor de biologie-items. Deze staan allemaal in de favorietenlijst. Binnen deze lijst met biologie-items lijken de items die in de context gezondheid (en in het bijzonder geneeskunde) zijn geformuleerd het meest favoriet. Hoe verder een biologie-item qua context van geneeskunde af staat, hoe lager erop is gescoord. Verder valt op dat items met een sociaal-maatschappelijke context over het algemeen laag scoren.

Om te onderzoeken of context inderdaad een grotere invloed heeft op interesse dan content is een factoranalyse uitgevoerd. Uit een eerste factoranalyse over de items C23 tot en met C49 van havo/vwo komt een oplossing van zeven factoren. Op basis van gezichtsvalliditeit worden item C39 en item C49 verwijderd uit de eerste factor. Deze items passen qua inhoud niet bij de resterende items in de factor. Item C25 wordt verwijderd omdat de factorlading van dit item op alle factoren lager is dan .40. Factor 5 wordt in zijn geheel niet als factor opgenomen, omdat niet duidelijk is wat de gemeenschappelijke inhoud van de items is. Op basis van deze gegevens is een nieuwe factoranalyse uitgevoerd waarbij de items C39, C49 en C25 niet zijn meegenomen. Uit deze factoranalyse komt een oplossing met 6 factoren. De factoren komen in de meeste gevallen overeen met de uitkomst van de eerste factoranalyse. De betrouwbaarheid (Cronbach's  $\alpha$ ) van de schaalscores die op basis van de factoranalyse berekend kunnen worden, blijken in alle gevallen groter dan de vereiste ondergrens van 0.60 (Baarda, De Goede, & Van Dijkum, 2007). Item C26 is verwijderd uit schaal 3, omdat deze de betrouwbaarheid van de schaal negatief beïnvloedde. De resultaten van de factoranalyse en de betrouwbaarheidsanalyse zijn weergegeven in tabel 6.

De manier waarop de items gegroepeerd zijn in verschillende factoren doet vermoeden dat de antwoordpatronen op interesses van bèta-excellente meisjes niet alleen worden beïnvloed door de content maar ook door de context van een onderwerp. Items uit één contentcategorie (bijvoorbeeld natuurkunde) vallen niet allemaal onder dezelfde schaal en de meeste schalen bevatten items uit meerdere contentcategorieën. Er is wel een trend waarneembaar. Items met de content natuurkunde zijn voornamelijk



Tabel 6

*Resultaten van de factoranalyse en betrouwbaarheidsanalyses over de interesse-items op havo/vwo*

item	Factor lading	$\alpha$
Schaal 1: Natuur (F1NA)		.83
C30 Astrologie en horoscopen; kunnen de planeten invloed hebben op de mens?	.74	
C43 Hoe ik de weg kan vinden aan de hand van de sterren	.72	
C32 Verschijnselen zoals de regenboog, de gekleurde hemel bij ondergaande zon en het noorderlicht	.72	
C41 Tornado's, orkanen en tropische stormen	.68	
C29 Hoe kunnen bedreigde diersoorten beschermd worden	.65	
C24 Het effect van bliksem of een sterke stroomstoot op het menselijk lichaam	.60	
C27 Hoe de mens invloed kan uitoefenen op het broeikaseffect	.49	
Schaal 2: Onderzoek (F2OND)		.83
C44 Chemicaliën, hun stoffeigenschappen en hoe ze reageren	.72	
C31 Chemische analysetechnieken die gebruikt worden in sporenonderzoek	.70	
C23 Dingen die tot nu toe onverklaarbaar zijn voor wetenschappers	.60	
C28 De nieuwste ontdekkingen in de natuurwetenschappen	.53	
Schaal 3: Gezondheid (F3GZ)		.80
C37 Geneeskunde	.84	
C40 Hoe effectief zijn alternatieve geneeswijzen?	.83	
C42 Hoe gentechnologie kan worden ingezet in het voorkomen van ziektes	.64	
Schaal 4: maatschappij (F4MA)		.70
C45 De politieke discussie rondom kerncentrales.	.80	
C48 Het conflict tussen geloof en wetenschap	.76	
C35 Hoe elektriciteit de ontwikkeling van de maatschappij door de jaren heen heeft beïnvloed	.61	
Schaal 5: chemie&productie (F5SK)		.62
C34 Hoe kunstmatige smaakstoffen uit eten worden geproduceerd in het lab	.70	
C36 Het proces van ruwe olie tot kunststof gebruiksvoorwerpen	.64	
Schaal 6: Technologie (F6TC)		.62
C47 Hoe de iPad werkt	.76	
C38 Hoe informatie wordt opgeslagen op cassettebandjes, CD's, DVD's en harddisks.	.43	

*Noot.* Totale verklaarde variantie: 66.38 %

ingedeeld in schaal 1, maar ook in schaal 4 en 6. Items met de content scheikunde zijn onderverdeeld in schaal 2 en schaal 5. Items met de content biologie zijn met name

ondergebracht in schaal 3. Er is één biologie-item dat is ondergebracht in schaal 1. Deze items verschillen van elkaar in content op subcategorieniveau (menselijk lichaam versus zoölogie). De items lijken meer op context dan op content te zijn onderverdeeld. De items van schaal 1 hebben de context natuur gemeenschappelijk. Alle items van schaal 2 kennen de context (natuurwetenschappelijk) onderzoek. De items van schaal 3 kennen alle drie de content biologie (menselijk lichaam) en context gezondheid (geneeskunde). De items van schaal 4 behoren allemaal tot de sociaal-maatschappelijke context. De items van schaal 5 kennen de content chemie en de context productie. Schaal 6 bestaat uit items met de context technologie. De interesse van bèta-excellente meisjes lijkt dus meer geordend op basis van context dan op basis van content.

Over de zes schalen zijn schaalscores berekend. Deze zijn weergegeven in tabel 7. Schaal 3 'gezondheid' komt als grote favoriet uit de bus, met een score van 3.72 (op een schaal van 1 tot 5). Opvallend is dat dit de enige schaal is waarop hoger dan 3.00 is gescoord. Schaal 4 'maatschappij' komt als minst favoriete schaal uit de analyses naar voren, met een gemiddelde score van 2.28. Dit beeld ondersteunt de analyse van de afzonderlijke items.

Tabel 7

*Schaalscores op de interesseschalen van de havo/vwo-meisjes*

schaal	naam	afkorting	Omschrijving schaal	<i>M</i>	<i>SD</i>
1	Natuur	F1NA	Context natuur	2.83	0.84
2	Onderzoek	F2OND	Context (natuurwetenschappelijk) onderzoek	2.91	1.01
3	Gezondheid	F3GZ	Context gezondheid	3.72	1.05
4	maatschappij	F4MA	Sociaal-maatschappelijke context	2.28	0.92
5	chemie&productie	F5SK	Content chemie en context productie	2.42	0.93
6	Technologie	F6TC	Context technologie	2.78	1.01

Over de interesse-items van vmbo is een zelfde procedure toegepast als bij havo/vwo. De resultaten daarvan worden weergegeven in tabel 8. De items C21, C24, C30, C31, C34, C35, C36, C37 en C40 werden bij de vaststelling van de schalen verwijderd.

Op vmbo lijken de items meer op basis van contentcategorieën ingedeeld te zijn dan bij havo/vwo het geval is. Schaal 1 bevat voornamelijk items met onderwerpen die bij het vak NASK aanbod komen (NASK-content). De items in schaal 4 hebben beide betrekking op een zeer specifieke content drinkwater. De items in schaal 5 kennen de content biologie en de context gezondheid. Echter, de items van schaal 2 komen met name overeen op context (aarde, natuur en heelal). Verder valt op dat items met de content 'NASK' ook in schaal 2 en schaal 4 terug te vinden zijn, terwijl items met de

context 'aarde, natuur en heelal' en 'gezondheid' niet terugkomen in andere items buiten schaal 2 en 5. We zouden kunnen stellen dat de items hier vooral op content gegroepeerd zijn, maar dat content niet alleen verantwoordelijk is voor de groepering van de items. Context lijkt bij vmbo-leerlingen minder invloed te hebben op hun interesses dan bij havo/vwo-leerlingen het geval is, maar het is niet volledig verwaarloosbaar.

Tabel 8

*Resultaten factoranalyse en betrouwbaarheidsanalyses over de interesse-items op vmbo*

item	Factor lading	$\alpha$
Schaal 1: NASK (F1NASK)		.83
C22 Stoffen & deeltjes / Atomen & moleculen	.75	
C32 Raketten, satellieten en ruimtevaart	.72	
C39 De toepassing van laser in technische apparaten zoals CD-spelers en barcode-lezers	.72	
C41 Hoe uit verschillende muziekinstrumenten verschillende geluiden kunnen komen	.70	
C28 Elektriciteit, hoe het wordt opgewekt en hoe de elektrische huisinstallatie werkt	.65	
Schaal 2: Aardwetenschappen (F2GEO)		.81
C23 De invloed van luchtvervuiling op de ozonlaag	.79	
C27 Het binnenste van de aarde	.78	
C26 Wolken, regen en het weer	.69	
C38 Hoe ik de weg kan vinden aan de hand van de sterren	.54	
Schaal 4: Drinkwater (F4DRINK)		.84
C29 Hoe de mens invloed kan uitoefenen op schone lucht en schoon drinkwater	.84	
C33 Hoe wordt drinkwater gemaakt?	.82	
Schaal 5: Gezondheid (F5GZ)		.60
C42 Hoe kunnen we epidemieën en besmettelijke ziektes onder controle houden	.78	
C25 De bouw en de werking van het menselijk lichaam	.75	

*Noot.* Totale verklaarde variantie: 76.00 %

Over de vier schalen zijn schaalcores berekend. Deze zijn weergegeven in tabel 9. Schaal 5 'gezondheid' komt net als bij havo/vwo als favoriet uit de bus, met een score van 3.06 (op een schaal van 1 tot 5). Ook hier is dit de enige schaal waarop gemiddeld boven de 3.00 wordt gescoord. Schaal 1 'NASK' komt als minst favoriete schaal uit de analyses naar voren, met een gemiddelde score van 1.91. In de analyse van de

afzonderlijke items kwamen de items met content menselijk lichaam en context gezondheid ook als favorieten naar voren.

Tabel 9

*Schaalscores op de interesseschalen van de vmbo-meisjes*

schaal	naam	afkorting	Omschrijving schaal	<i>M</i>	<i>SD</i>
1	NASK	F1NASK	Content NASK	1.91	0.78
2	Aardwetenschappen	F2GEO	Context aarde, natuur en heelal	2.37	0.94
4	Drinkwater	F4DRINK	Content drinkwater	2.52	1.02
5	Gezondheid	F5GZ	Content biologie, context gezondheid	3.06	0.91

### **De voorkeuren van bèta-excellente meisjes voor bepaalde leeractiviteiten**

De tweede deelvraag luidt: Waar liggen de voorkeuren van bèta-excellente meisjes met betrekking tot leeractiviteiten? De scores voor havo/vwo en vmbo op de afzonderlijke items uit onderdeel D van de vragenlijst zijn weergegeven in tabel 10. Scores hoger dan 3.50 zijn vetgedrukt.

Op de items PRAG1, PRAG2, ZELFD1 en ZELFD2 wordt zowel op havo/vwo als op vmbo hoog gescoord. Daarnaast scoren de items OBS1 en ZELFZ2 hoog op havo/vwo en ACT1 EN ZELFZ1 hoog op vmbo. Op ACT2 wordt op zowel vmbo als havo/vwo beduidend het laagste gescoord. Daarnaast wordt op vmbo ook laag gescoord op item THE1. Opvallend is dat de items met betrekking tot regulatie (ZELF) allemaal redelijk hoog tot hoog scoren (> 3.40), zowel de items met betrekking tot docentgestuurd leren (D70 en D66) als de items met betrekking tot zelfgestuurd leren (D58 en D62). Daarnaast valt op dat de items die horen bij de leerstijl pragmaticus (PRAG) hoog scoren (> 3.80). De antwoorden op vmbo en havo/vwo blijken in de meeste gevallen niet significant van elkaar te verschillen. Uit een t-toets over de leeractiviteiten-items komen alleen significante verschillen op de items OBS1, ACT1, OBS2 en SAM2. Op OBS1, OBS2 en SAM2 scoren de havo/vwo-leerlingen hoger. Op item ACT1 scoren de vmbo-leerlingen hoger. In de methodesectie staat beschreven dat uit de factoranalyse geen nieuwe schalen konden worden herleid. Om die reden kunnen er geen uitspraken worden gedaan over scores op leerstijlen (zoals pragmaticus) of bepaalde leeractiviteiten op schaalniveau (zoals zelfregulatie en samenwerking) van bèta-excellente meisjes.

Tabel 10

Gemiddelde scores van bèta-excellente meisjes op de afzonderlijke leeractiviteiten-items

Item <sup>a</sup>	Havo/vwo		Vmbo			
	M	SD	M	SD		
D70	ZELFD2	ik leer beter als de docent de stof uitlegt.	<b>4.04</b>	0.91	<b>4.14</b>	0.89
D65	PRAG1	Ik vind fijn als ik iets wat ik geleerd heb kan toepassen in de praktijk.	<b>4.03</b>	0.80	<b>3.86</b>	1.01
D57	PRAG2 <sup>b</sup>	Ik vind het <i>niet</i> fijn om vooral theoretisch bezig te zijn met de stof, zonder voorbeelden of opdrachten waarin de stof wordt toegepast.	<b>3.99</b>	0.97	<b>3.83</b>	1.16
D66	ZELFD1	Ik leer beter als ik aanwijzingen krijg van de docent.	<b>3.75</b>	0.94	<b>4.00</b>	0.88
D58	ZELFZ2	Ik leer beter als ik zelf met de stof aan de slag mag.	<b>3.66</b>	0.95	3.48	1.16
D56	OBS1	Ik vind het fijn om bij het uitvoeren van een taak te kunnen discussiëren met anderen.	<b>3.57</b>	1.03	3.15	1.15
D59	ACT1	Ik vind het fijner om aan meerdere korte taken/ opdrachten te werken dan aan enkele lange taken.	3.48	1.07	<b>3.97</b>	1.21
D62	ZELFZ1	Ik wil het liefste zelf bepalen hoe ik aan een opdracht ga werken.	3.44	0.97	<b>3.66</b>	1.15
D67	SAM2	Ik leer beter als ik samen met andere leerlingen aan een opdracht werk.	3.43	0.92	3.16	1.07
D60	SAM1 <sup>b</sup>	Ik werk <i>niet</i> liever alleen dan in een groepje.	3.39	1.15	3.35	1.41
D63	OBS2	Ik vind het fijn als ik iets heel precies mag uitzoeken.	3.17	1.05	2.72	1.17
D64	THE1	Ik vind het fijn als ik heel goed moet nadenken om een opdracht uit te kunnen voeren.	2.87	1.05	2.59	1.21
D69	THE2	Ik vind het fijn om met andere leerlingen samen te werken die dingen heel anders aanpakken dan ik doe.	2.82	1.03	2.75	1.17
D61	ACT3 <sup>b</sup>	Ik vind het <i>niet</i> fijn om een bepaalde activiteit een aantal keren op dezelfde manier uit te voeren om te oefenen.	2.81	1.06	2.83	1.18
D68	ACT2 <sup>b</sup>	Ik vind het <i>niet</i> fijn om instructies stap voor stap op te volgen als ik aan een taak werk.	2.56	1.01	2.37	1.13

*Noot.* De afkortingen van de items in de tweede kolom zijn afkomstig van de leerstijlen of type leeractiviteiten die zij representeren. ACT verwijst naar de leerstijl Activist, THE naar Theoreticus, OBS naar Observator en PRAG naar Pragmaticus. SAM verwijst naar samenwerken, ZELFZ naar zelfgestuurd leren en ZELFD naar docentgestuurd leren.

<sup>a</sup>De itemnummers uit de eerste kolom komen overeen met de havo/vwo-vragenlijst. De nummering van de items van de vmbo-vragenlijst begint bij D49 in plaats van D56. <sup>b</sup>Scores voor de betreffende items zijn gehercodeerd vanwege een negatieve formulering op de leerstijl of type leeractiviteit die zij representeren. De formulering van de stellingen is voor de items in deze tabel aangepast aan de hercoderingen.

## Factoren die van invloed zijn op de interesses en voorkeuren van bèta-excellente meisjes

De derde deelvraag luidt: Welke factoren zijn van invloed op de interesses en voorkeuren van bèta-excellente meisjes? Als factoren zijn opgenomen schooltype (niveau), leerjaar, profiel (alleen op havo/vwo), cijfers voor de bètavakken, zelfvertrouwen in de bètavakken en de relevantie die leerlingen ervaren in de bètavakken.

### Zelfvertrouwen, relevantie, anxiety en cijfers voor de bètavakken

Uit de factoranalyse over de items die betrekking hebben op zelfvertrouwen en relevantie kwamen drie schalen naar voren: zelfvertrouwen, relevantie en 'anxiety'. Over deze drie schalen zijn schaalscores berekend. Voor de schaal 'anxiety' worden de oorspronkelijke negatief geformuleerde items gebruikt, zodat een lage score op deze items gelijk staat aan een lage score op anxiety. De schaalscores zijn weergegeven in tabel 11. Zichtbaar is dat op beide niveaus hoog gescoord is op relevantie. Er is een significant verschil op zowel zelfvertrouwen als anxiety tussen havo/vwo en vmbo. Opvallend is dat de havo/vwo-leerlingen gemiddeld het hoogste scoren op anxiety, terwijl zij ook gemiddeld het hoogste score op zelfvertrouwen.

Tabel 11

*Schaalscores op zelfvertrouwen, relevantie en anxiety*

	HAVO/VWO		VMBO	
	M	SD	M	SD
Zelfvertrouwen	3.52	0.74	3.29	0.77
Relevantie	3.93	0.61	3.77	0.64
Anxiety	2.12	0.83	1.83	0.95

### **Verband tussen zelfvertrouwen, relevantie, anxiety en cijfers voor de bètavakken en de interesses en voorkeuren voor bepaalde leeractiviteiten**

Om te achterhalen of er een verband is tussen zelfvertrouwen, relevantie, anxiety en het gemiddeld cijfer voor de bètavakken (F.GEMC) en de interesses van bèta-excellente meisjes en hun voorkeur voor bepaalde leeractiviteiten, zijn allereerst correlaties uitgerekend. De correlaties met een matig effect ( $r > .30$ ) of een groot effect ( $r > .50$ ) (Cohen, 1992) zijn weergegeven in tabel 12 voor havo/vwo en tabel 13 voor vmbo.

Het gemiddeld cijfer voor de bètavakken correleert zowel op havo/vwo ( $r = .49$ ) als vmbo ( $r = .41$ ) met zelfvertrouwen. Op vmbo correleert het gemiddeld cijfer ook met relevantie ( $r = .32$ ). Op havo/vwo valt op dat van de onderzochte variabelen de

Tabel 12

*Correlaties van zelfvertrouwen, relevantie, anxiety en de cijfers voor de bètavakken met de interesseschalen, afzonderlijke interesse-items en de leeractiviteiten-items voor bèta-excellente meisjes op havo en vwo*

Variabele			F.ZELF <sup>a</sup>	F.REL <sup>a</sup>	CijferSK <sup>a</sup>
Interesse	interesseniveau	INTERESSE	.41	.32	
	interesseschalen	F2OND	.45	.34	.30
F4MA				.32	
F5SK			.33		
Interesse-items	C23		.30		
	C28		.42		
	C31		.35		
	C33		.33		
	C36		.34		
	C44		.39	.31	
Leeractiviteiten-items	OBS2		.32	.31	
	THE1		.41		
	PRAG1		.42	.30	
	ZELFZ2		.36		

*Noot.* F.ZELF = zelfvertrouwen. F.REL = relevantie. CijferSK = het cijfer voor het vak scheikunde (cijferSK).

Tabel 13

*Correlaties van zelfvertrouwen, relevantie, anxiety en de cijfers voor de bètavakken met de interesseschalen, afzonderlijke interesse-items en de leeractiviteiten-items voor bèta-excellente meisjes op vmbo*

			F.ZELF	F.REL	Cijfer NASK1	Cijfer NASK2	Cijfer WI	F.GEMC	
Interesse	interesseniveau	INTERESSE		.33					
	interesseschalen	F1NASK		.30					
	Interesse-items	C22			.32				.31
		C24						.31	
		C30				-.31	-.57		-.40
		C32			.31	.35			
C42		.36	.43						
Leeractiviteiten-items	OBS2		.40	.47					
	PRAG1			.33	.32				

*Noot.* CijferNASK1 = het cijfer voor het vak NASK1. CijferNASK2 = cijfer voor het vak NASK2. CijferWI = cijfer voor het vak wiskunde. F.GEMC = het gemiddeld cijfer voor de bètavakken.

zelfvertrouwenschaal het meeste correleert met de interesse-items en leeractiviteiten-items. Op vmbo is het met name de relevantie van de bètavakken die het meeste correleert met deze items.

De losse interesse-items op havo/vwo waarmee zelfvertrouwen correleert, zijn met name scheikunde-items en items die wat abstracter zijn geformuleerd (zoals item C23 'Dingen die tot nu toe onverklaarbaar zijn voor wetenschappers'). Alleen het cijfer voor scheikunde correleert met een aantal interesseschalen. Op vmbo valt op dat het cijfer voor NASK1, NASK2 en het gemiddelde cijfer voor de bètavakken negatief correleren met de interesse in hoe de computer werkt (item C30). Zowel op havo/vwo als op vmbo correleert relevantie met item PRAG1 en correleren zelfvertrouwen en relevantie met item OBS2. Op havo/vwo correleert het zelfvertrouwen ook met item THE1 en ZELFZ2.

### ***Multiple regressieanalyse over de interesseschalen en leeractiviteiten-items***

Naar aanleiding van de gevonden correlaties is over de interesseschalen en de leeractiviteiten-items uit tabel 12 en 13 een stapsgewijze multiple regressieanalyse uitgevoerd, om te toetsen welke variabelen gezamenlijk de interesses en voorkeursactiviteiten van bèta-excellente meisjes het beste voorspellen. De resultaten van de multiple regressieanalyse zijn weergegeven in tabel 14 (vmbo) en tabel 15 (havo/vwo).

Tabel 14

*Stapsgewijze multiple regressie op de interesseschalen en de afzonderlijke leeractiviteiten-items voor bèta-excellente meisjes van vmbo*

	Variabele	Model	Predictoren	R <sup>2</sup>
Interesse	F1NASK	1	F.REL	.09
	INTERESSE	1	F.REL	.12
Leeractiviteiten	OBS2	1	F.REL	.24
		2	F.ZELF	.30

*Noot.* Predictoren: F.ZELF, F.REL, F.ANX, F.GEMC

De resultaten van de multiple regressieanalyses ondersteunen het beeld dat uit de correlationele analyses naar voren kwam. Bij havo/vwo is met name het zelfvertrouwen een factor van betekenis voor de interesse van meisjes in bepaalde inhoudelijke domeinen of hun voorkeuren voor leeractiviteiten. Bij het vmbo gaat het meer om de ervaren relevantie. Opvallend is ook dat binnen deze geselecteerde groep het verschil in cijfers geen belangrijke rol speelt voor interesse en voorkeur voor leeractiviteiten. Alleen voor de interesseschaal F4MA op havo/vwo blijkt het gemiddeld cijfer van betekenis.



Tabel 15

*Stapsgewijze multiple regressie op de interesseschalen en de afzonderlijke leeractiviteiten-items voor bèta-excellente meisjes van havo/vwo*

	Variabele	Model	Predictoren	R <sup>2</sup>	
Interesse	F1NA	1	F.ZELF	.07	
		2	F.ZELF, F.ANX	.10	
		3	F.ZELF, F.ANX, F.REL	.13	
	F2OND	1	F.ZELF	.21	
		2	F.ZELF, F.REL	.26	
	F3GZ	1	F.REL	.08	
		2	F.REL, F.ZELF	.11	
		3	F.REL, F.ZELF, F.ANX	.13	
	F4MA	1	F.GEMC	.08	
		2	F.GEMC, F.ANX	.11	
		3	F.GEMC, F.ANX, F.ZELF	.15	
	F5SK	1	F.ZELF	.11	
		2	F.ZELF, F.REL	.13	
	F6TC	1	F.ZELF	.09	
		2	F.ZELF, F.REL	.12	
	INTERESSE	1	F.ZELF	.18	
		2	F.ZELF, F.REL	.23	
		3	F.ZELF, F.REL, F.ANX	.26	
	Leer-activiteiten	PRAG1	1	F.ZELF	.19
			2	F.ZELF, F.ANX	.24
			3	F.ZELF, F.ANX, F.REL	.27
OBS2		1	F.ZELF	.11	
		2	F.ZELF, F.ANX	.18	
		3	F.ZELF, F.ANX, F.REL	.22	
		4	F.ZELF, F.ANX, F.REL, F.GEMC	.23	
THE1		1	F.ZELF	.18	
		2	F.ZELF, F.ANX	.21	
		3	F.ZELF, F.ANX, F.REL	.22	

*Noot.* Predictoren: zelfvertrouwen (F.ZELF), relevantie (F.REL), anxiety (F.ANX) en het gemiddeld cijfer voor de bètavakken (F.GEMC).

### **Profiel, schooltype en leerjaar**

Om na te gaan of er significante verschillen bestaan tussen verschillende groepen leerlingen in de interesses en voorkeuren voor bepaalde leeractiviteiten zijn enkelvoudige variantieanalyses uitgevoerd. Bij de havo/vwo-leerlingen is met behulp van enkelvoudige variantieanalyses nagegaan of hun interesses en voorkeur voor leeractiviteiten verschillen per profiel, niveau en leerjaar (zie tabel 16). Voor de havo/vwo-groep is uit de variabele leerjaar de nieuwe variabele 'bouwlaag' geformuleerd, met de categorieën onderbouw, derde klas en bovenbouw. Voor de vmbo-leerlingen is nagegaan of de

Tabel 16a

*Verschillen in interesses van havo/vwo-meisjes naar profiel en niveau*

		Profiel <sup>a</sup>							Niveau <sup>b</sup>				
		NG (n=59)		NT (n=22)		NGT (n=89)		F	Havo (n=60)		Vwo (n=114)		F
		M	SD	M	SD	M	SD		M	SD	M	SD	
Interesse	INTERESSE	-	-	-	-	-	-	-	2.57	0.68	2.93	0.60	9.19
	F1NA	-	-	-	-	-	-	-	2.63	0.85	2.99	0.83	4.49
	F2OND	2.75	0.99	2.93	1.15	3.18	0.92	3.60	2.59	1.13	3.19	0.89	10.02
	F3GZ	4.04	0.86	2.59	1.00	4.08	0.70	32.28	-	-	-	-	-
	F4MA	-	-	-	-	-	-	-	2.01	0.79	2.51	0.96	8.15
	F5SK	-	-	-	-	-	-	-	2.18	0.90	2.58	0.93	4.00
	F6TC	2.72	0.99	3.25	0.99	2.80	0.96	2.47	-	-	-	-	-

<sup>a</sup>df<sub>M</sub> = 2, df<sub>R</sub> = 167. <sup>b</sup>df<sub>M</sub> = 2, df<sub>R</sub> = 196.  
\*p < .05

Tabel 16b

*Verschillen in interesses van havo/vwo-meisjes naar bouw*

		Bouw <sup>c</sup>						
		Onder (n=21)		Klas 3 (n=69)		Boven (n=108)		F
		M	SD	M	SD	M	SD	
Interesse	F2OND	2.77	0.91	2.64	1.02	3.12	0.96	5.25
	F3GZ	3.26	1.17	3.73	1.03	3.84	1.00	2.78
	F4MA	2.23	0.86	2.04	0.71	2.46	1.01	4.69

<sup>c</sup>df<sub>M</sub> = 2, df<sub>R</sub> = 195.  
\*p < .05

Tabel 16c

*Verschillen in voorkeur voor leeractiviteiten van havo/vwo-meisjes naar bouw*

		Bouw <sup>a</sup>						
		Onder (n=21)		Klas 3 (n=69)		Boven (n=108)		
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>
Leer-activiteiten	OBS1	3.62	0.74	3.33	1.05	3.73	1.02	3.31
	THE1	2.43	1.17	2.72	1.00	3.05	1.01	4.26
	THE2	3.19	1.25	3.03	0.97	2.63	0.99	4.77
	ACT3 <sup>b</sup>	3.48	0.98	2.81	1.00	2.65	1.05	5.65
	SAM1 <sup>b</sup>	3.90	1.38	3.75	1.04	3.09	1.05	10.23
	ZELFZ1	2.81	1.44	3.25	0.93	3.67	0.81	9.44
	ZELFZ2	3.05	1.02	3.53	0.91	3.86	0.87	8.29
	ZELFD2	3.71	0.96	4.32	0.72	3.94	0.97	5.46

<sup>a</sup> $df_M = 2$ ,  $df_R = 195$ . <sup>b</sup>De genoemde gemiddelden zijn gehercodeerd voor deze items.  
\* $p < .05$

Tabel 16d

*Verschillen in voorkeur voor leeractiviteiten van havo/vwo-meisjes naar profiel*

		Profiel <sup>a</sup>						
		NG (n=59)		NT (n=22)		NGT (n=89)		
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>
Leer-activiteiten	ACT1	3.71	1.08	2.95	1.13	3.45	0.91	4.66
	ACT3 <sup>b</sup>	2.39	1.03	3.18	1.18	2.74	0.86	5.74
	SAM1 <sup>b</sup>	3.58	1.07	2.82	1.30	3.33	0.99	4.12

<sup>a</sup> $df_M = 2$ ,  $df_R = 167$ . <sup>b</sup>De genoemde gemiddelden zijn gehercodeerd voor deze items.  
\* $p < .05$

interesses en de voorkeur voor een bepaald type leeractiviteiten van vmbo-leerlingen verschilt per leerjaar (zie tabel 17).

Op havo/vwo is uit een ANOVA op profiel een significant verschil gevonden op de interesseschaal technologie (F6TC). De leerlingen met een N&T-profiel scoren hoger dan de N&G-leerlingen en NG&NT-leerlingen. Op de schaal gezondheid (F3GZ) scoren N&G-leerlingen en NG&NT-leerlingen beduidend hoger dan NT-leerlingen. Op F2OND scoren NG&NT-leerlingen significant hoger dan NG-leerlingen. Uit de ANOVA op leerniveau komen significante verschillen voor op de schalen natuur (F1NA), onderzoek (F2OND), maatschappij (F4MA), chemie&productie (F5SK) en op het algemene interessesniveau (INTERESSE). Op al deze schalen scoren vwo-leerlingen hoger dan havo-leerlingen. Uit de ANOVA op bouwlaag komen significante verschillen op de schalen onderzoek (F2OND),

maatschappij (F4MA), chemie&productie (F5SK) en op het algemene interesseniveau (INTERESSE). Op al deze schalen scoren vwo-leerlingen hoger dan havo-leerlingen. Uit de ANOVA op bouwlaag komen significante verschillen op de schalen onderzoek (F2OND), gezondheid (F3GZ) en maatschappij (F4MA). Op schaal F2OND scoren de leerlingen van klas 3 en de onderbouw lager dan de bovenbouwgroep. Ook op schaal F4MA scoort klas 3 lager dan de bovenbouw. De onderbouw neemt hier een middenpositie in. Op schaal F3GZ scoren de onderbouwleerlingen beduidend lager dan de leerlingen van klas 3 en de bovenbouw.

Uit de ANOVA op profiel over de leeractiviteiten-items komen op havo/vwo significante verschillen op de leeractiviteiten ACT1, ACT3 en SAM1. Op ACT1 en SAM1 scoren leerlingen met een N&G-profiel beduidend hoger dan leerlingen met een N&T-profiel. Op ACT3 scoren juist de N&T-leerlingen hoger dan de N&G-leerlingen. Uit de ANOVA op bouwlaag komen significante verschillen op de leeractiviteiten OBS1, THE1, THE2, ACT3, SAM1, ZELFZ1, ZELFZ2 en ZELFD2. Op OBS1 en THE2 scoren de bovenbouwleerlingen hoger dan de leerlingen uit klas 3. Op THE1 en ZELFZ2 scoren de bovenbouwleerlingen hoger dan de onderbouwleerlingen. Op SAM1 scoren de bovenbouwleerlingen lager dan de leerlingen uit klas 3 en de onderbouw. Op ZELFZ1 scoren de bovenbouwleerlingen hoger dan de leerlingen uit klas 3 en de onderbouw. Op ACT3 scoren de onderbouwleerlingen hoger dan de leerlingen uit klas 3 en de bovenbouw. Op ZELFD2 scoren de leerlingen van klas 3 hoger dan de leerlingen uit de onderbouw en bovenbouw.

Tabel 17

*Verschillen in voorkeur voor leeractiviteiten van vmbo-meisjes naar leerjaar*

		Leerjaar <sup>a</sup>						F
		2 (n=40)		3 (n=22)		4 (n=3)		
		M	SD	M	SD	M	SD	
Leeractiviteiten	ACT1	4.05	1.13	4.09	1.11	2.00	1.73	4.64
	OBS2	2.75	1.03	2.45	1.26	4.33	1.16	3.75
	ACT3 <sup>b</sup>	3.10	1.17	2.32	1.13	3.00	0.00	3.38
	SAM1 <sup>b</sup>	3.40	1.34	3.55	1.44	1.33	0.58	3.58
	ZELFD1	3.82	0.93	4.41	0.59	3.33	1.16	4.42

<sup>a</sup> $df_M = 2$ ;  $df_R = 62$ . <sup>b</sup>De genoemde gemiddelden zijn gehercodeerd voor deze items.

\* $p < .05$

Op vmbo kwamen uit de ANOVA op leerjaar geen significante resultaten over de interesseschalen. Er kwamen wel significante resultaten uit de ANOVA over de afzonderlijke leeractiviteiten-items (zie tabel 17). Hieruit blijkt dat de voorkeur voor de

leeractiviteit ACT1 in klas 4 lager is dan in klas 2 en 3. Dit geldt ook voor de leeractiviteit SAM1. Op item OBS2 scoren leerlingen uit klas 4 hoger dan leerlingen uit klas 3. Op de leeractiviteit ZELFD1 scoren leerlingen uit klas 3 hoger dan leerlingen uit klas 2. Op de leeractiviteit ACT3 scoren leerlingen uit klas 3 lager dan leerlingen uit klas 2.

De scores op de leeractiviteiten-items zijn vergeleken voor de groepen vmbo, havo en vwo. Deze resultaten zijn weergegeven in tabel 18. Uit deze ANOVA komen verschillen op de leeractiviteiten ACT1, OBS1, OBS2, THE1 en SAM1. Op de items OBS1, OBS2 en THE1 scoren de vwo-leerlingen hoger dan de vmbo-leerlingen. Op ACT1 scoren de vmbo-leerlingen juist hoger dan de vwo-leerlingen. Op SAM1 scoren de havo-leerlingen hoger dan de vwo-leerlingen.

Tabel 18

*Verschillen in voorkeur voor leeractiviteiten tussen vmbo-, havo, en vwo-leerlingen*

		Niveau <sup>a</sup>						F
		Vmbo (n=65)		Havo (n=60)		Vwo (n=114)		
		M	SD	M	SD	M	SD	
Leeractiviteiten	ACT1	3.97	1.21	3.50	1.03	3.34	1.05	6.85
	OBS1	3.15	1.15	3.42	1.03	3.70	0.99	3.85
	OBS2	2.72	1.17	3.12	1.08	3.38	1.00	9.07
	THE1	2.59	1.22	2.70	1.09	3.11	0.94	6.66
	SAM1 <sup>b</sup>	3.35	1.41	3.72	1.17	3.12	0.99	5.17

<sup>a</sup>df<sub>M</sub> = 3; df<sub>R</sub> = 260. <sup>b</sup>De genoemde gemiddelden zijn gehercodeerd voor dit item.

\*p < .05

## Discussie en conclusie

### De interessegebieden van bèta-excellente meisjes

Zowel op havo/vwo als op vmbo liggen de interesses van bèta-excellente meisjes met name bij onderwerpen met de content biologie, in het bijzonder het menselijk lichaam, en de context gezondheid. Met name op havo/vwo wordt ook op een aantal items die niet in de categorie biologie vallen hoog gescoord. Het item C47 (Hoe de iPad werkt) kent de content technologie. De populariteit van dit item kan verklaard worden door de actualiteit van het item. De iPad is tamelijk nieuw en een populaire gadget onder jongeren. Vergelijk het item met C38 (Hoe informatie wordt opgeslagen op cassettebandjes, CD's, DVD's en harddisks) waarop aanzienlijk lager wordt gescoord. Dit item zou kunnen worden beschouwd als enigszins gedateerd. Een ander vergelijkbaar item waarop tamelijk lager wordt gescoord is het item C30 (Hoe de computer werkt) van de vmbo-

vragenlijst. Ook dit verschil zou toe kunnen worden geschreven aan de actualiteit van het onderwerp.

Item C31 (chemische analysetechnieken die gebruikt worden in sporenonderzoek bij misdaadbestrijding) dankt de hoge score aan de context waarin de chemische analysetechnieken zijn geplaatst, namelijk 'sporenonderzoek bij misdaadbestrijding'. Dit is een context die zijn populariteit dankt aan populaire tv-series zoals Crime Scene Investigation. Ook hier zou je de populariteit kunnen toeschrijven aan de actualiteit van het onderwerp.

Ook item C32 (verschijnselen zoals de regenboog, de gekleurde hemel bij ondergaande zon en het noorderlicht) scoort hoog op havo/vwo. Uit resultaten van het ROSE-project blijkt dat de context 'mysteries, onverklaarbare verschijnselen en het paranormale (M)' populair is onder meisjes (Sjøberg & Schreiner, 2010). Het gebruik van het woord 'verschijnsel' zou hier de hogere mate van interesse kunnen verklaren. Uit onderzoek van Osborne en Collins (2001) kwam bovendien naar voren dat meisjes binnen de natuurkunde het meeste geïnteresseerd zouden zijn in onderwerpen met betrekking tot licht en elektriciteit.

Een opvallend item waarop hoog wordt gescoord op vmbo is item C35 (waarom dromen we als we slapen en wat betekenen die dromen?). Dit item bevat elementen van biologie en de populaire context 'mysteries, onverklaarbare verschijnselen en het paranormale (M)'. Dit item kwam in Zweeds onderzoek van het ROSE-project ook als een van de favorieten naar voren (Jidesjö, Oscarsson, Karlsson, & Strömdahl, 2009).

De items waarin de bèta-excellente meisjes van havo/vwo het minste geïnteresseerd zijn, verschillen zowel van content als context van elkaar. Wel zijn er overeenkomstige kenmerken te herkennen. Zowel item C25 (hoe voorkom je aardverzakkingen bij opgravingen, tunnelbouw en de winning van delfstoffen?), als item C36 (het proces van ruwe olie tot de productie van kunststof gebruiksvoorwerpen) zijn harde technische en zogenaamde 'vieze' onderwerpen. Item C46 (Raketten, satellieten en ruimtevaart) valt onder de subcategorie sterrenkunde in de contentcategorie natuurkunde en bevat de context technologie. Vergelijk dit item met C30 (Astrologie en horoscopen; heeft de stand van planeten invloed op de mens?) en item C43 (Hoe ik de weg kan vinden aan de hand van de sterren). Beide items kennen ook de content sterrenkunde, maar dan in een andere context. Item C46 betreft een meer abstract item. De items C39 (Hoe het leven van bekende historische natuurwetenschappers eruit zag), C45 (De politieke discussie rondom kerncentrales) C35 (hoe elektriciteit de ontwikkeling van de maatschappij door de jaren heen heeft beïnvloed) zijn alle drie geformuleerd in een sociaal-maatschappelijke context. De lage scores op deze items gaan in tegen bevindingen uit andere onderzoeken onder leerlingen naar interesses in de bètavakken. In een Engels

onderzoek onder leerlingen naar het science curriculum (Cerini, Murray, & Reiss, 2003) kwam naar voren dat studenten sociaal-natuurwetenschappelijke vraagstukken juist prefereren. Ook uit onderzoek van Osborne en Collins (2001) en onderzoek van Jarman en McClune (2002) kwam dit beeld naar voren.

Ook over de resultaten van de vmbo-groep zijn overeenkomsten te vinden in de items waarop laag wordt gescoord. Item C40 (de werking van schoonmaakmiddelen) en item C28 (elektriciteit, hoe het wordt opgewekt en hoe de elektrische huisinstallatie werkt) kennen beide de context 'alledaagse relevantie'. De content is in een herkenbare 'huis, tuin en keuken'-context geplaatst. Het is al langer bekend dat het op deze manier aansluiten bij de belevingswereld van leerlingen niet werkt (Sjøberg & Schreiner, 2010). Item C39 (De toepassing van laser in technische apparaten zoals CD-spelers en barcodelezers) en C21 (de biologische landbouw: gewassen verbouwen zonder chemische bestrijdingsmiddelen te gebruiken) bevatten deze context in mindere mate ook. De lage interesse voor item C39 kan worden toegeschreven aan het feit dat het item enigszins gedateerd is. CD-spelers en barcode-lezers zijn oude technieken. Item C32 (raketten, satellieten en ruimtevaart) scoorde ook laag bij havo/vwo.

Wanneer naar de rol van content en context wordt gekeken, blijkt dat met name de context van invloed is op het antwoordpatroon van de bèta-excellente meisjes. Dit blijkt uit de vergelijking van de afzonderlijke items, maar ook uit de factoranalyse. Op havo en vwo bepaalt context in de contentcategorieën natuurkunde, scheikunde en technologie voor een groot gedeelte of iets wel of niet interessant wordt gevonden. Vooral in de scheikunde lijkt context een belangrijke factor te zijn. Op vmbo lijkt de rol van de context minder sterk dan op havo/vwo, maar niet verwaarloosbaar.

De resultaten op dit onderdeel komen in de meeste gevallen overeen met de bevindingen uit het theoretisch kader. Hierin werd al voorspeld dat meisjes vooral interesse zouden tonen in het vak biologie en in het bijzonder het menselijk lichaam. Ook blijkt context inderdaad van invloed te zijn op de interesses van meisjes. De grootste discrepantie met het theoretisch kader is het feit dat de sociaal-maatschappelijke context door de bèta-excellente meisjes in dit onderzoek niet interessant wordt gevonden.

### **De voorkeuren van bèta-excellente meisjes voor bepaalde leeractiviteiten**

De resultaten van de vmbo-groep en de havo/vwo-groep op de voorkeur voor bepaalde leeractiviteiten komen redelijk overeen. Door beide groepen wordt hoog gescoord op de leeractiviteiten die horen bij de leerstijl 'pragmaticus' van Kolb. Deze items hebben betrekking op het toepassen van de stof. Op de items die betrekking hebben op de

leerstijl 'theoreticus' wordt het laagste gescoord. Een opvallend gegeven is dat op alle items met betrekking tot regulatie hoog wordt gescoord, zowel op docentgestuurd als zelfgestuurd leren en zowel op havo/vwo als op vmbo, wat betekent dat bèta-excellente meisjes het zowel fijn vinden om docentgestuurd als zelfgestuurd te werken.

Er zijn overeenkomsten te vinden tussen de bevindingen uit het theoretisch kader en de onderzoeksresultaten. De leerstijl 'pragmaticus' (beslisser) waar door de bèta-excellente meisjes hoog op wordt gescoord, kwam in onderzoek van Philbin en collega's (1995) als voorkeursleerstijl van meisjes naar voren. Het feit dat op het item ACT2 (Ik vind het fijn om instructies stap voor stap op te volgen als ik aan een taak werk) zowel door havo/vwo- als vmbo-meisjes hoog wordt gescoord, komt overeen met bevindingen van Milgram (2007), die dit rapporteert als een type leeractiviteit dat vooral meisjes typeert. Volgens literatuur zou een kenmerkende eigenschap van excellente jongens en meisjes zijn dat zij een hoge mate van zelfregulatie kennen en dat zij de voorkeur geven aan het op de eigen manier invullen van taken (Span & Pluymakers, 2002; in Van der Valk et al., 2011). Dit komt overeen met de hoge score op zelfregulatie. Kanttekening die hier gemaakt moet worden is dat op de items met betrekking tot docentgestuurd leren hoger wordt gescoord dan de items met betrekking tot zelfgestuurd leren. Er lijkt dus sprake te zijn van een voorkeur voor zelfregulatie onder bèta-excellente meisjes, maar een grotere voorkeur voor sturing vanuit de docent.

## **Factoren die van invloed zijn op de interesses en voorkeuren van bèta-excellente meisjes**

### **Zelfvertrouwen, relevantie en anxiety**

In het theoretisch kader wordt gesproken van een 'zelfvertrouwenprobleem' onder meisjes over hun capaciteiten in de bètavakken. Meisjes zouden een gebrek aan zelfvertrouwen hebben. De mate van zelfvertrouwen zou voor meisjes tevens een voorspeller zijn voor de mate van succes in de bètavakken (Milgram, 2007). Van dit verband lijkt ook sprake te zijn binnen de groep bèta-excellente meisjes, wat blijkt uit de correlaties van het gemiddeld cijfer in de bètavakken met het zelfvertrouweniveau. Echter, wanneer de resultaten van de bèta-excellente meisjes worden vergeleken met resultaten uit andere onderzoeken, lijkt er onder de bèta-excellente meisjes minder sprake te zijn van het 'zelfvertrouwenprobleem'. In onderzoek van Den Brok, Brekelmans en Wubbels (2004) naar vakspecifieke motivatie voor het vak natuurkunde bij leerlingen uit klas 3 van vmbo, havo en vwo, scoren leerlingen gemiddeld 3.00 op zelfvertrouwen. De helft van de onderzoeksgroep bestaat hier uit leerlingen van het vmbo. De verdeling



jongens en meisjes is nagenoeg gelijk. Door onze bèta-excellente meisjes uit klas 3 wordt hoger gescoord, zowel op vmbo (3.09), havo (3.40) als vwo (3.68). Wanneer de omgekeerde schaalscores op anxiety worden vergeleken met de schaalscores op zelfvertrouwen, zien we dat op zowel vmbo, havo als vwo op (omgekeerde) anxiety (voorbeeld: Bij de exacte vakken ben ik *niet* banger om fouten te maken dan bij andere vakken) hoger wordt gescoord dan op zelfvertrouwen. Dit lijkt erop te wijzen dat meisjes *niet* minder zelfvertrouwen hebben in de bètavakken dan in andere vakken en dat er dus geen sprake is van een zelfvertrouwenprobleem bij specifiek de bètavakken. Echter, wanneer de resultaten worden vergeleken met een vergelijkbaar onderzoek van Perry den Brok (2001), waar jongens en meisjes voor het vak Engels gemiddeld 3.78 scoren op zelfvertrouwen, dan blijkt dat er in de bètavakken nog wel het een en ander te winnen valt op het gebied van zelfvertrouwen.

Met de relevantie die wordt ervaren in de bètavakken lijkt het bij de bèta-excellente meisjes goed gesteld. In hun opvattingen over de relevantie van de bètavakken zouden meisjes minder positief zijn dan jongens (Jones et al., 2000; Driessen & Van Langen, 2010). Meisjes zouden minder nut ervaren in bèta voor de toekomst. Wanneer de vergelijking wordt gemaakt met het onderzoek van Den Brok en collega's (2004), waar leerlingen gemiddeld 3.28 scoren op de relevantie van het vak natuurkunde, blijkt dat de bèta-excellente meisjes met een gemiddelde van 3.88 hoog scoren op de relevantie van de bètavakken. In onderzoek van Den Brok wordt op het vak Engels een vergelijkbaar gemiddelde van 3.94 gescoord.

Het zelfvertrouwen en de relevantie die wordt ervaren in de bètavakken zijn van invloed op de interesses van de bèta-excellente meisjes en hun voorkeuren voor bepaalde leeractiviteiten. De resultaten uit de multiple regressie analyse en de correlatietabellen laten op havo/vwo een positief verband zien tussen zelfvertrouwen en de interesses en in mindere mate tussen zelfvertrouwen en de voorkeur voor bepaalde leeractiviteiten. Op vmbo is er een positief verband waarneembaar tussen relevantie en interesse. Dit doet vermoeden dat op havo/vwo het zelfvertrouwen onder bèta-excellente meisjes een doorslaggevende rol speelt in hun interesses en hun voorkeur voor bepaalde leeractiviteiten en op vmbo vooral de relevantie die wordt ervaren in de bètavakken een belangrijke factor is. Zelfvertrouwen op havo/vwo correleert met name met de mate van interesse in scheikunde-onderwerpen en de meer abstracte onderwerpen die niet betrekking hebben op een specifiek vak maar op natuurwetenschappen in het algemeen. Met name in deze vakgebieden is zelfvertrouwen dus een belangrijke factor.

### **Profiel, schooltype, leerjaar**

Het schooltype waarop bèta-excellente meisjes onderwijs volgen, het leerjaar waarin zij zitten en het profiel dat zij hebben gekozen blijken eveneens van invloed te zijn op hun interesses en hun voorkeuren voor bepaalde leeractiviteiten. In de havo/vwo-groep

verklaart met name het leerniveau verschillen in de mate van interesse. Op de interesseschalen waar verschillen worden gevonden, scoren de meisjes van vwo hoger dan de meisjes van havo. De bouwlaag waarin een leerling zit (onderbouw, derde klas of bovenbouw) verklaart met name verschillen in de mate van voorkeur voor bepaalde leeractiviteiten. Welke groep het hoogste scoort verschilt per item. De belangrijkste verschillen: De bovenbouwleerlingen scoren het laagste op samenwerken. Ze scoren het hoogste op zelfgestuurd leren. De leerlingen uit de onderbouw scoren hierop het laagste. De leerlingen uit klas 3 scoren het hoogste op docentgestuurd leren. In een bèta-excellentie-programma voor de onderbouw zal de regulatie van het leerproces dus op een andere manier moeten worden vormgegeven dan in het programma voor de bovenbouw. Op de interesseschalen waar significante verschillen worden gevonden per bouwlaag, scoort de bovenbouw hoger dan de 3<sup>e</sup> klas of onderbouw. De verschillen in interesses tussen groepen meisjes met verschillende profielen worden met name gevonden tussen de N&G-leerlingen en N&T-leerlingen. Aan deze groepen meisjes zouden verschillende programma's moeten worden aangeboden die zijn aangepast aan de specifieke interessegebieden. Op vmbo worden per leerjaar alleen verschillen gevonden in de voorkeur voor bepaalde leeractiviteiten. Er worden geen verschillen gevonden in mate van interesse. Het interesseniveau lijkt dus op vmbo voor de bèta-excellente meisjes per leerjaar niet te veranderen en de interesses lijken ook niet te verschuiven. Wanneer naar verschillen wordt gekeken tussen vmbo, havo en vwo-leerlingen op leeractiviteiten, worden met name significante verschillen gevonden tussen de vmbo-leerlingen en vwo-leerlingen. Opvallend is dat de havo-leerlingen het hoogste scoren op samenwerken. Vwo en vmbo scoren hier beide lager op.

## **Methode van onderzoek**

Wanneer de methode van onderzoek in beschouwing wordt genomen, kan worden gesteld dat met name de kwaliteit van de vragenlijst op sommige punten verbeterd kan worden. Het onderdeel dat betrekking heeft op de aard van leeractiviteiten behoeft aanpassing. De factoroplossing over dit onderdeel, kwam niet overeen met de achterliggende constructen. De items blijken niet te meten wat ze beogen te meten. Dit is niet geheel verwonderlijk. In deze vragenlijst zijn in verband met de lengte van de vragenlijst per leerstijl slechts twee items opgenomen. Leerstijlen zijn gebaseerd op een combinatie van veel verschillende cognitieve en psychomotorische vaardigheden. Onderzoek naar leerstijlen omvatten daarom vaak lange vragenlijsten en een tijdrovende dataverzameling. Een goede oplossing zou zijn om niet op leerstijlniveau te meten, maar op subschaalniveau (leerstijlkenmerken of CPV's). In de meeste onderzoeken naar verschillen in leerstijlen tussen jongens en meisjes worden de verschillen namelijk met

name gevonden op subschaalniveau (Severiens, 1997). Deze constructen zijn met het beperkte aantal items wellicht beter meetbaar dan de leerstijlen welke nu gepoogd zijn te meten.

De algemene gegevens en de twee variabelen voor vakspecifieke motivatie (zelfvertrouwen en relevantie) die in de vragenlijst zijn opgenomen, zijn duidelijk van meerwaarde geweest voor het onderzoek. Op sommige aspecten zijn grote verschillen gevonden die aanwijzingen geven voor differentiatie in de inrichting van het programma Bèta Excellent voor verschillende groepen bèta-excellente meisjes. In dit onderzoek is ervoor gekozen om alleen de factoren zelfvertrouwen en relevantie te meten daar dit volgens literatuur factoren zijn die bij meisjes het meeste invloed hebben op hun keuze voor een N-profiel (havo/vwo) of de technische leerweg (vmbo) en een bèta/technische vervolgopleiding. Naar aanleiding van recente berichten over het onderpresteren van jongens in het Nederlandse onderwijs, zoals onder andere het onderzoek van Driessen en Van Langen (2010), kan worden overwogen om dit onderzoek uit te breiden naar de groep bèta-excellente jongens, waarin dan ook andere variabelen van vakspecifieke motivatie (zoals inzet) kunnen worden opgenomen (zie Den Brok, 2001).

In het geval van de generaliseerbaarheid van de resultaten komen we terug op een discussie waar dit artikel mee begon: wanneer is een meisje bèta-excellent? En zijn alle meisjes uit de steekproef wel bèta-excellent? We hebben gesteld dat meisjes bèta-excellent zijn als ze (naar inzicht van de docent) hoog presteren in de bètavakken of daartoe potentie hebben. Er kan vanuit worden gegaan dat op de scholen die aan dit onderzoek hebben meegewerkt tijdens het vindplaatsentraject een dergelijk inzicht is verkregen over het concept bèta-excellentie dat zij in staat zijn een goede inschatting te maken van het wel dan niet aanwezige bètatalent bij meisjes. Er mag dus geconcludeerd worden dat we in dit onderzoek te maken hebben met bèta-excellente meisjes. Als we kijken naar de gemiddelde cijfers voor de bètavakken, dan mag eveneens gesteld worden dat we te maken hebben met een over het algemeen bovengemiddeld presterende groep. Ook mogen we stellen dat de resultaten uit dit onderzoek gegeneraliseerd mogen worden voor de totale populatie bèta-excellente meisjes voor de schooltypes vmbo-(g)t, havo en vwo in het Nederlandse reguliere voortgezet onderwijs. De scholen die hebben deelgenomen aan het onderzoek zijn verspreid over het hele land en er is een goede verdeling van de onderzoeksgroep over de verschillende schooltypes en leerjaren. De enige groep leerlingen die enigszins onderbelicht zijn, zijn de examenleerlingen van zowel vmbo, als havo en vwo. Doordat de vragenlijst een maand voor de eindexamens is afgenomen, was het moeilijker deze groep leerlingen te betrekken in het onderzoek. Het voordeel van het afnemen van de vragenlijst op dit moment van het jaar was dat de leerlingen uit de derde klas van havo en vwo al een keuze hebben gemaakt voor een

profiel, waardoor we deze gegevens voor die groep leerlingen nu ook hebben kunnen meenemen in het onderzoek.

De resultaten die uit dit onderzoek naar voren zijn gekomen geven een beeld van bepaalde eigenschappen die bèta-excellente meisjes zouden kenmerken en welke aanwijzingen kunnen geven voor de invulling van het programma Bèta Excellent voor deze groep leerlingen. Echter, om een nog duidelijker beeld van het bèta-excellente meisje te krijgen zou het sterk zijn wanneer we deze groep kunnen vergelijken met bèta-excellente jongens en de gemiddeld scorende klasgenoten. Juist de verschillen tussen groepen kunnen een goede indicatie geven van de belangrijkste punten waarop gedifferentieerd dient te worden. Helaas was het niet mogelijk om in dit onderzoek ook deze groepen leerlingen mee te nemen. Wellicht kan dit in vervolgonderzoek worden gedaan.

## **Implicaties**

### **Aanbevelingen voor het onderwijs**

Dit onderzoek is uitgevoerd met als primair doel VHTO inzicht te geven in kenmerkende eigenschappen van de groep bèta-excellente meisjes. VHTO wil deze gegevens gebruiken om gerichte activiteiten en richtlijnen te ontwikkelen waarmee zij scholen kunnen ondersteunen in het vormgeven van het programma Bèta Excellent op een dergelijke wijze, dat tegemoet wordt gekomen aan de specifieke kenmerken van de groep bèta-excellente meisjes. Naast deze te ontwikkelen activiteiten en richtlijnen zijn er uit de resultaten ook al een aantal directe aanbevelingen te doen voor de inrichting van een bèta-excellentieprogramma voor bèta-excellente meiden.

Willen scholen tegemoet komen aan de interesses van bèta-excellente meisjes, dan zullen zij extra materiaal met de content biologie moeten aanbieden, in het bijzonder thema's met betrekking tot het menselijk lichaam en gezondheid. Wanneer een school onderwerpen wil aanbieden die niet binnen de content biologie vallen, dan wordt de context waarin het onderwerp wordt geplaatst erg belangrijk. Contexten die mogelijk aanslaan zijn gezondheid, moderne (populaire) technologie en de context 'mysterie, onverklaarbare verschijnselen en het paranormale'. Vermijd de 'huis, tuin en keuken'-context. De nood voor een aantrekkelijke context lijkt het hoogste te zijn voor de harde technische 'vieze' onderwerpen. Een onderwerp als 'olieraffinaderij' plaats je niet in de context 'het productieproces van ruwe olie tot de tuinstoel', maar liever in de context 'welke gezondheidsrisico's kleven er aan de winning en verwerking van aardolie' (gezondheid).

Op havo/vwo blijkt er een verband te zijn tussen het zelfvertrouwen in de bètavakken en de mate van interesse in met name scheikunde-onderwerpen en abstracte onderwerpen. Het zou om deze reden waardevol kunnen zijn om te investeren in het opkrikken van het zelfvertrouwen van meisjes in de bètavakken. Een toename van het zelfvertrouwen brengt wellicht een hogere mate van interesse met zich mee. Dit kan zowel de excellentiebevordering als de doorstroom naar bèta/technische vervolgopleidingen ten goede kan komen. Op vmbo zou om deze reden juist kunnen worden ingezet op het ervaren van de relevantie van bèta en techniek, wat op vmbo juist samen lijkt te hangen met de mate van interesse.

De aard van de leeractiviteiten die in het programma Bèta Excellent aan bod zullen komen, kunnen aansluiting vinden bij de voorkeuren van bèta-excellente meisjes door ze met name meer toepassingsgericht te laten werken. Daarnaast kunnen in de onderbouw en de derde klas leerlingen tegemoet worden gekomen door een hogere mate van docentsturing in het programma in te bouwen en dit in de bovenbouw over te laten gaan in een hogere mate van zelfregulatie. Ter voorbereiding op de overgang naar meer zelfsturing in de bovenbouw is het wel van belang dat in de onderbouw leerlingen al worden aangespoord en de ruimte wordt gegeven voor zelfregulatie van het leerproces.

### **Aanbevelingen voor verder onderzoek**

Er zijn ook aanbevelingen te doen voor vervolgonderzoek. Uit de discussie komen al een aantal aanbevelingen naar voren. Zoals in de discussie is aangegeven dient de vragenlijst ten minste te worden aangepast op de items met betrekking tot de aard van leeractiviteiten (onderdeel D). Wanneer dit onderzoek wordt uitgebreid naar de groep bèta-excellente jongens kan worden overwogen om ook andere variabelen van vakspecifieke motivatie mee te nemen, zoals inzet (zie Den Brok, 2001). De resultaten voor bèta-excellente jongens en meisjes krijgen wellicht meer betekenis wanneer de vragenlijst ook onder de rest van de klasgenoten in de bètavakken af wordt genomen, omdat dan de overeenkomsten en verschillen tussen groepen leerlingen duidelijk worden. Zo wordt duidelijker op welke punten differentiatie noodzakelijk is.

Een opvallend gegeven uit dit onderzoek was de lage score van bèta-excellente meisjes op interesse in items met een sociaal-maatschappelijke context. Dit spreekt resultaten uit andere onderzoeken tegen. Er is geen verklaring gevonden voor deze lage scores. Een goede aanvulling op de dataverzameling zou zijn om na afname van de vragenlijst met een aantal meisjes over de resultaten in gesprek te gaan. Waarom scoren zij op het ene item zo hoog en op het andere zo laag? Wat bepaalt volgens de leerlingen zelf hun interessepatroon?

In dit onderzoek stonden twee doelen voor het onderwijs centraal: het stimuleren van een grotere doorstroom naar bèta/technische vervolgopleidingen (meer bèta's) en het laten excelleren van leerlingen die goed zijn in de bètavakken (betere bèta's). We hebben in dit onderzoek getracht kennis op te doen in dienst van beide doelen. Doordat er keuzes moesten worden gemaakt om de omvang van het onderzoek beperkt te houden zijn niet alle gebieden even goed belicht geweest. Vooral wanneer men voort wil borduren op excellentiebevordering van leerlingen (meisjes en/of jongens) die goed zijn in de bètavakken, is aanvullend onderzoek zeker welkom. In dit onderzoek zijn slechts een klein aantal onderdelen uit het Munich Model of Giftedness meegenomen, die zowel op excellentiebevordering als de doorstroom naar bèta/technisch vervolgonderwijs betrekking hadden. Vooral de omgevingsfactoren zijn in dit onderzoek onderbelicht gebleven. Voor scholen zou het van meerwaarde zijn wanneer ook deze factoren in kaart worden gebracht.

## Referenties

- Baarda, D. B., De Goede, M. P. M., & Van Dijkum, C. J. (2007). *Basisboek Statistiek met SPSS. Handleiding voor het verwerken en analyseren van en rapporteren over (onderzoeks)gegevens*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Cerini, B., Murray, I., & Reiss, M. J. (2003). *Student review of the science curriculum. Major findings*. London: Planet Science.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112 (1), 155-159.
- D'hondt, C., & Van Rossen, H. (1999). *Hoogbegaafde kinderen, op school en thuis: een gids voor ouders en leerkrachten*. Leuven / Apeldoorn: Garant.
- Den Brok, P. (2001). *Teaching and student outcomes: a study on teachers' thoughts and actions from an interpersonal and a learning activities perspective*. Utrecht: W. C. C.
- Den Brok, P., Brekelmans, M., & Wubbels, Th. (2004). Interpersonal teacher behaviour and student outcomes. *School effectiveness and school improvement*, 15, 407-442.
- Driessen, G., & Van Langen, A. M. L. (2010). *De onderwijsachterstand van jongens. Omvang, oorzaken en interventies*. Nijmegen: ITS.
- Feldhusen, J. F., & Jarwan, F. A. (1993). Identification of gifted and talented youth for educational programs. In K. A. Heller, F. J. Monks, & A. H. Passow (Eds.), *International handbook of research and development of giftedness and talent* (pp. 223-251). Oxford: Pergamon Press Ltd.

- Häussler, P., & Hoffmann, L. (2000). A Curricular Frame for Physics Education: Development, Comparison with Students' Interests, and Impact on Students' Achievement and Self-Concept. *Science Education*, 84 (6), 689-705.
- Häussler, P., & Hoffmann, L. (2002). An intervention study to enhance girls' interest, self-concept, and achievement in physics classes. *Journal of research in science teaching*, 39 (9), 870-888.
- Heller, K. A. (1993). Structural tendencies and issues of research on giftedness and talent. In K. A. Heller, F. J. Monks, & A. H. Passow (Eds.), *International handbook of research and development of giftedness and talent* (pp. 49-67). Oxford: Pergamon Press Ltd.
- Heller, K. A. (2004). Identification of gifted and talented students. *Psychology Science*, 46 (3), 302-323.
- Heller, K. A., Perleth, C., & Lim, T. K. (2005). The Munich Model of Giftedness designed to identify and promote gifted students. In R. J. Sternberg, & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of giftedness* (pp. 147-170). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hoogeveen, L., Van Hell, J., Mooij, T., & Verhoeven, L. (2004). *Onderwijsaanpassingen voor hoogbegaafde leerlingen, Meta-analyses en overzicht van internationaal onderzoek*. Nijmegen: Radboud Universiteit Nijmegen.
- Jarman, R., & McClune, B. (2002). A survey of the use of newspapers in science instruction by secondary teachers in Northern Ireland. *International Journal of Science Education*, 24 (10), 997-1020.
- Jidesjö, A., Oscarsson, M., Karlsson, K.-G., & Strömdahl, H. (2009). Science for all or science for some: What Swedish students want to learn about in secondary science and technology and their opinions on science lessons. *NorDiNa*, 5 (2), 213-229.
- Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84 (2), 180-192.
- Kerr, B., & Robinson Kurpius, S. E. (2004). Encouraging talented girls in math and science: effects of a guidance intervention. *High Ability Studies*, 15 (1), 85-102.
- Lubinski, D., & Persson Benbow, C. (1992). Gender differences in abilities and preferences among the gifted: implications for the math/science pipeline. *Current Directions in Psychological Science*, 1 (2), 61-66.
- Milgram, D. (2007). *Gender differences in learning style specific to science, technology, engineering and math – Stem*. Beschikbaar via: <http://ezinearticles.com/?Gender->

[Differences-In-Learning-Style-Specific-To-Science,-Technology,-Engineering-And-Math---Stem&id=658953](#)

- Ministerie van Economische Zaken (2004). *Zonder kenniswerkers geen kenniseconomie. Achtergronddocument bij kabinetsnota Deltaplan Bèta-Techniek*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2003). *Deltaplan Bèta/Techniek. Actieplan voor de aanpak van tekorten aan bèta's en technici*. Den Haag: DeltaHage.
- Morrison, G. R., Ross, S. M., Kalman, H. K., & Kemp, J. E. (2011). *Designing effective instruction*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Osborne, J., & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. *International Journal of Science Education, 23* (5), 441-467.
- Perleth, C., Sierwald, W., & Heller, K. A. (1993). Selected results of the Munich Longitudinal Study of Giftedness: The multidimensional/typological giftedness model. *Roeper Review, 15* (3), 149-155.
- Philbin, M., Meier, E., Huffman, S., & Boverie, P. (1995). A Survey of Gender and Learning Styles. *Sex Roles, 32*, 485-494.
- Platform Bèta Techniek (2010). *Technomonitor 2010*. Den Haag: Platform Bèta Techniek.
- Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, R., & Kleine, M. (2008). Gender differences in gifted and average-ability students: comparing girls' and boys' achievement, self-concept, interest, and motivation in mathematics. *Gifted Child Quarterly, 52* (2), 146-159.
- Schreiner, C., & Sjøberg, S. (2004). *Sowing the seeds of ROSE. Background, Rationale, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education) - a comparative study of students' views of science and science education*. Oslo, Norway: Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo.
- Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2010). *The ROSE project. Overview and key findings*. Oslo, Norway: Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo.
- Severiens, S. (1997). *Gender and learning: Learning styles, ways of knowing, and patterns of reasoning*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam.
- Severiens, S. E., & Ten Dam, G. T. M. (1997). Gender and gender identity differences in learning styles. *Educational Psychology, 17* (1), 79-93.



Van der Valk, A. E., Grunefeld, H., & Pilot, A. (2011). Empowerment en leerresultaten bij getalenteerde bètaleerlingen in een verrijkte onderwijsleeromgeving. *Pedagogische Studiën*, 88 (2), 73-89.

Van Langen, A. M. L. (2005). *Unequal participation in mathematics and science education*. Nijmegen: ITS.

VHTO (2008). *Meiden en wetenschap & techniek: van tegenpolen tot aantrekkingskracht*.

Beschikbaar via:

<http://www.girlsfordesign.be/downloads/Brochure%20Meiden%20en%20W&T.pdf>

VHTO (2011). Trendanalyse Gender in het hoger bèta/technisch onderwijs.

Beschikbaar via: <http://www.vhto.nl/nieuws/publicaties/publicaties-vhto.html>

Warps, J. H. J. M. (2001). *Kiezen voor bèta in het wetenschappelijk onderwijs: een onderzoek naar de keuze voor zachte- en harde bètaopleidingen door vwo-WO doorstromers*. Nijmegen: IOWO.