



Van genderstereotypen naar inclusie in techniek

Inventarisatie en literatuuronderzoek naar
de interventies van STO-regio's

Colofon

Datum 1 oktober 2026

Doornkamp, L., Visser, A., & Slim, T. (2026). Van genderstereotypen naar inclusie in techniek: inventarisatie en literatuuronderzoek naar interventies van STO-regio's.

Referentie Deventer: Hogeschool Saxion.

Een samenwerking tussen Hogeschool Saxion, Lectoraat Modelleren van Maatschappelijke Impact en VHTO. Gefinancierd door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Organisaties

Auteurs Dr. Laura Doornkamp, Anouk Visser, MSc & Dr. Tessa Slim

Inhoudsopgave

1	Kwaliteitskader en inspiratiekaart.....	4
1.1	Het kwaliteitskader	4
2	Inleiding	6
2.1	Leeswijzer	6
3	Doelcongruentie: sluit de techniek aan bij wat leerlingen belangrijk vinden?	7
4	Rolmodellen	9
4.1	De bevestiging of ontkrachting van aannames over rolmodellen	10
4.2	Rolmodellen als mentor	17
4.3	Randvoorwaardelijkheden voor de inzet van rolmodellen	18
5	Ervaringen met techniek.....	20
5.1	De bevestiging of ontkrachting van aannames over ervaringen met techniek	22
5.2	Randvoorwaardelijkheden voor het organiseren van ervaringen met techniek	27
6	Volwassenen met invloed: docenten, ouders en technische werkgevers.....	29
6.1	De bevestiging of ontkrachting van aannames over volwassenen met invloed	30
6.2	Randvoorwaardelijkheden voor interventies gericht op volwassenen	34
7	Literatuur	35

1 Kwaliteitskader en inspiratiekaart

In het kwaliteitskader zijn de belangrijkste lessen van dit onderzoek samengevat. In dit onderzoek zijn de interventies van STO-regio's op het tegengaan van genderstereotypen en het bevorderen van inclusie in de techniek geïnventariseerd en getoetst aan (wetenschappelijke) literatuur. In dit onderzoek is de voornaamste focus de interventies voor het aantrekken en het behouden van meiden en vrouwen voor de technische sector. Het kwaliteitskader is een lijst met aandachtspunten voor de (door)ontwikkeling en implementatie van bestaande en nieuwe interventies op dit gebied.

Het kwaliteitskader kan samen met de interactieve inspiratiekaart door STO-regio's worden geraadpleegd. De inspiratiekaart bevat een overzicht van kansrijke interventies die STO-regio's inzetten. In combinatie met het kwaliteitskader bevordert de inspiratiekaart het leren en inspireren van elkaar en vergroot het de kans op effectieve interventies op het tegengaan van genderstereotypen en het bevorderen van inclusie in techniekonderwijs. De interactieve inspiratiekaart is te vinden op de website van VHTO: <https://www.vhto.nl/article/inspiratiekaart/>.

1.1 Het kwaliteitskader

Bij de (door)ontwikkeling en implementatie van alle activiteiten voor tegengaan van genderstereotypen en het bevorderen van inclusie in de techniek dient rekening te worden gehouden met het volgende:

- Het tegengaan van genderstereotypen en bevorderen van inclusie in de techniek vraagt om een cultuurverandering. Dat kost veel menskracht, tijd en middelen en vereist de implementatie van een variatie aan interventies op diverse plekken. Een kwalitatief goed plan bevat daarom minimaal één activiteit voor meiden, één voor alle leerlingen, één voor docenten en één voor technische werkgevers;
- Ondanks dat een enkele activiteit effect kan hebben, is een integraal aanbod van activiteiten kansrijker voor het veranderen van gedrag dat noodzakelijk is voor een cultuurverandering. Geef bijvoorbeeld opvolging in LOB-lessen aan een activiteit als Girls Day, zorg voor vrouwelijke rolmodellen in alle technische lessen, wijd meerdere studiedagen of een doorlopende cursus aan het verbreden van het beeld van techniek van het docententeam;
- Geef vrouwelijke rolmodellen in alle activiteiten een plek. Representatie (de aanwezigheid van vrouwen en mannen in de techniek) kan de negatieve effecten van de ondervertegenwoordiging van vrouwen in de sector verminderen voor alle leerlingen;
- Ontkracht de mythe dat techniek zwaar, eenzaam en ingewikkeld is bij leerlingen, docenten en ouders. Focus in alle activiteiten op het verbreden van het beeld van techniek waarin de maatschappelijke relevantie, sociale aspecten en vaardigheden en diversiteit in technische opleidingen en beroepen een belangrijke rol spelen. Een breder beeld van techniek spreekt een bredere doelgroep aan;
- Wees in de toelichting op technische vakken, opleidingen en beroepen zo concreet mogelijk. Beschrijf een typische studie- of werkdag, leg uit wat de uitdagingen en gemakkelijkere elementen zijn en wees duidelijk in waartoe het vak, de opleiding of het beroep dient (wat kun je ermee en wat levert dat op voor de leerling/student en/of de maatschappij).

Naast deze algemene aanbevelingen zijn er specifieke randvoorwaardelijkheden voor activiteiten met leerlingen, activiteiten met rolmodellen en activiteiten gericht op docenten, ouders of technische werkgevers. Deze specifieke randvoorwaardelijkheden worden hieronder samengevat en in Hoofdstuk 4 tot en met 6 verder toegelicht.

Let in de activiteiten voor leerlingen op het volgende:

- Laat leerlingen techniek **ervaren** door te doen;
- Maak fouten maken een belangrijk onderdeel van het leerproces. Dit kan in lessen, in activiteiten of door rolmodellen over fouten en overwinningen te laten vertellen;
- Heb aandacht voor zelf-effectiviteit. Normaliseer fouten, vier successen, heb aandacht voor het omgaan met stress en angst, deel positieve affirmaties (*ook jij kunt succesvol zijn in techniek!*);
- Vermijd genderstereotypen. Benoem en weerleg genderstereotypen alleen als die worden uitgesproken door leerlingen, wees terughoudend in het aanpassen van technische activiteiten door stereotiepe meisjesachtige elementen toe te voegen en geef geen roze helm specifiek aan meiden. Het benadrukken van gender(stereotypen) loopt het risico ze te versterken;
- Varieer in groepssamenstellingen: activiteiten voor alleen meiden kunnen laagdrempeliger zijn voor meiden die nog niet geïnteresseerd zijn in techniek, waar gemengde activiteiten bijdragen aan een realistisch beeld van techniek voor alle leerlingen.

Let bij de inzet van rolmodellen op het volgende:

- Leerlingen bepalen, al dan niet bewust, wie een rolmodel voor hen is. De kans dat een persoon door zoveel mogelijk leerlingen als rolmodel wordt gezien kan worden vergroot door te kiezen voor een competent, maar niet exceptioneel rolmodel; voor een rolmodel met bereikbaar succes, voor een rolmodel met generieke interesses en door een rolmodel te laten vertellen over fouten en overwinningen. En daarnaast: varieer in (vrouwelijke) rolmodellen;
- Laat een rolmodel het eenzijdige beeld van techniek doorbreken: zorg dat ze kan vertellen of laten zien dat techniek ook sociaal en maatschappelijk relevant is en laat haar de stappen in een technische loopbaan zo concreet mogelijk duidelijk maken;
- Benadruk de vrouwelijkheid van het rolmodel niet en besteed geen aandacht aan genderstereotypen, tenzij die worden uitgesproken door leerlingen: weerleg ze dan gezamenlijk. Het benadrukken van gender(stereotypen) loopt het risico ze te versterken;
- Train het rolmodel zodat deze aandachtspunten kunnen worden geborgd;
- Rolmodelinterventies in de vorm van gastlessen zijn mogelijk het meest kansrijk vlak voor een keuzemoment en voor meiden die al geïnteresseerd zijn in techniek (en daar mogelijk al voor gekozen hebben; bijvoorbeeld meiden in een technisch profiel of technische opleiding).

Let bij de inzet op docenten, ouders en/of technische werkgevers op het volgende:

- Bied docenten professionalisering of cursussen aan om gender bias te verminderen: zorg dat hierin de nadruk ligt op het herkennen van gedrag dat wordt beïnvloed door genderstereotypen en het oefenen met het doorbreken van dit gedrag;
- Bevorder kennis en zelf-effectiviteit van (technische) docenten zodat iedereen die iets technisch onderwijst daar zelfverzekerd en vakbekwaam in is. De ervaren zelf-effectiviteit en het kennisniveau van docenten is van invloed op de zelf-effectiviteit en beroepsinteresse van leerlingen in techniek;
- Vooral vaders lijken invloed te hebben op de keuze voor techniek van hun dochters. Stimuleer vaders om meer tijd met hun dochters door te brengen, bijvoorbeeld door vader-dochter techniekactiviteiten te organiseren;
- Wijs technische bedrijven (in het bijzonder leerwerk- en stagebedrijven) op het belang van een inclusieve cultuur op het behoud van meiden in de sector. Dingen die een werkgever onder andere kan doen om de werkvloer interessant te maken voor meiden zijn:
 - Meer flexibiliteit in werktijden en werkdagen;
 - Mentorschap en trainingsaanbod voor vrouwen voor het omgaan met en overkomen van gender gerelateerde barrières;
 - Workshops voor alle werknemers om bewustzijn te creëren en deelnemers handvatten te geven om meer inclusief gedrag te vertonen.

2 Inleiding

In de regeling subsidieverstrekking voor techniekonderwijs in het vmbo (Subsidieregeling sterk techniekonderwijs 2025–2028, nr. OVO/43595480), staan criteria en minimale eisen beschreven waaraan een STO-activiteitenplan dient te voldoen zodat alle leerlingen in het vmbo in aanraking komen met techniek. Eén van de minimale vereisten om te komen tot een toekomstbestendig en dekkend technisch onderwijsaanbod betreft het tegengaan van genderstereotypen en het bevorderen van inclusie in de techniek. STO-regio's hebben op eigen wijze invulling gegeven aan deze vereiste. Hoe hebben ze dat gedaan en wat kunnen STO-regio's daarin van elkaar leren? Het lectoraat Modelleren van Maatschappelijke Impact van Saxion Hogeschool voerde samen met *VHTO-expertisecentrum Voor Haar Technische Ontwikkeling* een onderzoek uit naar de interventies die STO-regio's plannen of uitvoeren om genderstereotypen tegen te gaan en inclusie in de techniek te bevorderen. Het aantrekken en behouden van meiden voor techniek had daarin de belangrijkste focus.

Het onderzoek bestond uit werksessies, interviews en een literatuuronderzoek. Door middel van werksessies en interviews is geïnventariseerd wat STO-regio's doen of van plan zijn. Deze activiteiten zijn gegroepeerd en vervolgens voorgelegd aan voorgaand (wetenschappelijk) onderzoek: welke elementen in de interventies (of interventieplannen) zijn werkzaam, welke zijn niet-werkzaam en welke randvoorwaardelijkheden zijn van belang? We hebben niet met één specifieke onderzoeksvraag gewerkt maar hebben zoveel mogelijk relevante, en recente, literatuur gezocht over de werkzaamheid en randvoorwaarden van interventies op het doorbreken van genderstereotypen in techniek, het bevorderen van inclusie in de techniek, het aantrekken van meiden voor techniek of het behouden van vrouwen in de techniek. Deze brede manier van literatuuronderzoek wordt ook wel 'scoping review' genoemd.

Het onderzoek maakt een nulmeting mogelijk over de stand van zaken rond genderstereotypen en inclusie binnen STO-regio's, maar bevordert vooral dat STO-regio's van elkaar kunnen leren. De bevindingen uit het onderzoek zijn vastgelegd in dit rapport. De belangrijkste lessen zijn samengevat in een kwaliteitskader dat, samen met de ontwikkelde interactieve inspiratiekaart, STO-regio's inspireert en informeert over mogelijke interventies voor het tegengaan van genderstereotypen en het bevorderen van inclusie in de techniek.

2.1 Leeswijzer

Dit rapport is opgedeeld in 7 hoofdstukken. Hoofdstuk 1 betreft de inspiratiekaart en het kwaliteitskader: de samenvatting van de belangrijkste lessen uit dit onderzoek. Hoofdstuk 2 leidt de volgende inhoudelijke hoofdstukken in. Hoofdstuk 3 bevat een toelichting op een theoretisch model dat ingaat op de manier waarop leerlingen een keuze maken. Het hoofdstuk dient als theoretische achtergrond van Hoofdstuk 4 tot en met 6, waarin de verschillende categorieën interventies worden toegelicht. Hoofdstuk 4 gaat in op de rolmodelinterventies die STO-regio's (van plan zijn) uit (te) voeren en de bevestiging of ontkrachting van aannames over deze rolmodelinterventies. In Hoofdstuk 5 worden de interventies die STO-regio's (van plan zijn om te) plegen op het ervaren van techniek beschreven en worden de aannames met betrekking tot deze interventies bevestigd of ontkracht. Hoofdstuk 6 beschrijft de interventies op docenten, ouders en technische werkgevers die STO-regio's plannen of uitvoeren en bevestigd of ontkracht diens aannames. In Hoofdstuk 7 vindt u de referenties naar alle literatuur die is geraadpleegd voor dit onderzoek.

3 Doelcongruentie: sluit de techniek aan bij wat leerlingen belangrijk vinden?

Voordat we ingaan op de drie meest ingezette interventies door STO-regio's, staan we eerst stil bij een theoretisch model dat veel inzicht biedt in de keuzes die leerlingen maken. Het model van Diekman et al. (2017) helpt te begrijpen waarom sommige leerlingen zich wel aangetrokken voelen tot techniek en anderen niet. Deze inzichten zijn relevant voor vrijwel alle interventies die als doel hebben meer leerlingen voor techniek te interesseren.

Om te beginnen een klein gedachte-experiment:

Stel je iemand voor die tijdens een werkdag klanten ontvangt, luistert naar problemen, een diagnose stelt, samenwerkt met collega's en ervoor zorgt dat mensen weer veilig en zelfstandig verder kunnen. Aan welk beroep moet je denken?

Hoewel bovenstaande omschrijving goed past bij het beroep van een fietsenmaker, is dat waarschijnlijk niet het eerste waar je aan dacht. Technische beroepen worden namelijk vaker gezien als individualistisch en als "achter de schermen" werken, in plaats van met en voor mensen werken. Dit is een stereotiep beeld dat de keuze van leerlingen voor een opleiding of beroep kan belemmeren.

De centrale gedachte van het model van Diekman et al. (2017) is dat mensen streven naar doelcongruentie: een goede aansluiting tussen enerzijds hun persoonlijke doelen of waarden en anderzijds de mogelijkheden die een bepaalde opleiding of beroep biedt. Het volgen van een opleiding of het uitvoeren van een beroep wordt in dit model beschreven als het aannemen van een "rol". Wanneer persoonlijke waarden en het aannemen van een rol goed op elkaar aansluiten, is er sprake van congruentie. Wanneer dit niet het geval is, spreken we van incongruentie.

Het streven naar doelcongruentie gebeurt in drie fasen:

1. De *verwachte* (in)congruentie;
2. De *ervaren* (in)congruentie;
3. Het *reageren* op de ervaren congruentie.

In de eerste fase gaat het dus om de verwachting: verwacht je dat deze rol past bij wat jij belangrijk vindt? Deze verwachte (in)congruentie wordt bepaald door onder andere jouw behoeftes, waarden die je belangrijk vindt, het beeld dat je hebt van de rol, en eerdere ervaringen die je hebt gehad met een rol. Fase 2 is het daadwerkelijk in aanraking komen met de rol: het ervaren of de rol bij je past of niet. Die ervaring is de basis voor fase 3, waarin je keuzes maakt over de mate van betrokkenheid die je voelt bij een rol, het wel of niet aanpassen van de rol, of het verlaten van de rol.

Je kiest dus eerder voor een rol waarvan je verwacht en ervaart dat deze aansluit bij de doelen die je belangrijk vindt. Deze doelen worden meestal ingedeeld in twee typen: communale doelen en agentische doelen. Communale of mensgerichte doelen zijn onder andere het helpen van anderen, samenwerken, sociale verbondenheid of het leveren van een bijdrage aan de samenleving. Agentische of zelfgerichte doelen zijn onder andere persoonlijke prestaties, succes, status, invloed of autonomie.

Een stereotiep beeld van techniek is daarom zorgelijk. Het kan de match tussen leerlingen en techniek vertekenen. Wie vooral communale doelen nastreeft, zal techniek minder snel kiezen als die het vakgebied voornamelijk met agentische doelen associeert, ook als die perceptie niet overeenkomt met de werkelijkheid.

Lotte vindt het belangrijk in een baan dat zij veel kan samenwerken. Ze verwacht dat een fietsenmaker juist voornamelijk alleen werkt, en denkt daardoor dat het niet bij haar past. Tijdens een verplichte stage bij een fietsenmaker ervaart zij dat ze veel kan samenwerken. Ze vindt het prettig en heeft veel plezier in het werk. Ze stelt haar beeld van 'fietsenmaker zijn' bij.

Diekman et al. (2017) hebben het model gebruikt om specifiek toe te lichten waarom meiden en vrouwen minder kiezen voor techniek (in het Engels STEM; Science, Technology, Engineering, Mathematics) dan mannen en dan andere beroepen. Doelcongruentie lijkt namelijk een sterkere voorspeller te zijn dan daadwerkelijke prestaties, zelfvertrouwen, of eerdere ervaringen met techniek.

Meiden hechten meestal meer waarde aan communale doelen in hun studie of beroep dan aan agentische doelen, terwijl dit voor jongens andersom is. Door onder andere het BètaTechMentality model van Platform Talent voor Technologie (Ait Moha et al., 2019) is hier al vaker aandacht aan besteed. Deze verschillen tussen meiden en jongens worden voor een groot deel gevormd en versterkt door sociale rollen, gendernormen en stereotypen (Diekman et al., 2017). Ouders, docenten en de maatschappij kunnen invloed hebben op wat iemand bij zichzelf vindt passen. Niet alleen een stereotiep beeld van techniek draagt daarom bij aan keuzes die leerlingen maken, maar ook stereotiepe beelden over welke functies of taken passen bij een vrouw of man. Daar valt dus ook het stereotype onder over wie graag iets wil betekenen voor een ander. Zowel jongens als meiden vinden dit belangrijk. In bijvoorbeeld het onderzoek van Merayo en Ayuso (2023) was voor 50% van de jongens "anderen helpen" een reden om voor techniek te kiezen (tegenover 59% van de meiden). Het laten zien dat techniek ook gaat om maatschappelijke impact, samenwerking en het helpen van anderen, is dus relevant voor alle leerlingen, en niet uitsluitend voor meiden.

Vanuit deze theorie volgen aanbevelingen voor rolmodellen, voor de ervaringen die leerlingen opdoen met techniek en het voorlichten van opvoeders rondom leerlingen (ouders, docenten, werkgevers). Deze en andere aanbevelingen zijn verwerkt in het kwaliteitskader en per interventietype in de volgende hoofdstukken.

4 Rolmodellen

De eerste groep interventies betreft de inzet van rolmodellen. Een rolmodel is een succesvol voorbeeld (Gladstone & Cimpian, 2021). Ieder individu kan een rolmodel in de techniek zijn voor een leerling als dat rolmodel iets (succes, status, salaris, werk/privé balans etc.) heeft bereikt wat de leerling ook graag wil bereiken. Het rolmodel laat zien dat dat doel wenselijk is en hoe dat doel te bereiken is (De Gioannis et al., 2023). Een rolmodel kan een leeftijdsgenoot, een oudere leerling, een mentor of een docent zijn, maar het kan ook een extern persoon zijn (iemand in de media, een professional van een bepaalde organisatie of een bekendheid). Een rolmodel kan 'live' zijn (dat wil zeggen de leerling(en) en het rolmodel ontmoeten elkaar en er is interactie) of op papier, in taal, beeld of video zijn.

STO-regio's zijn in interviews gevraagd of, en op wat voor manier, zij gebruik maken van deze interventie. Bijna alle STO-regio's maken gebruik van rolmodellen om genderstereotypen tegen te gaan en inclusie in de techniek te bevorderen. Slechts 5 STO-regio's zeggen nog geen rolmodelinterventie in te zetten, maar zijn dat wel van plan. 8 STO-regio's zeggen één rolmodelinterventie in te zetten en 20 STO-regio's zeggen een combinatie van twee of meerdere rolmodelinterventies in te zetten. De interventies lopen uiteen van afbeeldingen van vrouwelijke technici op posters, tot gastlessen van vrouwelijke medewerkers van technische bedrijven en de inzet van vrouwelijke oud-studenten als mentoren. We hebben de interventies gegroepeerd in de volgende subcategorieën:

- Rolmodellen tijdens gastlessen, bedrijfsbezoeken en techniekevenementen. Hieronder valt het actief vragen naar een vrouwelijke medewerker voor de activiteit. Dit bevat het actief vragen naar een vrouwelijke medewerker in een technische functie en het actief vragen naar een vrouw ongeacht haar functie. Binnen deze subcategorie valt ook de inzet van vrouwelijke (oud) leerlingen en studenten voor gastlessen en vergelijkbare activiteiten. 21 van de 33 STO regio's geven aan in te zetten op, in ieder geval, deze interventie.
- Rolmodellen in beeldmateriaal. Hieronder vallen het sturen op het afbeelden van vrouwen en meiden in technische rollen op posters, in wervingsmateriaal, in lesmateriaal en in de slides van externen die gastlessen geven. 10 van de 33 STO regio's geven aan in te zetten op, in ieder geval, deze interventie.
- Rolmodellen in taalgebruik. Hieronder valt het sturen op het gebruik van inclusief taalgebruik in communicatiemiddelen zoals wervingsmateriaal, lesmateriaal en gastlessen, maar ook het creëren van bewustzijn hierover bij docenten. 7 van de 33 STO regio's geven aan in te zetten op, in ieder geval, deze interventie.
- Rolmodellen als docent. Hieronder valt het aantrekken van vrouwelijke technische docenten of het podium geven aan en naar voren schuiven van vrouwelijke technische docenten bij LOB-activiteiten. 7 van de 33 STO regio's geven aan in te zetten op, in ieder geval, deze interventie.
- Rolmodellen in media. Hieronder valt het geven van een podium aan vrouwen en meiden in technische opleidingen en loopbanen via platformen zoals nieuwsbrieven, instagram en tiktok. 5 van de 33 STO regio's geven aan in te zetten op, in ieder geval, deze interventie.
- Rolmodellen als mentor. Hieronder valt de inzet van vrouwelijke technische professionals of studenten in een mentorrol voor leerlingen of studenten in technische profielen en/of opleidingen. 3 van de 33 STO regio's geven aan in te zetten op, in ieder geval, deze interventie.

Kortom, rolmodellen worden vaak ingezet en door veel STO-regio's gezien als kansrijke interventie om genderstereotypen te doorbreken en inclusie in de techniek te bevorderen. Is dat terecht? Om die vraag te beantwoorden voerden wij literatuuronderzoek uit. Daaruit blijkt dat de inzet van rolmodellen een positief effect kan hebben op de motivatie (Gladstone & Cimpian, 2021), interesse en prestaties

(Lawner et al., 2019), zelfvertrouwen, aspiraties en keuzes van meiden in techniek (Breda et al., 2023; González-Pérez et al., 2020), maar dat deze effecten **klein en contextafhankelijk** zijn. Bovendien kan in sommige gevallen de inzet van rolmodellen **averechts werken** of **negatieve neveneffecten** hebben (Verniers et al., 2024). Een aanpak voor het doorbreken van genderstereotypen en het bevorderen van inclusie in de techniek zou daarom rolmodellen moeten bevatten, maar niet enkel op een rolmodelinterventie moeten steunen en daarbij is het van groot belang dat rekening wordt gehouden met de randvoorwaardelijkheden van rolmodelinterventies. In dit hoofdstuk lichten we dit toe en presenteren we de randvoorwaardelijkheden om de kans op een positieve impact en effectiviteit van rolmodelinterventies te vergroten.

4.1 De bevestiging of ontkrachting van aannames over rolmodellen

Op basis van de interviews en werksessies met programmamanagers van STO-regio's hebben we aannames geformuleerd over rolmodelinterventies. Deze aannames hebben we getoetst. De bevestiging of ontkrachting van de aannames lichten we toe aan de hand van reeds gedaan onderzoek.

De inzet van vrouwelijke rolmodellen heeft een positief effect op meiden WAAR, MAAR...

Het blootstellen van meiden aan vrouwelijke rolmodellen kan een positief effect hebben op meiden (Breda et al., 2023; Gladstone & Cimpian, 2021; González-Pérez et al., 2020; Lawner et al., 2019; Olsson & Martiny, 2018; Van Camp et al., 2019). Door het zien van of interacteren met een (succesvolle) vrouw in een technische functie kan de motivatie van meiden voor techniek toenemen (Gladstone & Cimpian, 2021), hun interesse in het vakgebied vergroten en prestaties kunnen verbeteren (Lawner et al., 2019). In sommige gevallen kunnen meiden ook vaker kiezen voor een technische vervolgopleiding (Breda et al., 2023). Maar, deze positieve effecten zijn klein (Guenaga et al., 2022; Lawner et al., 2019), en treden niet altijd en onder alle omstandigheden op.

In een review van 55 studies over de effectiviteit van rolmodellen voor het vergroten van motivatie voor techniek destilleren Gladstone en Cimpian (2021) vier belangrijke voorwaarden voor een positief effect van rolmodellen: het rolmodel moet competent zijn (maar niet té), het succes van het rolmodel moet bereikbaar zijn, leerlingen moeten zich kunnen identificeren met het rolmodel en bij voorkeur wordt er gekozen voor een vrouwelijk in plaats van een mannelijk rolmodel in de techniek. Een rolmodel moet dus een vorm van succes hebben (competent zijn), maar moet niet exceptioneel zijn. Succes kan eruitzien als het hebben van een leuke aansprekende baan, een goed salaris of een functie met enige status. Daarnaast is het van belang dat het succes van het rolmodel bereikbaar is (Gladstone & Cimpian, 2021). Het moet dus niet een zeer unieke of competitieve functie zijn die maar voor zeer weinig mensen is weggelegd (Breda et al., 2023). De bereikbaarheid van het succes wordt verder vergroot door het rolmodel heel duidelijk te laten vertellen hoe het rolmodel het succes heeft bereikt: welke stappen, en vooral ook fouten, waren onderdeel van de weg naar succes (Gladstone & Cimpian, 2021). Let hierbij op dat het hard moeten werken voor succes bepaalde groepen leerlingen kan aanspreken (de harde werkers en/of goed presenterende leerlingen), terwijl het andere leerlingen juist kan ontmoedigen (de leerlingen die moeite hebben op school en doorgaans minder goed presteren) (Breda et al., 2023). Tot slot moeten leerlingen zich met het rolmodel kunnen identificeren (e.g., Olsson & Martiny, 2018). Daarvoor kan het van belang zijn om te kiezen voor demografische gelijkenissen (gender, opleidingsniveau, migratieachtergrond), maar belangrijker is dat het rolmodel generieke eigenschappen, interesses en hobby's heeft (en daarover vertelt). Dat wil zeggen, eigenschappen, interesses en hobby's die veel mensen hebben en die bij voorkeur stereotypen over technische mensen tegenspreken. Bijvoorbeeld het leuk vinden om samen te werken, te winkelen en 'gewone'

tijdschriften of boeken te lezen (geen zeer technische literatuur). Het kan helpen om leerlingen te vragen of op te laten schrijven wat de gelijkenissen met het rolmodel zijn (Van Camp et al., 2019). Tot slot verdienen vrouwelijke rolmodellen de voorkeur boven mannelijke rolmodellen, omdat vrouwelijke rolmodellen positieve effecten hebben op zowel jongens als meiden (daarover later meer).

Het is noodzakelijk om rolmodellen te trainen en te instrueren over de informatie die zij wel en niet moeten delen met leerlingen (Lawner et al., 2019). Dit verkleint de risico's op negatieve neveneffecten en vergroot de kans op een positief effect van het rolmodel. In de informatie die rolmodellen delen zou de focus moeten liggen op het in detail vertellen hoe het rolmodel het succes heeft bereikt en welke fouten zij daarbij maakte in combinatie met het doorbreken van een beperkt en eenzijdig beeld van techniek (Breda et al., 2023; Gladstone & Cimpian, 2021; González-Pérez et al., 2020). Rolmodellen kunnen het beeld van techniek verbreden door te vertellen dat mensen in de techniek wel graag samenwerken en dat dat ook een belangrijke skill is, dat techniek niet alleen is weggelegd voor 'nerds', dat je met techniek mensen kunt helpen, dat er heel veel verschillende banen zijn in de techniek en dat het mogelijk is om werk en privé te combineren (González-Pérez et al., 2020). Rolmodellen kunnen op die manier een interventie zijn om onvolledige of onjuiste informatie en denkbeelden over techniek weg te nemen, de verscheidenheid aan functies in de sector duidelijk maken en concrete stappen inzichtelijk maken om die functies te bereiken. Daarmee wordt een baan in de techniek minder vaag en meer bereikbaar voor leerlingen (Gladstone & Cimpian, 2021).

De inzet van rolmodellen leidt tot het doorbreken van genderstereotypen NIET WAAR, MAAR...

Uit de werksessies en interviews blijkt dat programmamanagers van STO-regio's veronderstellen dat de inzet van rolmodellen bijdraagt aan het doorbreken van genderstereotypen over techniek. Ook in de literatuur wordt deze hypothese vaak gevormd (e.g., De Gioannis et al., 2023; Verniers et al., 2024). Echter, uit de literatuur blijkt dat de inzet van rolmodellen maar zelden leidt tot het verminderen van genderstereotypen bij leerlingen (Verniers et al., 2024). Zo laten Guenaga et al. (2022) zien dat rolmodellen geen effect hebben op de genderstereotypen van leerlingen. Uit onderzoek Van Camp et al. (2019) blijkt dat rolmodellen alleen effect hebben op de genderstereotypen van meiden in STEM als deze meiden reflecteren op de gelijkenissen die zij hebben met het rolmodel. De groep meiden die niet reflecteerde op de gelijkenissen met het rolmodel, werd niet beïnvloed in hun genderstereotypen. Breda et al. (2023) tonen aan dat in sommige gevallen de inzet van rolmodellen zelfs kan zorgen voor het versterken van genderstereotypen. Zij stellen dat sommige leerlingen zich nog niet zo bewust zijn van de ondervertegenwoordiging van vrouwen in de sector, door een rolmodelinterventie kan deze bewustwording toenemen. Vervolgens kunnen deze leerlingen de ondervertegenwoordiging van vrouwen in techniek voor zichzelf gaan rationaliseren door middel van genderstereotypen (bijvoorbeeld: vrouwen vinden techniek gewoon minder leuk) (Breda et al., 2023).

Genderstereotypen zijn diepgewortelde associaties over waar mannen en vrouwen goed in zijn en wat voor rollen passend voor hen zijn (bijvoorbeeld mannen zijn beter in techniek dan vrouwen). Die diepgewortelde associaties worden waarschijnlijk niet zomaar aangepast door de (korte) blootstelling aan een rolmodel (Verniers et al., 2024).

De inzet van rolmodellen kan wel bijdragen aan het creëren van bewustwording over de ondervertegenwoordiging van vrouwen in de techniek en de daaronder liggende mechanismen van gender bias en discriminatie van vrouwen in de sector (Verniers et al., 2024). Ondanks dat die bewustwording ervoor kan zorgen dat meiden gemotiveerd raken om zich niet tegen te laten houden en voor verandering te kiezen (Verniers et al., 2024), brengt die bewustwording ook het risico met zich mee dat genderstereotypen van leerlingen toenemen, de interesse van meiden in de sector wordt

ondermijnd en dat meiden juist *niet* kiezen voor een loopbaan in de techniek (Breda et al., 2023). Meiden die zich nog niet zo bewust waren van de ondervertegenwoordiging van vrouwen in de techniek en de barrières en moeilijkheden die daarbij horen, kunnen door bewustwording daarvan juist weg bewegen van interesse en keuzes in techniek (Breda et al., 2023).

De inzet van rolmodellen voor de doelstelling van het doorbreken van genderstereotypen is dus risicovol. Rolmodellen hebben doorgaans geen effect op stereotypen (Verniers et al., 2024), soms is het effect positief en soms is het effect negatief (Breda et al., 2023). De kans op een positief effect kan vergroot worden door leerlingen te laten reflecteren op de gelijkenissen met een rolmodel (Van Camp et al., 2019), en de negatieve effecten van een rolmodelinterventie op genderstereotypen kunnen worden gemitigeerd door het rolmodel niet te laten vertellen over genderstereotypen en de gevolgen daarvan in hun werk (ondervertegenwoordiging, gender bias en discriminatie) (Verniers et al., 2024). Door rolmodellen daar wél over te laten vertellen ontstaat een groter risico op negatieve neveneffecten van de interventie (Verniers et al., 2024).

De inzet van rolmodellen kan op een indirecte manier wel bijdragen aan het doorbreken van genderstereotypen door de focus op het doorbreken van stereotypen *over mannen en vrouwen* in de techniek te verleggen op het doorbreken van stereotypen *over de techniek*. Het gaat dan om het doorbreken van stereotypen zoals dat techniek voor 'nerds' is, dat je weinig samenwerkt en dat het niet zou bijdragen aan bredere maatschappelijke doelstellingen (Breda et al., 2023; De Gioannis et al., 2023; González-Pérez et al., 2020). Door het doorbreken van dit soort stereotypen kan er indirect bijgedragen worden aan het doorbreken van genderstereotypen in de techniek. Het idee dat techniek niet voor vrouwen zou zijn hangt namelijk in meer of mindere mate samen met het idee dat vaardigheden zoals samenwerken en communicatie bijvoorbeeld niet belangrijk zijn in de techniek (González-Pérez et al., 2020). Door te focussen op het doorbreken van dit soort stereotypen (in de techniek werk je niet samen of is communicatie niet belangrijk) kunnen genderstereotypen over techniek (techniek is niet voor vrouwen, omdat...) worden verminderd en wordt de kans op een positieve impact van rolmodelinterventies groter.

De inzet van rolmodellen leidt tot het bevorderen van interesse, zelf-effectiviteit en aspiraties van meiden in techniek

WAAR, MAAR...

Waar de rolmodelinterventie niet effectief lijkt in het doorbreken van genderstereotypen, lijkt deze wel effectief (zij het in beperkte mate) voor het bevorderen van interesse en aspiraties van meiden in techniek (Gladstone & Cimpian, 2021; Lawner et al., 2019; Van Camp et al., 2019). De invloed op zelf-effectiviteit is minder evident (Breda et al., 2023; Guenaga et al., 2022). Uit twee grote reviews van tientallen studies blijkt dat rolmodelinterventies een positief effect hebben op de attitudes van meiden in techniek ('motivatie voor techniek' Gladstone & Cimpian, 2021; 'interesse en prestaties in techniek' in Lawner et al., 2019). Van Camp et al. (2019) laten zien dat rolmodellen daarnaast kunnen bijdragen aan een gevoel van thuishoren in de techniek (sense of belonging) en het overwegen van een baan in de sector. Ook Guenaga et al. (2022) tonen aan dat rolmodelinterventies positieve effecten hebben op de interesses van leerlingen in de techniek. Echter, die positieve effecten van rolmodelinterventies zijn doorgaans klein (Lawner et al., 2019), soms te klein om de gender gap (het verschil in interesse en aspiraties van jongens en meiden in techniek) te dichten (Guenaga et al., 2022).

Bovendien is het effect van rolmodelinterventies op de zelf-effectiviteit van meiden niet evident, een factor die mogelijk een belangrijke rol speelt in de keuze van meiden voor techniek. Uit het onderzoek van Guenaga et al. (2022) blijkt dat het (kleine) positieve effect van rolmodelinterventies op de interesses van leerlingen, niet werd gevonden voor de zelf-effectiviteit van die leerlingen in de

techniek. Breda et al. (2023) vinden in hun onderzoek dat een rolmodelinterventie niet bijdraagt aan de zelf-effectiviteit van meiden in de techniek, maar wel aan dat van jongens. Daarentegen tonen González-Pérez et al. (2020) aan dat rolmodelinterventies wel kunnen bijdragen aan meiden hun verwachting van succes in de techniek (een benadering van zelfvertrouwen).

Uit het onderzoek van González-Pérez et al. (2020) blijkt dat de rol van het doorbreken van stereotypen over techniek daarin een belangrijke rol speelt. Rolmodellen kunnen laten zien dat vaardigheden die doorgaans meer met vrouwen worden geassocieerd (zoals samenwerken, communicatie en andere sociale vaardigheden) ook een belangrijke rol spelen in verschillende technische loopbanen. In die vaardigheden hebben meiden doorgaans meer zelf-effectiviteit. Op het moment dat meiden het idee hebben dat deze vaardigheden van belang zijn voor technische loopbanen, dan neemt de kans op het positieve effect van rolmodellen op de verwachting van het succesvol zijn in de techniek toe (González-Pérez et al., 2020). Let wel: de informatie die rolmodellen geven, in het bijzonder het doorbreken van stereotypen over techniek, is niet als enige van belang voor de positieve effecten van rolmodelinterventies (Breda et al., 2023). De identificatie met het rolmodel speelt waarschijnlijk een net zo belangrijke rol (Breda et al., 2023; Gladstone & Cimpian, 2021).

Al met al hebben rolmodelinterventies dus een positief effect op de interesse en de aspiraties van meiden in techniek, ook al is dit een klein effect en dicht dit gender gap mogelijk niet. Daarnaast kunnen rolmodelinterventies de zelf-effectiviteit van meiden verbeteren, maar daarvoor moet een rolmodel 'de juiste snaar raken'. Vervolgens is het nog maar de vraag of die veranderingen in interesse, aspiraties en mogelijk zelf-effectiviteit, zorgen voor andere keuzes. Dat bespreken we in de volgende paragraaf.

De inzet van rolmodellen leidt tot keuzes van meiden voor techniek **MISSCHIEN**

Veel van het onderzoek naar de effectiviteit van rolmodellen focust op attituden of prestaties van leerlingen. Ondanks dat wordt verondersteld dat veranderingen in attituden en prestaties kunnen leiden tot verandering in gedrag (keuzes voor technische vervolgoopleidingen), is de directe invloed van de inzet van rolmodellen op profiel- en studiekeuze zelden (experimenteel) onderzocht (Olsson & Martiny, 2018). Voor zover wij weten is er één studie die empirisch onderzoek heeft gedaan naar de invloed van rolmodellen op de keuze van leerlingen voor een technisch profiel of technische vervolgoopleiding (namelijk Breda et al., 2023). Breda et al. (2023) laten in hun onderzoek zien dat rolmodellen een positieve invloed kunnen hebben op de keuze voor een technische vervolgoopleiding, maar alleen voor **goed presterende meiden ('high achievers') in het eindexamenjaar in een technisch profiel**. De meiden die hun keuze aanpassen naar aanleiding van de blootstelling aan een rolmodel zijn meiden die een niet-technische vervolgoopleiding overwogen en meiden die een technische vervolgoopleiding overwogen waarin meer vrouwen vertegenwoordigd zijn. Na de rolmodelinterventie kiezen deze meiden voor een (meer prestigieuze) technische vervolgoopleiding waarin vrouwen ondervertegenwoordigd zijn. Ongeveer één meid per twee klassen paste haar keuze voor een vervolgoopleiding aan (Breda et al., 2023).

Breda et al. (2023) hebben ook onderzocht welke mechanismen deze veranderde studiekeuze kunnen verklaren. Uit het onderzoek blijkt dat de veranderde studiekeuze vooral verklaard kan worden door een verandering in de perceptie van het werk (salaris, studietijd, werk-privé balans en stereotypen over techniek, namelijk dat technisch werk solitair en monotoon is) en de aspiraties voor dat werk. Deze verklaring komt overeen met het mechanisme dat González-Pérez et al. (2020) vinden in hun studie. Zoals in de vorige paragraaf is beschreven bleek uit hun onderzoek dat het effect van rolmodelinterventies op (een benadering van) zelfvertrouwen en het overwegen van een technische

vervolgopleiding wordt verklaard door doorbroken stereotypen over en een breder beeld van techniek (González-Pérez et al., 2020).

Daarnaast is het opvallend dat het positieve effect van de rolmodelinterventie in de studie van Breda et al. (2023) vooral wordt gevonden voor de meiden waar minder verandering plaatsvindt in de bewustwording over de ondervertegenwoordiging van vrouwen in de sector. Met andere woorden: het lijkt erop dat vooral (goed presterende) meiden kiezen voor een technische vervolgopleiding als gevolg van een rolmodelinterventie als zij zich al bewust waren van de ondervertegenwoordiging van vrouwen in technische functies (iets wat hen mogelijk tot dan toe belemmerde in hun keuze voor techniek).

Het is van belang om te onderstrepen dat Breda et al. (2023) ook hebben onderzocht of dezelfde rolmodelinterventie effectief is voor technische profielkeuzes van meiden, maar dat was niet het geval. Alleen in het eindexamenjaar in technische profielen kozen meiden vaker voor technische vervolgopleiding als gevolg van de rolmodelinterventie. De timing van de rolmodelinterventie is dus van belang. In de volgende alinea gaan we hier dieper op in.

Een rolmodelinterventie is effectief in alle leerjaren op alle momenten WAARSCHIJNLIJK NIET WAAR

Het onderzoek van Breda et al. (2023) laat zien dat dezelfde rolmodelinterventie wel effect heeft in het eindexamenjaar onder meiden die al in een technisch profiel zitten, maar geen effect heeft in een eerder stadium in de schoolloopbaan van meiden op het maken van een technische profielkeuze. Mogelijk zijn rolmodelinterventies vooral effectief in een later stadium in de schoolloopbaan en onder leerlingen die al interesse hebben in techniek of al gekozen hebben voor een technisch profiel.

Gladstone en Cimpian (2021) hypothetiseren dat voor leerlingen die zich identificeren met techniek (voor wie de prestaties en andere uitkomsten in de sector voor een bepaalde mate invloed hebben op hun eigenwaarde) een andere rolmodelinterventie nodig kan zijn dan voor leerlingen die zich niet identificeren met techniek. Volgens Gladstone en Cimpian (2021) zou een rolmodelinterventie voor leerlingen die zich niet identificeren met techniek gericht moeten zijn op het versterken van 'sense of belonging' (techniek is ook iets voor mij), terwijl de interventie voor leerlingen die zich wel identificeren met techniek gericht zou moeten zijn op het doorbreken van negatieve stereotypen over techniek zodat de identificatie met techniek behouden en versterkt kan worden. Gladstone en Cimpian (2021) onderzoeken deze hypothese door te analyseren of demografische gelijkenissen belangrijker worden naarmate identificatie met techniek toeneemt. Ze vinden daar een beetje bewijs voor, maar concluderen dat er vervolgonderzoek nodig is. Het onderzoek van Breda et al. (2023) vindt later plaats dan het onderzoek van Gladstone en Cimpian (2021) en hun bevindingen liggen in lijn met de hypothese van Gladstone en Cimpian (2021): dezelfde rolmodelinterventie heeft een andere uitwerking op leerlingen die al voor techniek hebben gekozen (en zich dus mogelijk meer met techniek identificeren) dan leerlingen die nog niet hebben gekozen voor techniek. Het beïnvloeden van de perceptie van het werk door onder andere het doorbreken van stereotypen over techniek speelt daarin een belangrijke rol (Breda et al., 2023).

Daarentegen laten Gladstone en Cimpian (2021), Lawner et al. (2019) en Olsson en Martiny (2018) in hun reviews van meerdere studies zien dat de leeftijd van leerlingen niet uit maakt voor de effectiviteit van een rolmodelinterventie. Met andere woorden: een rolmodelinterventie kan altijd effectief zijn, in ieder geval voor de motivatie (Gladstone & Cimpian, 2021), interesses en prestaties van leerlingen (Lawner et al., 2019). Maar rolmodelinterventies moeten wel rekening houden met de leeftijd van de doelgroep (Olsson & Martiny, 2018). Rolmodelinterventies voor jongeren die nog geen interesse hebben in techniek of nog niet bezig zijn met keuzes voor technische loopbanen zouden dus een

andere invulling kunnen hebben dan rolmodelinterventies voor jongeren die al wel geïnteresseerd zijn in techniek of al wel hebben gekozen voor een technische vervolgopleiding.

Tot slot laten Breda et al. (2023) in hun studie zien dat de timing van de rolmodelinterventie in een schooljaar ook uitmaakt. Het positieve effect op de studiekeuze van meiden werd alleen gevonden voor de groep meiden die werd blootgesteld aan de interventie in een vroeg stadium van hun keuzeprocess (aan het begin van het schooljaar) (Breda et al., 2023). Blootstelling aan een rolmodelinterventie op het moment dat de keuzes voor vervolgopleiding al (zo goed als) gemaakt zijn heeft geen effect op de keuzes van leerlingen (de keuzes zijn immers al rond).

Vrouwelijke rolmodellen moeten vrouwelijk zijn **MISSCHIEN NIET**

In een systematische review door De Gioannis et al. (2023) wordt onderzocht of de mate van stereotypering van het rolmodel (dat wil zeggen het benadrukken van gedrag en attitudes die als typisch vrouwelijk worden gezien; bepaalde kleding, hobbies en voorkeuren) invloed heeft op de effectiviteit van rolmodelinterventies. De bevindingen zijn gemixt: aan de ene kant zijn er studies die laten zien dat de effectiviteit van rolmodellen toeneemt bij typisch vrouwelijke rolmodellen, aan de andere kant zijn er studies die laten zien dat typisch vrouwelijke rolmodellen juist de effectiviteit van rolmodellen kan ondermijnen (De Gioannis et al., 2023).

Olsson en Martiny (2018) geven aan dat het benadrukken van de vrouwelijkheid van vrouwelijke rolmodellen risicovol is en dat door het benadrukken van die vrouwelijkheid rolmodelinterventies onsuccesvol of zelf negatieve effecten kunnen hebben. Wees daarom terughoudend in het benadrukken van typisch vrouwelijke kenmerken van een rolmodel.

Interactie tussen leerlingen en het rolmodel is noodzakelijk **NIET WAAR, MAAR...**

Rolmodelinterventies kunnen er op allerlei verschillende manieren uit zien. In de literatuur gaat het veelal over rolmodelinterventies waarin leerlingen een tekst lezen over een rolmodel (De Gioannis et al., 2023; Lawner et al., 2019) of over interventies waarin vrouwelijke technische professionals iets komen vertellen over hun werk (Breda et al., 2023; González-Pérez et al., 2020). In hun systematische review onderzoeken Lawner et al. (2019) of het niveau van de interactie met een rolmodel invloed heeft op de effectiviteit van een rolmodelinterventie. De resultaten zijn misschien anders dan je zou verwachten: blootstelling aan rolmodellen in teksten, beeld, geluid of video (zogenaamde 'remote rolmodellen') blijken effectiever dan blootstelling aan 'echte' rolmodellen ('in person' of 'live' rolmodellen). Volgens Lawner et al. (2019) is dit te verklaren doordat het rolmodel in tekst, beeld, geluid of video op zo'n manier gemanipuleerd kan worden dat de kans groter is dat (meerdere) leerlingen zich met het rolmodel identificeren. Ondanks dat je live rolmodellen kunt trainen, ben je uiteindelijk meer afhankelijk van de eigenschappen van het rolmodel en de klik die leerlingen daar wel of niet mee hebben. Bij remote rolmodellen kun je meer controle uitoefenen op de eigenschappen van het rolmodel en daarmee de kwaliteit van de interventie beter beïnvloeden (Lawner et al., 2019).

Gladstone en Cimpian (2021) signaleren in aanvulling daarop een ander voordeel van remote rolmodellen: hetzelfde rolmodel kan door middel van tekst, beeld, audio of video vaker ingezet worden zonder de belasting op vrouwelijke technische rolmodellen te verzwaren. Gezien de ondervertegenwoordiging van vrouwen in de technische sector bestaat de kans dat vrouwelijke technische professionals worden overvraagd voor rolmodelinterventies. Een interview (tekst), beeld, audiofragment of video zou daarvoor een oplossing kunnen zijn. Uit het onderzoek van De Gioannis et al. (2023) blijkt dat een video mogelijk de meest effectieve tool is voor de inzet van een remote

rolmodel. In hun onderzoek beschrijven zij dat het kunnen zien van een rolmodel (in bijvoorbeeld een video) effectiever is dan enkel het lezen of het horen van of over een rolmodel (De Gioannis et al., 2023). Steinke et al. (2022) onderzocht of bepaalde typen rolmodellen meer aansprekend zijn in video's dan anderen. Wederom is het resultaat van dit onderzoek misschien counter intuïtief: bekende technici (zoals BN'ers) spraken leerlingen het minste aan. Het meest aansprekend vonden leerlingen een combinatie van verschillende video's met diverse rolmodellen die gezamenlijk een beperkt en eenzijdig beeld van techniek doorbreken (Steinke et al., 2022).

Ook rolmodelinterventies die bestaan uit beelden kunnen positieve effecten hebben op meiden in de techniek, of beter gezegd: representatie in beeldmateriaal kan de negatieve effecten van de ondervetegenwoordiging van vrouwen in de techniek verzachten. Uit experimenteel onderzoek van McCarty et al. (2022) blijkt dat de aanwezigheid van vrouwen in beeldmateriaal in een universiteitsgebouw of op een universiteitswebsite de sense of belonging, het zelfvertrouwen, een gevoel van controle en een gevoel van gezien worden (samen de fundamentele behoeften voor studenten, 'need threat') van vrouwelijke studenten kan beïnvloeden. Het onderzoek van McCarty et al. (2022) bestaat uit twee studies. In de eerste studie focust het onderzoek zich op foto's van afgestudeerden die hangen in de gang van een opleiding bouwkunde (engineering) aan een universiteit in Amerika, de tweede studie focust zich op een website met afbeeldingen behorend bij diezelfde opleiding. McCarty et al. (2022) tonen in beide studies aan dat een gebrek aan diversiteit op afbeeldingen in de gang van de universiteit of op de website negatieve gevolgen heeft voor vier fundamentele behoeften van vrouwelijke studenten (sense of belonging, zelfvertrouwen, controle en gezien worden). Na blootstelling aan afbeeldingen met meer diversiteit (12% tot 25% vrouwen) rapporteerden de vrouwelijke studenten dezelfde waarden op de fundamentele behoeften als mannelijke studenten. Na blootstelling aan afbeeldingen met alleen maar mannen was hun score op de fundamentele behoeften significant lager dan dat van mannelijke studenten. De studies laten zien dat dit negatieve effect van ondervetegenwoordiging op afbeeldingen doorsijpelt in de aspiraties van vrouwelijke studenten in de techniek. Na het zien van afbeeldingen met alleen maar mannen (zowel op de gang als op de website), rapporteerden vrouwelijke studenten meer *need threat* en daardoor minder aspiraties in een verder loopbaan in de techniek.

Ondanks dat het onderzoek van McCarty et al. (2022) is uitgevoerd onder studenten van een universiteit in Amerika, biedt het indicaties dat de inzet van divers beeldmateriaal in (technische) scholen, in (technische) klaslokalen en op (wervings)websites een positief effect kan hebben op de gevoelens, en daarmee de aspiraties, van meiden in de techniek.

Samenvattend kan de inzet van rolmodelinterventies in de vorm van representatie in beeld (en mogelijk ook in tekst in bijvoorbeeld lesmateriaal) belangrijk zijn voor het bevorderen van diversiteit en inclusie in de techniek. De inzet van rolmodellen in de vorm van bijvoorbeeld interviews met vrouwelijke technische professionals in tekst of video's kunnen ook effectief zijn voor het bevorderen van interesse en prestaties in de techniek. Deze interventies zijn mogelijk zelfs wenselijk, omdat ze de kwaliteit van de interventie beter kunnen bewaken en de druk op vrouwelijke technische professionals verminderen. Tegelijkertijd plaatst Lawner et al. (2019) een paar belangrijke kanttekeningen bij de bevinding dat remote rolmodellen effectiever zijn dan live rolmodellen. Dit effect is namelijk alleen gevonden in lab experimenten, en niet bij veldexperimenten (daar speelt het niveau van interactie dus geen rol en zijn live rolmodellen even effectief als remote rolmodellen). Verder is het positieve effect van remote rolmodellen in lab experimenten gebaseerd op 18 studies met een remote rolmodel tegenover slechts 3 studies met een live rolmodel. Ondanks de significantie van het effect, zou vervolgonderzoek met meer studies met live rolmodellen goed zijn volgens hen (Lawner et al., 2019).

Vrouwelijke rolmodellen hebben een negatieve impact op jongens **NIET WAAR**

Uit meerdere onderzoeken blijkt dat jongens geen nadeel ondervinden van de blootstelling aan vrouwelijke rolmodellen (Gladstone & Cimpian, 2021). Sterker nog, vrouwelijke rolmodellen hebben ook een positief effect op de motivatie voor techniek van jongens (Gladstone & Cimpian, 2021). Daarnaast laten Breda et al. (2023) zien dat het zelfvertrouwen van jongens in techniek kan toenemen door blootstelling aan een vrouwelijk rolmodel.

Waar jongens doorgaans baat hebben bij (en weinig risico's lopen op negatieve effecten door) de blootstelling aan een vrouwelijk rolmodel, is het risico dat meiden negatieve effecten oplopen door mannelijke rolmodellen wel groot (Gladstone & Cimpian, 2021). Zelfs bij vrouwelijke rolmodellen bestaat het risico dat meiden gedemotiveerd raken voor techniek. De lat voor een positief effect van rolmodellen in het algemeen, en vrouwelijke rolmodellen in het bijzonder, ligt dus een stuk hoger voor meiden dan voor jongens. Het rolmodel effect voor meiden is complex, terwijl het rolmodel effect voor jongens doorgaans positief uitpakt. Kortom, voor het effectief inrichten van een rolmodelinterventie heeft het de voorkeur om het rolmodel af te stemmen op de groep meiden (en dus in ieder geval te kiezen voor een vrouwelijk rolmodel), grote kans dat de groep jongens vervolgens ook van de interventie profiteert.

Eén keer een rolmodelinterventie is voldoende **MISSCHIEN**

Voor zover wij weten is er geen (experimenteel) onderzoek gedaan naar de benodigde frequentie van rolmodelinterventies voor een positief effect. We vermoeden dat de benodigde frequentie van rolmodelinterventies afhankelijk is van de doelgroep en doelstelling van de rolmodelinterventie. Het onderzoek van Breda et al. (2023) veelbelovend; uit dit onderzoek blijkt dat een 1 uur durende interventie op het juiste moment (beginstadium keuze proces) bij de juiste doelgroep (leerlingen in een technisch profiel in het eindexamenjaar) voldoende kan zijn voor de keuze voor een technische vervolgopleiding (Breda et al., 2023). Andere onderzoeken laten zien dat een eenmalige blootstelling aan een rolmodel positieve effecten kan hebben op attitudes van leerlingen (Gladstone & Cimpian, 2021; Lawner et al., 2019), maar de duurzaamheid van deze effecten en of die positieve effecten ook leiden tot andere keuzes is niet bekend. Olsson en Martiny (2018) laten zien dat het niet aannemelijk is dat de effecten die worden gevonden na korte blootstelling aan een rolmodel blijvend zijn. Ze achten het aannemelijker dat langdurige blootstelling voor langdurige effecten kan zorgen, maar zij geven daarbij ook aan dat vervolgonderzoek nodig is (Olsson & Martiny, 2018). Guenaga et al. (2022) onderzochten de effecten van een intensieve rolmodelinterventie bestaande uit 6 sessies over meerdere weken. Zij keken niet naar duurzaamheid van het effect van deze interventie, maar wel naar de omvang. Zij vonden slechts kleine positieve effecten op interesse en aspiraties (die de gender gap niet dichten) en geen effecten op het zelfvertrouwen van leerlingen. Belangrijk om te noemen is dat de rolmodelinterventie in dit onderzoek punten bevatte die de effectiviteit van de interventie mogelijk hebben ondermijnd zoals het geven van informatie over genderstereotypen, het gebruik van zowel mannelijke als vrouwelijke rolmodellen en het bedienen van een brede doelgroep met dezelfde interventie (leerlingen van 10 tot 12 jaar). Kortom: vervolgonderzoek moet uitwijzen hoeveel en hoe vaak rolmodelinterventies nodig zijn voor welke doelstellingen en doelgroepen.

4.2 Rolmodellen als mentor

Tot slot blijkt uit ons onderzoek onder STO-regio's dat enkele STO-regio's inzetten op het gebruik van rolmodellen in de vorm van mentoren. Een rolmodel als mentor is iemand die een leerling meerdere malen aanmoedigt of inspireert in diens loopbaan. Uit onderzoek blijkt dat mentoren vooral effectief

kunnen zijn voor het **behoud** van meiden voor de technische sector (Tal et al., 2024). Ondanks dat alle leerlingen steun kunnen halen uit een mentor voor hun loopbaan of carrière, is een mentor vooral voor het doorzettingsvermogen van meiden in de techniek van belang (Tal et al., 2024). De belangrijkste eigenschappen van een mentor in de techniek zijn empathie en aanmoediging, maar ook ambitie en inspiratie kunnen van belang zijn (Tal et al., 2024). Op basis van dit onderzoek kan het wenselijk zijn om mentoren te faciliteren voor meiden in technische profielen en opleidingen en die mentoren te laten focussen op het hebben van empathie voor en het aanmoedigen van meiden voor hun plek in de technische sector.

4.3 Randvoorwaardelijkheden voor de inzet van rolmodellen

Op basis van bovenstaand literatuuronderzoek kunnen een aantal randvoorwaardelijkheden worden samengevat die de kans op een effectieve rolmodelinterventie vergroten. De kans op een effectieve rolmodelinterventie wordt vergroot wanneer de focus van de interventie ligt op het schetsen van breed en positief beeld van techniek, zonder de ondervertegenwoordiging van vrouwen en diens mogelijke oorzaken in de sector te benoemen of sterk naar voren te laten komen. Houd daarvoor rekening met het volgende:

- Kies voor representatie in beeld en tekst in al het beeld- en lesmateriaal waaraan leerlingen en studenten worden blootgesteld (ook posters, foto's van afgestudeerden, toetsen etc). Representatie (het laten zien van de aanwezigheid van vrouwen en mannen in de techniek) kan de negatieve effecten van de ondervertegenwoordiging van vrouwen in de sector verzachten;
- Kies een vrouwelijk rolmodel voor gastlessen, workshops, video's of andere activiteiten;
- Kies een competent, maar niet exceptioneel, rolmodel. Ga dus voor een vrouwelijk rolmodel met een aansprekende technische functie en laat je niet verleiden tot het uitnodigen van een vrouwelijke medewerker van een technisch bedrijf zonder een technische functie. Als er geen vrouwelijke technische professional beschikbaar is, kies dan liever voor een video van haar of een mannelijke technische professional met een aansprekende functie en generieke eigenschappen waarvan de kans groot is dat hij diverse groepen leerlingen aanspreekt;
- Kies voor een rolmodel met generieke interesses en de capaciteit om te vertellen over de fouten die hebben bijgedragen aan haar succes. Het is essentieel dat een leerling zich kan identificeren met een rolmodel. Die identificatie wordt kansrijker op het moment dat een rolmodel generieke eigenschappen, interesses en hobby's heeft (het gezellig vinden om met mensen af te spreken, houden van koken of winkelen en het lezen van mainstream tijdschriften of boeken) en net als iedereen weleens fouten maakt. Leerlingen vragen gelijkenissen met het rolmodel op te noemen of op te schrijven kan identificatie bevorderen;
- Kies voor een rolmodel met bereikbaar succes. Kies liever niet voor een rolmodel met een heel unieke en competitieve functie die maar voor weinig mensen is weggelegd. De bereikbaarheid van het succes wordt versterkt door inzichtelijk te maken welke stappen het rolmodel heeft gezet om tot het succes te komen en welke keuzes, overwinningen en tegenslagen hieraan bijdroegen;
- Kies voor een rolmodel dat een breed en divers beeld van techniek representeert. Bij voorkeur vertelt het rolmodel over de diversiteit in technische functies, bevestigt zij counterstereotiepe eigenschappen en vaardigheden van technici (zoals samenwerken en communicatie, zie ook hoofdstuk 3), en legt ze uit dat werk en privé goed te combineren zijn;

- Kies niet voor een rolmodel dat aandacht besteedt aan de ondervertegenwoordiging van vrouwen in de techniek, discriminatie en/of het doorbreken van genderstereotypen. Deze onderwerpen worden liever vermeden, omdat het risico op negatieve neveneffecten groot is;
- Wees terughoudend in het benadrukken van de vrouwelijkheid van een rolmodel;
- Stem de interventie en het rolmodel af op doelstelling en doelgroep. Denk goed na over waar en wanneer een rolmodelinterventie wordt ingezet en waarom. Wordt de rolmodelinterventie ingezet om de keuze voor technische vervolgopleidingen te stimuleren? Kies dan voor een interventie bij leerlingen in een technisch profiel, in het eindexamenjaar, in het beginstadium van het keuzeproces. Wordt de rolmodelinterventie ingezet om interesse of motivatie voor techniek te vergroten? Dan kan de interventie in meerdere leerjaren en op meerdere momenten worden ingezet. Let op: *one size does not fit all*. Kies een rolmodel dat past bij de doelgroep: bijvoorbeeld een rolmodel met een vmbo of mbo-vooropleiding voor leerlingen op het vmbo of mbo;
- Train het rolmodel. Om voor een kwalitatief goede rolmodelinterventie te zorgen is het van belang dat rolmodellen op zijn minst worden geïnstrueerd over bovenstaande randvoorwaarden, maar het liefst worden zij getraind op het geven van een effectieve gastles of workshop. Als gebruik wordt gemaakt van remote rolmodel, dan is het van belang dat de maker en de gebruiker (bijvoorbeeld docent) van de tekst, het beeld, het audiofragment of de video wordt geïnstrueerd of getraind;
- Combineer de rolmodelinterventie met andere interventies.

5 Ervaringen met techniek

De tweede groep interventies betreft de inzet van ervaringen met techniek. Onbekend maakt onbemind: wat techniek allemaal kan zijn, welke opleidingen mogelijk zijn, welke beroepen daarmee kunnen worden uitgevoerd en welke werkzaamheden daarbij horen is voor veel jongeren (en volwassenen) onbekend. Door leerlingen tijdig kennis te laten maken met verschillende opleidings- en beroepsmogelijkheden, ontstaat een breder beeld van de mogelijkheden. Het ervaren van techniek kan bijdragen aan de kennis over het bestaan van een opleiding, maar kan daarnaast ook een gevoel van zelfvertrouwen creëren dat nodig is om de keuze voor techniek daadwerkelijk te maken.

STO-regio's zijn in interviews gevraagd of, en op wat voor manier, zij leerlingen ervaringen laten opdoen met techniek en of ze specifiek aanbod hebben voor meiden. In totaal zeggen 26 van de 33 geïnterviewde regio's een aanbod te hebben gericht op meiden. En 28 van de 33 regio's zeggen een aanbod gericht op alle leerlingen te hebben. Voor 23 van deze STO-regio's geldt dat zij vertelden voor zowel meiden als voor alle leerlingen activiteiten te hebben. Slechts twee van de geïnterviewde regio's zeggen géén aanbod op ervaringen met techniek te hebben voor zowel meiden, als voor alle leerlingen.

Wat STO-regio's precies doen ten aanzien van het laten ervaren van techniek, kan grofweg worden verdeeld in eenmalige activiteiten en meerdaagse activiteiten. Binnen deze onderverdeling zijn diverse subcategorieën mogelijk. Waaronder een onderscheid tussen activiteiten die alleen aan meiden worden aangeboden en activiteiten die aan alle leerlingen worden aangeboden, maar waarin specifiek aandacht is voor het aantrekken van meiden.

Eenmalige activiteiten

Onder eenmalige activiteiten worden speciale events en themadagen verstaan die een leerling één of enkele opvolgende dagen kan volgen. Leerlingen worden gedurende een kort moment meegenomen in de wereld van techniek. Activiteiten die hieronder vallen zijn:

- Events gericht op meiden: dit is bijvoorbeeld Girls' Day of een variatie hierop en andere eenmalige techniekactiviteiten waaraan meiden deelnemen zonder de aanwezigheid van jongens. 25 van de 33 STO regio's geven aan events gericht op meiden aan te bieden;
- Events gericht op alle leerlingen: dit zijn bijvoorbeeld Techfestivals en andere speciale dagen waarop leerlingen ervaringen kunnen opdoen met techniek. 12 van de 33 STO-regio's geven aan bij dit soort events aandacht te hebben voor het aantrekken van meiden;
- Voorlichtingen en opendagen: dit zijn bijvoorbeeld meeloopdagen, bedrijfsbezoeken, museumbezoeken en voorlichtingsbijeenkomsten, eventueel samen met een ouder. 10 van de 33 STO-regio's geeft aan hierbij aandacht te hebben voor het aantrekken van meiden;

Meerdaagse activiteiten

Onder meerdaagse activiteiten worden keuzevakken, speciale lespakketten en integratie van technische onderdelen in niet-technische vakken bedoeld die een leerling voor een langere periode blootstellen aan de wereld van techniek. Activiteiten die hieronder vallen zijn:

- Keuzevakken: vakken uit andere profielen als keuzemogelijkheid of deelname aan verschillende vakken via een carrouselvorm. Leerlingen krijgen voor een langere periode de kans om een specifiek vak te ervaren. 9 van de 33 STO-regio's zeggen deze mogelijkheid aan te bieden met aandacht voor het aantrekken van meiden;
- Technische elementen in niet-technische vakken: bestaande vakken die in de basis niet technisch zijn, zoals zorg en welzijn krijgen een technisch element om leerlingen zo het nut en de noodzaak van technische kennis te laten zien. Voor zorg en welzijn is dat bijvoorbeeld het

- introduceren van een zorgrobot of de ontwikkeling van een app voor hartpatiënten. 6 van de 33 STO-regio's zeggen deze mogelijkheid aan te bieden;
- Lessen bij technische opleidingen of scholen: een klas om te leren lassen, lessen bij de zilvervakschool of lessen op de techniekcampus. Dit toont veel overeenkomsten met een keuzevak maar doordat deze lessen worden aangeboden op locatie van technische opleidingen of scholen krijgen leerlingen de kans om niet alleen een techniek vak te ervaren maar ook de techniekomgeving. 2 van de 33 STO-regio's zeggen deze mogelijkheid aan te bieden voor alleen meiden, 8 van de 33 STO-regio's zeggen deze mogelijkheid aan te bieden voor alle leerlingen;
 - Stages: dit betreft alle mogelijkheden die leerlingen krijgen om voor langere periode mee te kunnen kijken of lopen bij een technisch beroep. 3 van de 33 STO-regio's zeggen deze mogelijkheid aan te bieden met specifieke aandacht voor meiden.
 - Impliciete verwerking in breed techniekaanbod: 10 van de 33 STO-regio's geeft aan dat ze zich vooral op 'een breed techniekaanbod willen richten' om techniek aantrekkelijker te maken voor meiden. De aanname is dat een breed techniekaanbod beter aansluit op wat meiden interessant vinden. Een breed aanbod is onder andere het aanbieden van niche vakken die minder gebruikelijk zijn maar wel interessant kunnen zijn voor meiden, zoals licht en techniek. Maar ook het benadrukken van elementen van techniek die worden geassocieerd met vrouwelijkheid. Dit betekent volgens respondenten dat er aandacht moet zijn voor creativiteit, 'fijnere' techniek en het passend maken van de techniekwereld voor een breder aanbod aan professionals (in plaats van dat vrouwen zich moeten schikken naar de techniekwereld van mannen). Hiermee wordt niet bedoeld dat techniekmaterialen roze moeten zijn (zoals roze helmen, roze gereedschap, etc.), maar dat er ruimte en aandacht moet zijn voor zaken die met vrouwelijkheid geassocieerd worden.

Kortom, ervaringen met techniek worden vaak ingezet en door veel STO-regio's gezien als kansrijke interventie om genderstereotypen te doorbreken en inclusie in de techniek te bevorderen. Is dat terecht? Om die vraag te beantwoorden voerden wij literatuuronderzoek uit. Daaruit blijkt dat meiden en jongens verschillen in interesse, zelf-effectiviteit en keuzes voor techniek, ondanks dat zij dezelfde potentie hebben in deze sector (Vincent-Ruz & Schunn, 2017). In deze verschillen spelen genderstereotypen een rol. Ervaringen met techniek kunnen bijdragen aan het verminderen van de verschillen tussen meiden en jongens in interesse (Master et al., 2017), zelf-effectiviteit (Falco & Summers, 2019; Hasni & Potvin, 2015) en aspiraties (Makransky et al., 2020), en deze kunnen op hun beurt bijdragen aan keuzes voor techniek (Bandura, 1997, uit Belser et al., 2018). Maar daarvoor is het van belang dat er bij het ervaren van techniek wordt gelet op een aantal belangrijke punten: kortdurende eenmalige activiteiten hebben maar beperkte invloed, aandacht voor zelf-effectiviteit is belangrijk, net als aandacht voor concrete en brede kennis over werkzaamheden en mogelijkheden van technische opleidingen en beroepen en het benadrukken van maatschappelijk nut. Daarnaast is het van belang om na te denken over wie de ervaring van techniek begeleidt, de groepssamenstellingen en is het risicovol om activiteiten aan te passen door stereotiepe 'meisjesachtige' elementen toe te voegen.

Een aanpak voor het doorbreken van genderstereotypen en het bevorderen van inclusie in de techniek zou daarom ervaringen met techniek moeten bevatten, maar daarbij is het van groot belang dat rekening wordt gehouden met de randvoorwaardelijkheden van de interventies. In dit hoofdstuk lichten we dit toe en presenteren we de randvoorwaardelijkheden om de kans op een positieve impact en effectiviteit van ervaringen met techniek te vergroten.

5.1 De bevestiging of ontkrachting van aannames over ervaringen met techniek

Op basis van de interviews en werksessies met programmamanagers van STO-regio's hebben we aannames geformuleerd over ervaringen met techniek. Deze aannames hebben we getoetst en bevestiging of ontkrachting ervan lichten we toe aan de hand van reeds gedaan onderzoek.

Korte ervaringen met techniek zijn voldoende voor de impact op de interesse en zelf-effectiviteit van meiden

WAAR, MAAR...

Op de korte termijn kunnen kortdurende interventies een positief effect hebben op interesse en de ervaren zelf-effectiviteit van leerlingen. Zo laten Master et al. (2017) zien dat een twintig minuten durende interventie bij basisschoolleerlingen positief kan zijn voor de interesse en de zelf-effectiviteit van meiden in techniek. In de interventie programmeerden de leerlingen robots. De verbetering in interesse en zelf-effectiviteit bij meiden was zichtbaar direct na de interventie. De meiden bleven wel van mening dat jongens beter zijn in programmeren dan meiden (Master et al., 2017). Een korte VR interventie om jongeren kennis te laten maken met technische beroepen behaalde vergelijkbare uitkomsten op het gebied van interesse en ervaren zelf-effectiviteit. Wanneer deze VR interventie op het juiste moment wordt ingezet, namelijk in de vroege tienerjaren, dan heeft de interventie de potentie STEM aspiraties van meiden te beïnvloeden (Makransky et al., 2020).

Op de lange termijn lijken deze kortdurende interventies mogelijk minder bepalend te zijn voor de studiekeuze van leerlingen. Onder een groep vrouwen die reeds zijn begonnen aan een technische opleiding is gevraagd wat voor hen de reden is geweest om voor deze opleiding te kiezen. Korte momentopnames zoals Girls Day waren voor hen vaak niet de doorslaggevende factor (Großkreutz et al., 2017). Veelal was er sprake van vroege interesse in combinatie met ouders en docenten die deze interesse voor langere tijd hebben gevoed (zie ook Hoofdstuk 6).

Kortdurende ervaringen met techniek lijken voldoende om de interesse en zelf-effectiviteit van meiden te stimuleren, maar lijken onvoldoende om van invloed te zijn op de uiteindelijke instroom van meiden in techniek.

Het bevorderen van de zelf-effectiviteit middels ervaringen met techniek, draagt bij aan deelname aan technische vakken

WAARSCHIJNLIJK WAAR

De potentie van jongens en meiden in technische vakken is gelijk (Vincent-Ruz & Schunn, 2017). Toch kiezen meer jongens dan meiden uiteindelijk voor een technisch vak of een technische opleiding. Dit kan deels verklaard worden door de ervaren zelf-effectiviteit van leerlingen, oftewel het geloof in eigen kunnen. Daarin verschillen jongens en meiden. Ongeacht de daadwerkelijke prestaties, hebben meiden minder vertrouwen in hun technische prestaties en mogelijkheden (Watt, 2016).

Het gebrek aan ervaren zelf-effectiviteit van meiden heeft een directe doorwerking op de deelname van meiden aan techniek. Meiden moeten zich zeker voelen over hun competenties, anders haken ze af. Terwijl jongens meedoen aan techniek, ongeacht of ze vinden dat ze er goed in zijn (Vincent-Ruz & Schunn, 2017). Het ontbreken van een positief ervaren zelf-effectiviteit is van negatieve invloed op de motivatie en de mentale last die meiden ervaren in techniek (Watt, 2016). Bovendien leidt minder zelf-effectiviteit tot minder interesse in technische vakken (Hasni & Potvin, 2015).

Zelf-effectiviteit van leerlingen kan worden verhoogd door het aanbieden van concrete ervaringen: het zelf ervaren van techniek. Het volgen van theorielessen of het moeten geven van een presentatie dragen niet op dezelfde manier bij aan zelfeffectiviteit (Hasni & Potvin, 2015). Wanneer tijdens de

oriëntatie op technische opleidingen aandacht is voor het integreren van actieve elementen in gastlessen, voorlichtingen en werkplaatsbezoeken waarbij leerlingen techniek zelf kunnen ervaren, kan de zelf-effectiviteit van leerlingen worden versterkt (Bandura, 1997, uit Belser et al., 2018).

Naast een specifieke focus op zelf-effectiviteit in relatie tot technische opleidingen, laat een studie van Falco en Summers (2019) zien dat de zelf-effectiviteit van meiden in het algemeen in het middelbaar onderwijs te wensen overlaat. Zij ontwierpen een interventie gericht op loopbaanoriëntatie. De interventie bestond uit negen bijeenkomsten waarin meiden werken aan hun ervaren zelf-effectiviteit in het algemeen en in het bijzonder in relatie tot technische vervolgoopleidingen en beroepen. De eerste vier sessies waren gericht op de inhoud van verschillende opleidingen en beroepen in een bredere sociale context. De volgende vier sessies waren gericht op bronnen van zelf-effectiviteit. De laatste sessie was een afsluitende sessie waarin leerlingen doelen stellen voor de toekomst. In de eerste vier sessies was er aandacht voor het bespreken en ervaren van technische activiteiten en werd er gesproken over de mogelijke barrières die meiden kunnen ervaren bij deze activiteiten en de keuze voor een technische loopbaan. In die gesprekken konden (gender)stereotypen ter sprake komen die gezamenlijk weerlegd werden (voor een volledige beschrijving van de interventie zie Falco & Summers, 2019). Deze interventie bleek zelfs enkele maanden na afronding nog van positieve invloed te zijn op zelf-effectiviteit (Falco & Summers, 2019).

Wanneer leerlingen al een hoge mate van zelf-effectiviteit ervaren, lijken verwachtingen die ze hebben van een carrière bepalender voor studiekeuze dan ervaren zelf-effectiviteit. Bij een groep tieners die deelnam aan een roboticakamp, bleek de carrièrerverwachting vooral van invloed te zijn op de carrièrkeuze. Wanneer leerlingen een duidelijk beeld hebben van wat zij later kunnen gaan doen met een bepaalde studiekeuze, dan is de kans groter dat ze voor deze studie kiezen (Nugent et al., 2015).

Ervaren zelf-effectiviteit van meiden speelt een rol in de keuze voor technische vakken en opleidingen. Het bevorderen van de ervaren zelf-effectiviteit lijkt daarmee een strategisch slimme keuze voor het bevorderen van de instroom en het behoud van meiden in techniek. Mogelijk goede methodes voor het bevorderen van zelf-effectiviteit zijn het actief ervaren van techniek door uitproberen, oefenen en hands-on werk, en ook het reflecteren op succesvolle prestaties, het focussen op een *growth mindset* (in plaats van een *fixed mindset*), het leren omgaan met stress en angstreacties en het delen van positieve affirmaties (rond een loopbaan in de techniek).

Het ervaren van techniek kan bijdragen aan de kennis over technische studies/beroepen, meer kennis vergroot de kans dat meiden kiezen voor techniek

WAAR, MAAR...

Door leerlingen techniek te laten ervaren, krijgen ze een beter beeld van de verschillende opleidingsmogelijkheden en de beroepen die ze daarmee zouden kunnen uitvoeren. Het is belangrijk dat gastsprekers, professionals, docenten en workshopleiders in staat zijn om een breed beeld te geven van het werkveld, en tegelijkertijd in staat zijn om concreet te zijn in hun beschrijving van de werkzaamheden en een typische dag (Belser et al., 2018; Engström, 2015). Met name meiden vinden het belangrijk om van tevoren goed helder te hebben waartoe ze worden opgeleid en wat ze kunnen gaan doen met hun opleiding na hun afstuderen (Großkreutz et al., 2017). De verwachting is dat wanneer scholen onvoldoende techniekervaringen aanbieden ter bevordering van een technische studiekeuze, de groep meiden die hiervoor kiest klein en homogeen blijft. Scholen hebben de kans om meer meiden te enthousiasmeren door aandacht te hebben voor verschillende beroepsmogelijkheden na afstuderen, diverse leerstrategieën en rolmodellen in de vorm van mentoren en aanwezige volwassenen zichtbaar te maken (Engström, 2015).

Voor leerlingen kan de afweging tussen de moeite die iets kost en de mogelijke opbrengst van invloed zijn op hun keuze voor een technische opleiding (Van Tuijl & Van der Molen, 2015). De moeite die iets kost kan gaan over de moeilijkheid van een specifieke opleiding, de problemen die iemand tegen denkt te komen op de toekomstige werkvloer en de tijdsinvestering die nodig is om een competentie te verwerven. De mogelijke opbrengsten gaan onder andere over het nut van een bepaalde vaardigheid, de bijdrage die een opleiding en beroep kunnen leveren aan de maatschappij en de status die iemand mogelijk verwerft met een specifiek beroep. De afweging tussen kosten en opbrengsten kunnen voor meiden anders zijn dan bij jongens. Uit onderzoek van Shoffner et al. (2015) komen aanwijzingen dat meiden meer bezig zijn met het risico om te falen en het tegelijkertijd vaak goed willen doen op school. Technische opleidingen lijken daardoor vaker af te vallen.

Voor technische opleidingen en beroepen kan de beeldvorming over zowel de kosten als de opbrengsten eenzijdig zijn. Door meiden voldoende ervaringen met techniek aan te bieden waarbij ze kennis kunnen opdoen over de verschillende beroepsmogelijkheden en de concrete werkzaamheden die daarbij horen, kan een technische studiekeuze bevorderd worden. Het is daarbij belangrijk dat meiden een duidelijk beeld hebben waartoe ze worden opgeleid, wat ze kunnen gaan doen na afstuderen, wat de opleiding van hen vraagt en wat het diploma of de baan hen oplevert. Kortom, het ervaren van techniek kan bijdragen aan meer en bredere kennis over technische studies/beroepen en meer (en bredere) kennis vergroot de kans dat meiden kiezen voor techniek, mits de kennis voldoende concreet is over het type werkzaamheden en meiden voldoende variëteit biedt in de beroepsmogelijkheden.

Meer aandacht voor het maatschappelijk nut bij het ervaren van technische opleidingen en beroepen vergroot de interesse van meiden
WAAR

Inspelen op de verschillende motivaties die leerlingen hebben om een bepaalde studierichting te kiezen, kan een manier zijn om de interesse in technische opleidingen en beroepen te vergroten. De motivaties voor meiden kunnen anders zijn dan de motivaties voor jongens. Meiden motiveren hun keuze voor een opleiding vaker met de argumentatie dat hun werk van nut voor de maatschappij moet zijn (Shoffner et al., 2015; zie ook Hoofdstuk 3). Deze motivatie van meiden komt meer voort uit sociale drijfveren (Watt, 2016). Dit heeft implicaties voor de framing van technische opleidingen. Wanneer het maatschappelijk belang van een opleiding meer benadrukt wordt, worden technische opleidingen interessanter voor een breder publiek, waaronder meiden (López-Inesta, et al., 2020; Watt, 2016). Dat framing aangepast moet worden betekent niet dat het curriculum of het aanbod ook per se hoeft te veranderen. De bestaande vakken, opdrachten en andere ervaringen met techniek kunnen ook benut worden voor maatschappelijk relevante thema's. Zoals het programmeren van een zorgrobot, het ontwerpen van een rolstoeltoegankelijke woning of de reparatie van een scootmobiel.

Een aanvullend belang in het benadrukken van het maatschappelijke nut van technische opleidingen en beroepen bestaat uit de keuzemogelijkheden die verschillende leerlingen hebben. Als jongens sterk zijn in technische vakken, dan zijn ze veelal minder sterk in andere vakken. Maar als meiden sterk zijn in technische vakken, zijn ze veelal óók sterk in andere vakken (Van Tuijl & Van der Molen, 2015). Dit betekent dat zij meer keuzemogelijkheden hebben. Naast het idee dat ze goed kunnen zijn in techniek, is het dus belangrijk om meiden ook te enthousiasmeren voor de techniek. Het benadrukken van de maatschappelijke meerwaarde van een technisch beroep, kan daarbij helpen.

Door meer aandacht te hebben voor het maatschappelijk nut van beroepen bij de ervaringen die meiden opdoen met techniek, kan de interesse in techniek vergroot worden. Hierbij hoeft niet altijd een

nieuw vak of curriculum ontwikkeld te worden, het kan in veel gevallen al voldoende zijn om de framing binnen het huidige aanbod aan te passen.

Om meiden te interesseren voor techniek moeten ervaringen alleen voor meiden worden georganiseerd

WAAR EN NIET WAAR

Om meiden te interesseren voor techniek en de kans te vergroten dat zij voor techniek kiezen is het verstandig om zowel ervaringen voor alleen meiden als ervaringen in gemengde groepen aan te bieden. Beide groepssamenstellingen hebben namelijk positieve en negatieve kanten.

Tabel 1. De groepssamenstelling van activiteiten voor het ervaren van techniek		
Wie?	Positief	Negatief
Alleen meiden	Meiden kunnen zich vrijer en veiliger voelen; Meiden kunnen meer ruimte krijgen om te experimenteren en rollen/taken op te nemen die jongens anders zouden doen; Dit draagt allebei bij aan het bevorderen van interesse en zelfvertrouwen. 'Alleen-meiden-activiteiten' zijn mogelijk vooral effectief voor het bevorderen van interesse van meiden die (nog) niet geïnteresseerd zijn in STEM	Niet de reële wereld, meiden komen daarna weer in een gemengde realiteit; Loopt het risico dat genderstereotypen juist versterkt worden; Loopt het risico dat meiden als zielig, zwak of bijzonder worden gezien doordat ze apart worden genomen. Vereist nadenken over hoe te communiceren en inbedden van 'alleen-meiden-activiteit'
Gemengde groepen	Jongens kunnen ook profiteren van de activiteit; In de reële wereld is er ook sprake van gemengde groepen.	Meiden kunnen op de achtergrond raken of niet (echt) mee doen met de activiteit; Jongens en meiden kunnen stereotiepe taken/rollen kiezen of toebedeeld krijgen. Vereist nadenken over hoe meiden te betrekken
Op basis van Ciftci et al., 2024; Falco en Summers, 2019; Pregaldini et al., 2020; Sultan et al., 2024		

Groepssamenstellingen kunnen worden geforceerd door begeleiders of docenten, maar kunnen ook organisch tot stand komen door leerlingen te laten kiezen. Door meiden zelf te laten kiezen voor activiteiten die ofwel technisch zijn of niet, ontstaat de mogelijkheid dat meiden die geïnteresseerd zijn in techniek elkaar kunnen ontmoeten. Daar kunnen connecties of vriendschappen uit ontstaan die zeer helpend kunnen zijn in het vasthouden van interesse in techniek (ze kunnen een soort mentor voor elkaar zijn: ze kunnen bespreken waar ze tegen aanlopen, elkaar aanmoedigen en steun aan elkaar hebben). Het nadeel van meiden zelf laten kiezen is dat sommige meiden niet voor technische activiteiten zullen kiezen terwijl zij wel potentie hebben deze activiteiten leuk te vinden of er goed in te zijn.

Om meiden te interesseren voor techniek moeten technische activiteiten stereotiepe meisjesachtig gemaakt worden

NIET WAAR

Voor meiden die nog niet geïnteresseerd zijn in techniek kan het helpend zijn om technische activiteiten aan te passen naar iets wat aansluit bij hun beleavingswereld, voeg aan het bestaande aanbod bijvoorbeeld het programmeren van een zorgrobot of het maken van nagellakremover. Op die manier kan de drempel voor een groep meiden worden verlaagd om deel te nemen aan technische activiteiten. Het is daarbij wel van belang om de activiteit in een technische context te plaatsen: koppel de activiteit aan welke technische vaardigheden hiermee geoefend worden en in welke opleidingen of banen deze vaardigheden van belang zijn. Daarbij is belangrijk om de nieuwe activiteit niet te framen als iets voor (alleen) meiden, maar de keuze bij de leerlingen te laten.

Een stereotiepe meisjesachtige activiteit hoeft namelijk niet alle (en alleen) meiden aan te spreken: sommige meiden en andere leerlingen zullen zich aangetrokken voelen tot make-up, terwijl andere meiden er juist door worden afgestoten. Voor meiden die techniek al interessant vinden is het niet nodig om een activiteit aan te passen. Integendeel: daarmee loop je juist een risico om deze meiden te vervreemden van techniek. Bovendien kan het toevoegen van stereotiepe meisjesachtige elementen aan activiteiten genderstereotypen versterken en een irreëel beeld geven van techniek.

Als een activiteit wordt aangepast probeer dan aan te sluiten bij de beleefwereld van verschillende groepen leerlingen, waaronder meiden. Het kan helpen om de doelgroep(en) te betrekken bij het ontwerp van de activiteit.

Tabel 2. Het aanpassen van technische activiteiten voor meiden		
	Kansen	Handelingsperspectief
	Het aanpassen van technische activiteiten door aan te sluiten bij de beleefwereld van meiden die nog niet geïnteresseerd zijn in techniek kan de drempel om deel te nemen aan technische activiteiten verlagen	Betrek de doelgroep van de activiteit bij de ontwikkeling ervan: welke vorm van de activiteit spreekt de meeste leerlingen aan? Of welke variatie aan activiteiten bedient zo veel mogelijk verschillende groepen leerlingen?
	Risico's	
	Niet alle meiden vinden stereotiepe meisjesachtige activiteiten leuk	Creëer een gevarieerd aanbod van technische activiteiten waarin activiteiten niet geframed worden als typisch voor meiden
	Het aanpassen van technische activiteiten voor meiden kan genderstereotypen versterken	
	Het toevoegen van stereotiepe meisjesachtige elementen aan technische activiteiten kan ervoor zorgen dat techniek wordt gezien als iets dat stereotiepe meisjesachtig gemaakt moet worden om aantrekkelijk te zijn voor meiden	Zorg ervoor dat de activiteit in de context van techniek wordt geplaatst. Leg de verbinding tussen de activiteit en technische vaardigheden, opleidingen of banen/functies.
	Het aanpassen van technische activiteiten kan een irreëel beeld geven van wat techniek echt is	
	Het toevoegen van stereotiepe meisjesachtige elementen kan ervoor zorgen dat de link met techniek niet meer duidelijk is of wordt gemaakt	
Op basis van Sultan et al., 2024		

Ervaringen met techniek zijn positief ongeacht (het gender en de houding van) de begeleiders NIET WAAR

Het is van belang om de inzichten uit de hoofdstukken 'rolmodellen' (Hoofdstuk 4) en 'volwassen met invloed' (Hoofdstuk 6) te verbinden met het 'ervaren van techniek' (huidige Hoofdstuk 5). Er zijn indicaties dat het opdoen van ervaringen met techniek beter werkt als het gecombineerd wordt met de inzet van rolmodellen (López-Inesta et al., 2020). Meiden moeten namelijk niet alleen interesse ontwikkelen in techniek maar ook zichzelf zien werken in een technisch beroep. Dit wordt makkelijker gemaakt door te werken met rolmodellen waar meiden zichzelf in herkennen (zie hiervoor Hoofdstuk 4).

Daarnaast is het van belang dat volwassen met invloed (docenten, ouders en technische werkgevers) die betrokken zijn bij het ervaren van techniek zich bewust zijn van hun rol in de activiteit. De volwassene kan fungeren als rolmodel, kan genderstereotypen verminderen of versterken en kan door een focus op het leerproces in plaats van de uitkomsten een belangrijke rol spelen in het succes van activiteiten gericht op het ervaren van techniek (Watt, 2016). Dit betekent dat fouten maken worden genormaliseerd als onderdeel van het leerproces, dat er ruimte is om te proberen en te falen. Juist meiden vinden dit spannend, zij zijn vaker bang om te falen en willen het graag goed doen (Shoffner et al., 2015). Dit vraagt meer oefening, het vieren van successen en focussen op het leerproces.

Kortom, wie het ervaren van techniek begeleidt is van invloed op het succes. Specifiek voor het ervaren van techniek is het van belang dat begeleiders zich richten op *leren* in plaats van *presteren* zodat leerlingen, en specifiek meiden, ruimte ervaren om uit te proberen en zelfvertrouwen op te doen.

5.2 Randvoorwaardelijkheden voor het organiseren van ervaringen met techniek

- Gebruik kortdurende ervaringen met techniek om de interesse en de ervaren zelf-effectiviteit van meiden te stimuleren. Combineer dit met terugkerende ervaringen met techniek om de keuze voor technische opleidingen en beroepen te stimuleren;
- Integreer actieve elementen in gastlessen, voorlichtingen en werkplaatsbezoeken zodat meiden techniek hands-on kunnen ervaren;
- Heb aandacht voor de zelf-effectiviteit van meiden en creëer ruimte voor het leerproces (en de fouten die daar onderdeel van zijn), het vieren van successen, de growth mindset, stress en angstregulatie en positieve affirmaties (*ik zou ook succesvol kunnen zijn in techniek!*);
- Bied meiden concrete en brede kennis over het type werkzaamheden en de mogelijkheden van verschillende technische opleidingen en beroepen;
- Speel in op de verschillende motivaties die leerlingen kunnen hebben om voor een technische opleiding en beroep te kiezen. Voor meiden is er vaker sprake van een sociale drijfveer. Het is daarom helpend om stil te staan bij het maatschappelijk nut van verschillende taken en beroepen;
- Integreer maatschappelijke relevante techniek binnen het bestaande curriculum zoals het programmeren van een zorgrobot, het ontwerpen van een rolstoeltoegankelijke woning of de reparatie van een scootmobiel;
- Combineer het ervaren van techniek met de inzet van rolmodellen;
- Train (bèta-technische) docenten te focussen op het leerproces in plaats van de daadwerkelijke prestatie of uitkomst, biedt ze handelingsperspectieven om verschillen in zelf-effectiviteit van jongens en meiden te verminderen en ondersteun ze in het bieden van een terugkoppeling op kortdurende ervaringen met techniek (laat ze opvolging geven aan werkbezoeken, Girls Day of gastlessen en verbind waar mogelijk met de lesinhoud);

- Creëer discussies waarin meiden barrières en belemmeringen voor technische studiekeuzes kunnen bespreken, als genderstereotypen ter sprake komen expliciteer en weerleg die dan gezamenlijk;
- Varieer in groepssamenstellingen bij het ervaren van techniek;
- Wees terughoudend en bedachtzaam met het aanpassen van technische activiteiten door stereotiepe meisjesachtige elementen toe te voegen.

6 Volwassenen met invloed: docenten, ouders en technische werkgevers

De docenten, ouders/verzorgers en werkgevers (kort: volwassenen) in het leven van jongeren kunnen een belangrijke rol spelen in de interesses en keuzes van deze jongeren. Volwassenen kunnen bijvoorbeeld fungeren als rolmodel of belangrijke raadgever. Afhankelijk van de vooroordelen en stereotypen die een volwassene heeft en (on)bewust uitdraagt, kunnen ze een jongere (onbewust) beperken in diens interesse en keuzevrijheid. Door volwassenen, in de rol van docent, ouder/verzorger of werkgever, voor te lichten, bewust te maken en eventueel te trainen of op te leiden kan er meer intentioneel gebruik worden gemaakt van de invloed die deze volwassenen hebben op jongeren en hun studiekeuzes.

STO-regio's zijn in interviews gevraagd of, en op wat voor manier, zij volwassenen voorlichten, bewust maken en/of trainen op het thema 'meiden in techniek'. Slechts één van de 33 geïnterviewde regio's geeft aan een aanbod voor zowel docenten, als ouders/verzorgers, als werkgevers te hebben. 22 van de 33 geïnterviewde STO-regio's geeft aan aanbod voor één of meerdere groepen volwassenen te hebben. De overige 11 regio's geven aan op dit moment (nog) geen aanbod te hebben. Echter, de meesten van hen geven aan hier wel mee bezig te zijn of de wens te hebben dit in de toekomst te ontwikkelen.

Wat STO-regio's precies voor activiteiten inzetten op volwassenen, verschilt per groep volwassenen. Hieronder worden de activiteiten per groep volwassenen gecategoriseerd en kort toegelicht.

Docenten

12 van de 33 geïnterviewde STO-regio's zeggen een aanbod te hebben voor docenten. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt in drie verschillende categorieën:

- Bewustwording: met behulp van gesprekken, campagnes en voorlichtingen worden docenten bewust gemaakt van thema's die relevant zijn voor de inclusie van meiden in techniek. Waaronder bijvoorbeeld een inclusieve werkvloer, een veilige leer- en werkomgeving, nieuwe technieken en technologie en de relevantie en aanwezigheid van vooroordelen. 7 van de 33 STO-regio's geven aan te werken aan de bewustwording van docenten;
- Workshops en trainingen: docenten ontvangen scholing gericht op pedagogisch handelen, meiden in techniek, inclusief taalgebruik en omgaan met specifieke doelgroepen. 7 van de 33 STO-regio's zeggen workshops en trainingen aan te bieden op deze thema's aan docenten;
- Bedrijfsbezoek: docenten bezoeken werkgevers en stagebedrijven. 2 van de 33 STO-regio's benoemen expliciet bedrijfsbezoek als onderdeel van hun inzet.

Werkgevers

8 van de 33 geïnterviewde STO-regio's zeggen een aanbod te hebben voor werkgevers. Daarbij kan grofweg onderscheid worden gemaakt in twee verschillende categorieën:

- Didactische vaardigheden: werkgevers ontvangen training of instructie over het geven van een goede gastles, het organiseren van een succesvol bedrijfsbezoek en passend taalgebruik en gedrag op de werkvloer. 5 van de 33 STO-regio's zeggen scholing aan te bieden ten aanzien van didactische vaardigheden voor werkgevers;
- Inclusieve werkvloer: werkgevers ontvangen training of instructie over de verschillen tussen meiden en jongens in techniek, hoe om te gaan met de werknemers van de toekomst en het vasthouden van de interesse van Gen Z. 4 van de 33 STO-regio's zeggen scholing aan te bieden ten aanzien van een inclusieve werkvloer voor (en door) werkgevers.

Ouders/verzorgers

15 van de 33 geïnterviewde STO-regio's zeggen een aanbod te hebben voor ouders/verzorgers. Daarbij kan grofweg onderscheid worden gemaakt in drie verschillende categorieën:

- Voorlichting en open dagen: bedoeld om ouders een breed beeld te geven van de mogelijkheden, het toekomstperspectief en de (onjuiste) vooroordelen van techniek. 8 van de 33 STO-regio's zegt voorlichting en open dagen aan te bieden aan ouders/verzorgers;
- Workshops en gastlessen: ouders krijgen de kans om technische vakken en profielen te ervaren, ouders volgen bijvoorbeeld de lessen van hun kinderen, er zijn speciale moeder/dochter workshops en ouders kunnen ook worden ingezet om zelf een gastles te geven over hun beroep. 5 van de 33 STO-regio's zegt workshops en gastlessen aan te bieden aan ouders/verzorgers;
- Laagdrempelige contactmomenten: bestaande contactmomenten benutten om de keuze voor techniek te promoten, inzet van ouderkamers in het lokale buurthuis en ouders aanwezig laten zijn bij de lesafsluiting. 5 van de 33 STO-regio's zeggen gebruik te maken van laagdrempelige contactmomenten voor de promotie van techniek onder ouders/verzorgers.

Kortom, volwassenen worden vaak ingezet en door veel STO-regio's gezien als kansrijke interventie om genderstereotypen te doorbreken en inclusie in de techniek te bevorderen. Is dat terecht? Om die vraag te beantwoorden voerden wij literatuuronderzoek uit. Docenten, ouders/verzorgers en werkgevers kunnen (gender)stereotypen verminderen en eraan bijdragen dat meiden enthousiast zijn over techniek, zich er thuis voelen en er voor kiezen. Ze kunnen echter ook bijdragen aan onzekerheid, stereotypering en het bevorderen van een meer genderstereotiepe beroepskeuze. Volwassenen kunnen op twee belangrijke manieren invloed uitoefenen op het carrièrepad van meiden. Enerzijds kunnen ze inspireren, uitdagen en aanmoedigen waardoor meiden voor een technische opleiding/beroep kiezen. Anderzijds kunnen ze ondersteunen en begeleiden waardoor meiden die al voor een technische opleiding hebben gekozen deze ook blijven volgen. Een aanpak voor het doorbreken van genderstereotypen en het bevorderen van inclusie in de techniek zou daarom interventies op volwassenen moeten bevatten, maar daarbij is het van groot belang dat rekening wordt gehouden met de randvoorwaardelijkheden van de interventies. In dit hoofdstuk lichten we dit toe en presenteren we de randvoorwaardelijkheden om de kans op een positieve impact van volwassenen op het carrièrepad van leerlingen, waaronder meiden, te bevorderen.

6.1 De bevestiging of ontkrachting van aannames over volwassenen met invloed

Op basis van de interviews en werksessies met programmamanagers van STO-regio's hebben we aannames geformuleerd over volwassenen met invloed. Deze aannames hebben we getoetst en bevestiging of ontkrachting ervan lichten we toe aan de hand van reeds gedaan onderzoek.

Gender bias van docenten versterkt genderstereotiepe studiekeuze van meiden **WAARSCHIJNLIJK WAAR**

Onderzoek laat zien dat docenten (en leerlingen) gender bias kunnen hebben (Hand et al., 2017). Gender bias is het ongelijk reageren op jongens en meiden in dezelfde situatie. Zo krijgen jongens en meiden in exact dezelfde situatie een ander advies voor de keuze van een technisch profiel. Met precies dezelfde cijfers krijgt een jongen vaker een positief advies voor een technisch profiel, terwijl een meid vaker een negatief advies krijgt (VHTO, 2023). Daarnaast zijn er aanwijzingen dat jongens en meiden een ongelijke hoeveelheid vragen en aandacht in de klas krijgen (Kumar et al., 2024). Jongens krijgen meer, maar ook vaker negatieve, aandacht. Meiden krijgen minder uitdagende technische vragen. Daarnaast worden de beoordelingen van toets vragen door docenten beïnvloed door de genderstereotypen die zij hebben (Doornkamp et al., 2022). Wiskundedocenten die denken

dat jongens meer talent hebben in hun vak, geven jongens meer punten voor hun antwoorden dan meiden. En vrouwen blijken ondervertegenwoordigd in Nederlands lesmateriaal, in het bijzonder in technische rollen (Van de Rozenberg et al., 2023). Deze, vaak onbewuste, uitingen van gender bias kunnen de interesse en het zelfvertrouwen van meiden in bètaonderwijs ondermijnen (Makarova et al., 2019; Marchand & Taasobshirazi, 2013; Van de Rozenberg et al., 2023). Een mogelijk gevolg is dat meiden minder vaak kiezen voor een vervolgopleiding in die sector (Merayo & Ayuso, 2022).

Training kan gender bias van docenten verminderen **WAAR, MAAR**

Gender bias is het ongelijk reageren op dezelfde situatie bij een jongen versus een meid. Dit ongelijke gedrag wordt ingegeven door genderstereotypen: de ideeën die mensen hebben over wat jongens en meiden horen te doen en zijn. Veel mensen zijn zich niet bewust van deze ideeën. Van kleins af aan worden deze ideeën gevormd om de wereld te vereenvoudigen. Dat is functioneel om snel te kunnen reageren en handelen, maar kan problematisch zijn in een rol als docent als dat leidt tot blinde vlekken voor bijvoorbeeld technisch talent van meiden of ongelijke behandeling van verschillende groepen leerlingen (Lindvall-Östling, 2024).

Het bewust maken van docenten van hun (onbewuste) ideeën over jongens en meiden kan bijdragen aan het verminderen van gender bias (Lindvall-Östling, 2024). Daarbij is het van belang dat de nadruk ligt op het herkennen van gedrag dat wordt beïnvloed door genderstereotypen en het oefenen met het doorbreken van dit gedrag om zelf-effectiviteit op te bouwen (Kollmayer et al., 2020). Enkel het delen van informatie over genderstereotypen ten behoeve van het bevorderen van bewustzijn, loopt het risico dat genderstereotypen en gender bias juist worden versterkt. Leg daarom liever de nadruk op het herkennen van gedrag, het oefenen van nieuw gedrag en het bouwen aan zelf-effectiviteit. Daarbij is herhaling, observatie, feedback, reflectie en intervisie van belang (Kollmayer et al., 2020).

Ook zelfvertrouwen van docenten speelt een rol in de technische studiekeuze van leerlingen **WAAR**

Niet alleen de zelf-effectiviteit van leerlingen speelt een belangrijke rol in studiekeuze processen, ook de zelf-effectiviteit van docenten is daarin mogelijk van belang (Han et al., 2021). De zelf-effectiviteit van docenten kan van invloed zijn op de zelf-effectiviteit, motivatie en prestaties van leerlingen in techniek. Wanneer docenten geloven in hun eigen kunnen, vergroot dat de kans dat leerlingen techniek interessant vinden en een loopbaan in die sector overwegen. En dat draagt weer bij aan betere prestaties in techniek (Han et al., 2021).

In het bijzonder wanneer technische elementen worden geïntroduceerd in bestaande vakken, is het van belang dat er aandacht is voor de zelf-effectiviteit van docenten. Zij moeten zich zelfverzekerd voelen bij het overdragen van deze kennis (Han et al., 2021). Tegelijkertijd is het belangrijk om bij technische vakken en opleidingen aandacht te hebben voor 'soft skills' zoals sociale vaardigheden, zelf-effectiviteit en motivatie. Zowel bij docenten als leerlingen (Han et al., 2021).

Kortom, een kansrijke strategie voor het bevorderen van technische interesse en studiekeuzes van leerlingen, waaronder meiden, zou gericht kunnen zijn op het trainen van zelf-effectiviteit van (technische) docenten en het opleiden van technische docenten op het trainen van zelf-effectiviteit bij leerlingen (zie ook Hoofdstuk 5).

Ouders spelen een belangrijke rol in de studie- en beroepskeuze van meiden

WAAR

Ouders hebben zowel directe als indirecte invloed op de studiekeuze van leerlingen, waaronder meiden. In algemene zin hebben de sociaaleconomische status (SES) en het opleidingsniveau van ouders invloed op de studiekeuze van meiden. Dit kan onder andere verklaard worden door de financiële support die ouders met hogere SES en hogere opleidingsniveaus doorgaans kunnen bieden. SES en opleidingsniveau van ouders zijn vormen van indirecte invloed en kunnen ook lastig te veranderen zijn (Valentine, 2023).

De manier waarop ouders (en andere volwassenen) aanmoedigen en ondersteunen dragen bij aan de instroom en het behoud van meiden in de techniek (Van Langen, 2015). Wanneer ouders betrokken zijn bij de studiekeuze en de voortgang van een opleiding en hun kinderen actief aanmoedigen, dan vertaalt dit zich naar de aspiraties van studenten zelf (Valentine, 2023). Bij het bevorderen van interesse en keuze voor techniek betekent dit niet alleen algemene betrokkenheid van ouders bij schoolzaken, maar juist specifieke interesse in techniek. Waarbij vragen worden gesteld maar ook bijvoorbeeld gezamenlijke activiteiten worden ondernomen om deze interesse te voeden (Hasni & Potvin, 2016). Uit onderzoek onder vrouwelijke studenten aan technische opleidingen bleek dat de combinatie van vroege interesse en vroege voeding van deze interesse in de thuisomgeving, doorslaggevend waren voor hun studiekeuze (Großkreutz et al., 2017).

Ouders vormen een belangrijk rolmodel voor leerlingen, waaronder meiden

WAAR

Wat ouders doen voor werk, wat ze belangrijk vinden en welke rol ze innemen in huis kunnen de studiekeuze en ambitie van leerlingen beïnvloeden. De meiden die op dit moment kiezen voor een opleiding in de techniek, zijn vaak in hun jonge jaren geïnspireerd door hun ouders (Engström, 2015). Soms worden deze meiden geïnspireerd door een vader in de techniek, maar vaker zijn het de moeders in techniek die hun dochters inspireren ook een technische opleiding te doen. Ouders, in het bijzonder moeders, zijn in dit geval een rolmodel. Doordat hun moeder (of vader) werkt in de technische sector, ervaren meiden een 'feeling of fit': het idee dat ze passen binnen de wereld van het beroep, omdat ze hebben gezien dat iemand uit hun nabije omgeving die op hen lijkt daar ook past (Engström, 2015). Bovendien kunnen leerlingen met ouders in de techniek een beter beeld hebben van wat een technisch beroep precies inhoudt, dan leerlingen die geen ouders in de techniek hebben (Engström, 2015; López-Inesta et al., 2020). Daarnaast kunnen ouders die een baan hebben in de techniek en die het belangrijk vinden dat hun kind een technische richting op gaat, meer ruimte geven voor deze specifieke interesses en ambities (Elfering et al., 2016; López-Inesta et al., 2020).

Als moeders daarentegen een meer traditionele rol vervullen, dan lijkt dit met name van invloed op zoons die in dat geval vaker voor genderstereotiepe mannelijke beroepen zoals techniek kiezen. Wanneer vaders meer tijd met hun kinderen doorbrengen dan heeft dit een positieve invloed op de mate waarin door zowel door jongens als meiden gekozen wordt voor genderstereotype mannelijke beroepen (Lawson et al., 2015). Op basis van dit onderzoek kan het interessant zijn om vaders te stimuleren meer tijd door te brengen met hun dochters, bijvoorbeeld door vader-dochter techniek events organiseren (houd daarbij rekening met de randvoorwaarden beschreven in Hoofdstuk 5 en 6). Naast het organiseren van activiteiten om de betrokkenheid van ouders (bij techniek) te bevorderen, kan ook gedacht worden aan opdrachten of (web)applicaties waarin leerlingen met hun ouders thuis aan de slag gaan met technische activiteiten (zie bijvoorbeeld Grosch et al., 2026).

***De mate van invloed door ouders op studiekeuze is universeel
NIET WAAR***

De hoeveelheid invloed die ouders hebben op de studiekeuze van hun kinderen lijkt beïnvloed te worden door de culturele context. Specifiek of er sprake is van een meer individualistische of een meer collectivistische culturele context. In meer collectivistische culturen wordt doorgaans meer waarde gehecht aan interpersoonlijke factoren. Dit betekent dat er onder andere meer waarde wordt gehecht aan de verwachtingen van ouders en familie (Akosah-Twumasi et al., 2018). Dit heeft implicaties voor verschillende dingen, het betekent dat ouders meer invloed hebben op iemands studiekeuze. Als ouders werk belangrijk vinden, dan vinden jongeren dit ook. En als ouders een specifieke opvatting hebben, bijvoorbeeld over het volgen van een technische opleiding, dan wordt deze mening ook vaker overgenomen door jongeren. De mate van invloed door familieleden lijkt groter te zijn in landen met een meer collectivistische cultuur (zoals India) dan landen met een meer individualistische cultuur (zoals Amerika) (Fouad et al., 2016).

Bij het ontwerpen van interventies gericht op ouders is het belangrijk om oog te hebben voor leerlingen met een migratieachtergrond die uit een meer collectivistische cultuur komen dan de Nederlandse cultuur. Voor deze groepen leerlingen kunnen familieleden een grotere invloed hebben op carrièrekeuze en zijn interventies gericht op de ouders mogelijk effectiever (Fouad et al., 2016).

***(Toekomstige) werkgevers beïnvloeden het behoud van meiden in techniek
WAAR***

(Toekomstige) werkgevers kunnen een belangrijke rol vervullen bij het behoud van meiden in techniek. Tijdens het volgen van een studie, maar vooral ook in de periode daarna, zijn de ervaringen die meiden opdoen in het werkveld, bepalend voor de carrièrekeuzes die zij maken. Positieve ervaringen kunnen daarbij bijdragen aan behoud, maar negatieve ervaringen kunnen er ook voor zorgen dat meiden een hele andere richting op gaan. Deze negatieve ervaringen worden bijvoorbeeld veroorzaakt door een aanwezige gender bias. Dit bestaat onder andere uit stereotiepe gedachten over genderrollen, ongelijke beloning, weinig vrouwen op leiderschapsposities en een gebrek aan beleid gericht op inclusie van vrouwen (Wu et al., 2026; Hall et al., 2023). Dit kan er gezamenlijk voor zorgen dat de cultuur binnen een bedrijf weinig uitnodigend is voor meiden (Hall et al., 2023).

We weten uit onderzoek dat gender bias op verschillende manieren terugkomt in de dagelijks praktijk. Er worden bijvoorbeeld sneller twijfels geuit over de technische vaardigheden van vrouwen, er wordt vaak strenger toezicht gehouden op de prestatie van vrouwen en er leeft een aanname dat mannen beter passen bij veeleisende posities binnen het technische werkveld (Wu et al., 2026).

Om daadwerkelijk een inclusieve cultuur te creëren is er meer nodig dan enkel meer vrouwen aannemen. Een inclusieve cultuur wordt namelijk op verschillende niveaus verwezenlijkt. Er is beleid nodig op organisatieniveau, er is aandacht nodig voor de wijze van communiceren onderling en het is doorgaans nodig om op persoonlijke groei in te zetten door bijvoorbeeld werknemers te trainen in het tegengaan van stereotypen en het inclusief werken (Hall et al., 2023). Inclusieve werkgevers structureren en standaardiseren sollicitatieprocedures (inclusief genderneutrale werkomschrijving en anonieme reviews van sollicitaties), bieden flexibiliteit in werktijden en werkdagen om de combinatie met eventuele (mantel)zorgtaken mogelijk te maken, bieden workshops aan werknemers aan ter bevordering van inclusief gedrag en bieden vrouwen mentorschap en trainingen aan voor het omgaan met, en overkomen van, gender gerelateerde barrières (Wu et al., 2026).

STO-regio's kunnen werkgevers, en met name leerwerk- en stagebedrijven, wijzen op deze mogelijke maatregelen. Daarnaast kan in de organisatie van activiteiten in samenwerking met technische

bedrijven rekening worden gehouden met de planning van deze activiteiten tijdens werktijd: op die manier komen mensen met (mantel)zorgtaken niet in de knel met andere verantwoordelijkheden.

6.2 Randvoorwaardelijkheden voor interventies gericht op volwassenen

- Bied docenten professionalisering of cursussen aan gericht op bewustwording van hun (onbewuste) ideeën over jongens en meiden om de gender bias te verminderen (Lindvall-Östling, 2024). Zorg dat de nadruk ligt op het herkennen van gedrag dat wordt beïnvloed door genderstereotypen en het oefenen met het doorbreken van dit gedrag;
- Stimuleer docenten om de aandacht te leggen op het leerproces, niet de uiteindelijke prestatie;
- Bevorder kennis en zelf-effectiviteit van (technische) docenten zodat iedereen die iets technisch onderwijst daar zelfverzekerd en vakbekwaam in is. De ervaren zelf-effectiviteit en het kennisniveau van docenten, is van invloed op de zelf-effectiviteit en beroepsinteresse van leerlingen in techniek;
- Heb aandacht voor de rol die ouders al vanaf jonge leeftijd hebben op de interesse in techniek. De basis voor interesse in (en een mogelijk keuze voor) techniek, vindt al op de basisschoolleeftijd plaats;
- Vooral vaders lijken invloed te hebben op de keuze voor techniek van hun dochters. Stimuleer vaders om meer tijd met hun dochters door te brengen, bijvoorbeeld door vader-dochter techniek events te organiseren;
- Bij het ontwerpen van interventies gericht op ouders is het belangrijk om oog te hebben voor leerlingen met een migratieachtergrond die uit een meer collectivistische cultuur komen dan de Nederlandse cultuur. Voor deze groepen leerlingen kunnen familieleden een grotere invloed hebben op carrièrekeuze en zijn interventies gericht op de ouders mogelijk effectiever;
- Een inclusieve cultuur op de werkvloer wordt ten dele bepaald door het beleid en de acties van een werkgever. Wijs technische bedrijven (in het bijzonder leerwerk- en stagebedrijven) op het belang van een inclusieve cultuur op het behoud van meiden in de sector. Dingen die een werkgever onder andere kan doen om de werkvloer interessant te maken voor meiden zijn:
 - Meer flexibiliteit in werktijden en werkdagen;
 - Mentorschap en trainingsaanbod om om te gaan met gender barrières;
 - Workshops bieden om bewustzijn te creëren en deelnemers handvatten te geven om meer inclusief gedrag te vertonen.

7 Literatuur

Ait Moha, A., Muller, M., & Thijssen, R. (2019). *Bèta&TechMentality: Herijking BètaMentality*. Motivaction. Platform Talent voor Technologie.

Akosah-Twumasi, P., Emeto, T. I., Lindsay, D., Tsey, K., & Malau-Aduli, B. S. (2018). A systematic review of factors that influence youths career choices—the role of culture. In *Frontiers in education* (Vol. 3, p. 58). Frontiers Media SA.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.

Belser, C. T., Prescod, D. J., Daire, A. P., Cushey, K. F., Karaki, R., Young, C. Y., & Dagley, M. A. (2018). The Role of Faculty Guest Speakers and Research Lab Visits in STEM Major Selection: A Qualitative Inquiry. *Journal of Career and Technical Education*, 33(1), 8-26.

Breda, T., Grenet, J., Monnet, M., & Van Effenterre, C. (2023). How effective are female role models in steering girls towards STEM? Evidence from French high schools. *The Economic Journal*, 133(653), 1773-1809.

Ciftci, S. K., Karadag, E., & Cin, F. M. (2024). Between gendered walls: Assessing the impact of single-sex and co-education on student achievement, self-confidence, and communication skills. *Women's Studies International Forum*, 107, 103003.

De Gioannis, E., Pasin, G. L., & Squazzoni, F. (2023). Empowering women in STEM: A scoping review of interventions with role models. *International Journal of Science Education, Part B*, 13(3), 261-275.

Diekman, A. B., Steinberg, M., Brown, E. R., Belanger, A. L., & Clark, E. K. (2017). A Goal Congruity Model of Role Entry, Engagement, and Exit: Understanding Communal Goal Processes in STEM Gender Gaps. *Personality and Social Psychology Review*, 21(2), 142-175.
<https://doi.org/10.1177/1088868316642141>

Doornkamp, L., Van der Pol, L. D., Groeneveld, S., Mesman, J., Endendijk, J. J., & Groeneveld, M. G. (2022). Understanding gender bias in teachers' grading: The role of gender stereotypical beliefs. *Teaching and Teacher Education*, 118, 103826.

Elfering, S., Annemarie van Langen, & Maarten Wolbers. (2016). *De rol van leerling-en omgevingskenmerken in vmbo bij de keuze voor techniek*. KBA Nijmegen.

Engström, S. (2015). Female Students Who Succeed within Higher Technical Education—When and Why They Choose and Who They Are. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 167, 161-169.

Falco, L. D., & Summers, J. J. (2019). Improving career decision self-efficacy and STEM self-efficacy in high school girls: Evaluation of an intervention. *Journal of career development*, 46(1), 62-76.

Fouad, N. A., Kim, S. Y., Ghosh, A., Chang, W. H., & Figueiredo, C. (2016). Family influence on career decision making: Validation in India and the United States. *Journal of Career Assessment*, 24(1), 197-212.

Gladstone, J. R., & Cimpian, A. (2021). Which role models are effective for which students? A systematic review and four recommendations for maximizing the effectiveness of role models in STEM. *International journal of STEM education*, 8(1), 59.

González-Pérez, S., Mateos de Cabo, R., & Sáinz, M. (2020). Girls in STEM: Is it a female role-model thing? *Frontiers in psychology*, 11, 564148.

Grosch, K., Haeckl, S., & Kocher, M. G. (2026). Closing the gender STEM interest gap A-randomized-controlled trial in elementary schools. *European Economic Review*, 185, 105300.

Großkreutz, D., Logofatu, D., & Schott, A. (2017). Enhancement of female participation in technical study programs—A real experiment or an experienced reality? An approach from a daily operation point of view. In *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 640-645). IEEE.

Guenaga, M., Eguíluz, A., Garaizar, P., & Mimenza, A. (2022). The impact of female role models leading a group mentoring program to promote STEM vocations among young girls. *Sustainability*, 14(3), 1420.

Hall, W., Schmader, T., Cyr, E. N., & Bergsieker, H. B. (2023). Collectively constructing gender-inclusive work cultures in STEM. *European Review of Social Psychology*, 34(2), 298-345.

Han, J., Kelley, T., & Knowles, J. G. (2021). Factors influencing student STEM learning: Self-efficacy and outcome expectancy, 21st century skills, and career awareness. *Journal for STEM Education Research*, 4(2), 117-137.

Hand, S., Rice, L., & Greenlee, E. (2017). Exploring teachers' and students' gender role bias and students' confidence in STEM fields. *Social Psychology of Education*, 20(4), 929-945.

Hasni, A., & Potvin, P. (2015). Student's Interest in Science and Technology and Its Relationships with Teaching Methods, Family Context and Self-Efficacy. *International journal of environmental and science education*, 10(3), 337-366.

Kollmayer, M., Schultes, M. T., Lüftenegger, M., Finsterwald, M., Spiel, C., & Schober, B. (2020). REFLECT—A teacher training program to promote gender equality in schools. *Frontiers in education*, 5, 136.

Kumar, S. C., Haber, A. S., & Corriveau, K. H. (2024). Exploring How Teachers' Scientific Questions Differ by Child Gender in a Preschool Classroom. *Mind, Brain, and Education*, 18(1), 57-61.

Lawner, E. K., Quinn, D. M., Camacho, G., Johnson, B. T., & Pan-Weisz, B. (2019). Ingroup role models and underrepresented students' performance and interest in STEM: A meta-analysis of lab and field studies. *Social Psychology of Education*, 22, 1169–1195.

Lawson, K. M., Crouter, A. C., & McHale, S. M. (2015). Links between family gender socialization experiences in childhood and gendered occupational attainment in young adulthood. *Journal of vocational behavior*, 90, 26-35.

Lindvall-Östling, M. (2024). "If you are aware of something, you can do something about it": Investigating the lasting effects of an implicit bias training activity. *Teaching and Teacher Education*, 140, 104484.

López-Inesta, E., Botella, C., Rueda, S., Forte, A., & Marzal, P. (2020). Towards breaking the gender gap in Science, Technology, Engineering and Mathematics. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 15(3), 233-241.

Makarova, E., Aeschlimann, B., & Herzog, W. (2019). The Gender Gap in STEM Fields: The Impact of the Gender Stereotype of Math and Science on Secondary Students' Career Aspirations. *Frontiers in Education*, 4(60), 1-11.

Makransky, G., Petersen, G. B., & Klingenberg, S. (2020). Can an immersive virtual reality simulation increase students' interest and career aspirations in science?. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2079-2097.

Marchand, G.C., & Taasooobshirazi, G.. (2013). Stereotype Threat and Women's Performance in Physics. *International Journal of Science Education*, 35(18), 3050-3061.

Master, A., Cheryan, S., Moscatelli, A., & Meltzoff, A. N. (2017). Programming experience promotes higher STEM motivation among first-grade girls. *Journal of experimental child psychology*, 160, 92-106.

McCarty, M., Kelly, J., & Williams, K. (2022). The impact of fleeting exposure to female exemplars of success in STEM. *Group Processes & Intergroup Relations*, 25(2), 474-488.

Merayo, N., & Ayuso, A. (2023). Analysis of barriers, supports and gender gap in the choice of STEM studies in secondary education. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(4), 1471-1498.

Nugent, G., Barker, B., Welch, G., Grandgenett, N., Wu, C., & Nelson, C. (2015). A model of factors contributing to STEM learning and career orientation. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1067-1088.

Olsson, M., & Martiny, S. E. (2018). Does exposure to counterstereotypical role models influence girls' and women's gender stereotypes and career choices? A review of social psychological research. *Frontiers in psychology*, 9, 2264.

Pregaldini, D., Backes-Gellner, U., & Eisenkopf, G. (2020). Girls' preferences for STEM and the effects of classroom gender composition: New evidence from a natural experiment. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 178, 102-123.

Shoffner, M. F., Newsome, D., Barrio Minton, C. A., & Wachter Morris, C. A. (2015). A qualitative exploration of the STEM career-related outcome expectations of young adolescents. *Journal of Career Development*, 42(2), 102-116.

Steinke, J., Applegate, B., Penny, J. R., & Merlino, S. (2022). Effects of diverse STEM role model videos in promoting adolescents' identification. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20(2), 255-276.

Sultan, U., Axell, C., & Hallström, J. (2024). Bringing girls and women into STEM?: Girls' technological activities and conceptions when participating in an all-girl technology camp. *International journal of technology and design education*, 34(2), 647-671.

Tal, M., Lavi, R., Reiss, S., & Dori, Y. J. (2024). Gender perspectives on role models: Insights from STEM students and professionals. *Journal of Science Education and Technology*, 33(5), 699-717.

Valentine, B. (2023). An analysis of parental influence on career choice and success. *Canadian Journal of Family and Youth/Le Journal Canadien de Famille et de la Jeunesse*, 15(2), 133-138.

Van Camp, A. R., Gilbert, P. N., & O'Brien, L. T. (2019). Testing the effects of a role model intervention on women's STEM outcomes. *Social Psychology of Education*, 22(3), 649-671.

Van de Rozenberg, T.M., Groeneveld, M.G., van Veen, D.P., van der Pol, L.D., & Mesman, J. (2023). Hidden in Plain Sight: Gender Bias and Heteronormativity in Dutch Textbooks. *Educational Studies*, 59(3), 299-317.

Van Langen, A. (2015). Girls and STEM choice in Dutch education: The strong gender segregation and the good practice of the stimulation policy. *Gender Studies & Research*, 13, 26.

Van Tuijl, C., & van der Molen, J. H. W. (2016). Study choice and career development in STEM fields: An overview and integration of the research. *International journal of technology and design education*, 26(2), 159-183.

Verniers, C., Aelenei, C., Breda, T., Cimpian, J. R., Girerd, L., Molina, E., ... & Cimpian, A. (2024). The double-edged sword of role models: A systematic narrative review of the unintended effects of role model interventions on support for the status quo. *Review of Research in Education*, 48(1), 89-120.

VHTO. (2023). Vrij voorsorteren op later: Aanbevelingen om vo-leerlingen de kans te geven verder te kijken dan typische mannen- en vrouwenberoepen. Den Haag.

Vincent-Ruz, P., & Schunn, C. D. (2017). The increasingly important role of science competency beliefs for science learning in girls. *Journal of research in science teaching*, 54(6), 790-822.

Watt, H. (2016). Promoting girls' and boys' engagement and participation in senior secondary STEM fields and occupational aspirations. In *Australian council of educational research conference*, 11.

Wu, X., Almeida, S., Schulz, R., & O'Brien, M. (2026). Barriers and inclusive initiatives: A systematic literature review of women's employment in science, technology, engineering, and mathematics workplaces. *The Economic and Labour Relations Review*, 1-19.