

# Inspelen op onderwijsbehoeften

# Individuele verschillen bij W&T

**Met wetenschap- en technologieonderwijs (W&T-onderwijs) is het soms lastig inschatten hoe je iedere leerling zo goed mogelijk kunt begeleiden. Verschillen tussen leerlingen spelen een rol bij W&T-onderwijs. Op basis daarvan zijn er verschillende aanknopingspunten voor differentiatie.**

TEKST **TESSA SLIM, ANNA HOTZE EN MAARTJE RAIJMAKERS**

**D**oor het geven van W&T-onderwijs leer je leerlingen vaak op een andere manier kennen. Verborgene talenten komen bovendien en enthousiaste reacties of gefrustreerde kretten kunnen uit onverwachte hoek klinken. Het onverwachte kan ervoor zorgen dat de begeleiding niet vanzelfsprekend is. Waarom lopen sommige leerlingen vast, terwijl andere uitblinken? Uit het onderzoek van Slim, Van Schaik, Dobber, Hotze en Raijmakers (under review) komen interessante leerlingprofielen naar voren die aanknopingspunten bieden voor het differentiëren in het W&T-onderwijs.

#### **W&T-ONDERWIJS VOOR IEDEREEN**

W&T in het basisonderwijs leert leerlingen vanuit hun natuurlijke nieuwsgierigheid over de wereld om hen heen, waarbij het onderzoeken en ontwerpen vaak centraal staat

(Van Graft & Klein Tank, 2018). Een complexe uitdaging voor leerkrachten is het zo goed mogelijk begeleiden van de leerlingen (Tanis et al., 2014). Er is weinig bekend over differentiëren in het W&T-onderwijs, en bestaande methodes schenken er meestal weinig aandacht aan. Uiteraard zou het wenselijk zijn om ook in het W&T-onderwijs de instructie, groepering of materialen zo optimaal mogelijk af te stemmen op de behoeften van de leerlingen. Maar wat zijn die behoeften? Met welke individuele verschillen moet je rekening houden als leerkracht?

#### **EIGEN SNAARINSTRUMENT ONTWERPEN**

Om in kaart te brengen welke individuele verschillen het meest een rol spelen in het W&T-onderwijs, en op wat voor manier, hebben wij in ons onderzoek meerdere leerlingkenmerken (zie het kader 'Leerlingkenmerken') gerelateerd aan zowel het leerproces als de



Het is wenselijk om bij W&T-onderwijs de instructie, groepering of materialen af te stemmen op de behoeften van leerlingen

leeropbrengst van een lessenreeks W&T. De leerlingen kregen de opdracht om een eigen snaarinstrument te ontwerpen en te maken. Hiervoor moesten ze eerst experimenten uitvoeren in het kader van geluid, zoals het vergelijken van de toonsoort van een dik en dun elastiekje. De leeropbrengst betreft de kennis van de leerlingen over geluid, zowel vooraf als na de lessenserie, gemeten met een meerkeuzetoets. Daarnaast is het leerproces bij een deel van de leerlingen in kaart gebracht door middel van interviews en het analyseren van de gemaakte werkbladen. Hierbij gaat het om de werkwijze en de ervaring van de leerling.

### **DRIE LEERLINGPROFIELEN**

Door de leerlingkenmerken samen te nemen, kwamen drie interessante profielen aan het licht: 'de gemiddelde meerderheid', 'de reguliere W&T-uitblinkers' en 'de potentiële W&T-uitblinkers' (zie figuur 1 op p. 14). Het profiel 'de gemiddelde meerderheid' is het merendeel van de leerlingen dat op bijna alle leerlingkenmerken gemiddeld scoort, behalve op houding ten opzichte van W&T en nieuwsgierigheid, waarop deze groep relatief laag scoort. De twee andere profielen zijn daarin namelijk opvallend positief. De

## Leerlingkenmerken

### **Schoolse vaardigheden**

- Cito-scores begrijpend lezen en rekenen/wiskunde
- Onderzoeksvaardigheden

### **Cognitie**

- Executieve functies: inhibitievermogen en werkgeheugen
- Spraakcoherentie

### **Affectieve componenten**

- Houding ten opzichte van W&T: plezier en zelfredzaamheid
- Nieuwsgierigheid

verschillen tussen deze twee profielen zijn de scores op schoolse vaardigheden en cognitie. Onder kinderen die erg enthousiast voor W&T zijn, lijkt er dus een onderscheid te zijn tussen leerlingen die vaak hoger scores op Cito-toetsen (en dus 'regulier uitblinken' in schoolse vaardigheden) en leerlingen die vaak lager scores. Voor het volgen van het leerproces zijn leerlingen uit de verschillende profielen (zie figuur 1 op p. 14) geselecteerd en vergeleken.

## WELKE LEERLINGKENMERKEN DOEN ERTOE?

Het blijkt dat vooral de schoolse vaardigheden (zie het kader 'Leerlingkenmerken' op p. 13) een rol spelen bij de leeropbrengst. Leerlingen die hoog scoren op deze vaardigheden, hadden de meeste vooruitgang geboekt op de kennistoets over geluid. Daarnaast blijkt de houding ten opzichte van W&T en nieuwsgierigheid een positief effect te hebben op hoe interessant leerlingen de lessenserie vonden.

In het leerproces zien we deze resultaten niet op precies dezelfde manier terug. Alhoewel 'de gemiddelde meerderheid' vaker negatieve aspecten benoemde dan de andere twee profielen, waren ook deze leerlingen over het algemeen erg positief en zijn de verschillen tussen de profielen klein. Alle leerlingen benoemden beduidend meer positieve aspecten dan negatieve. Het samenwerken en hands-on bezig zijn, kwamen vaak naar voren als positieve ervaringen. Ook het verrassingsmoment speelt mee;

zo vertelt een leerling: 'En ook dat elastiekje was ik enorm verbaasd over en dat je een liedje met een liniaal kon spelen, dat wist ik al helemaal niet.' Wat opviel bij 'de reguliere W&T-uitblinkers' is dat zij van alle profielen het minst positief waren over het ontwerpen, wat dus niet overeenkomt met hun positieve houding ten opzichte van W&T. Mogelijk komt dit doordat zij het ontwerpen in deze lessenserie meer als 'knutselen' zagen; het knutselen werd namelijk vaak benoemd als lastig of negatief. Een leerling gaf bijvoorbeeld aan: 'Ik ben niet zo handig, vind ik zelf. Ik prutste allemaal met de spulletjes.'

Laat  
leerlingen eens  
zelf bepalen hoe ze  
een leerdoel hebben  
behaald

De rol die schoolse vaardigheden speelden in het leerproces leek soms zelfs tegenovergesteld van de resultaten bij leeropbrengst. Ondanks dat 'de potentiële W&T-uitblinkers' het over het algemeen minder goed deden op een schriftelijke toets, lieten zij in het interview en op de werkbladen veel kennis zien: over de werking van geluid, hoe hun ontwerp moest voldoen aan bepaalde eisen en door op een onderzoeksmatige manier te vertellen over de uitgevoerde experimenten. Op sommige aspecten scoorden deze leerlingen zelfs het beste van alle profielen. In het leerproces van deze leerlingen viel echter ook op dat er regelmatig verwarring was over de terminologie: 'Wat is nou lang of uh hard en wat is zacht, dat vond ik wel moeilijk.' Het begrijpen van de werkbladen, die tevens als ondersteuning dienden voor het experimenteren en ontwerpen, was daardoor ook lastig. Zo zegt een leerling: 'Ik wil heel graag meteen beginnen, want dan heb ik een idee en dan ben ik bang dat ik dat dan later dan weer kwijtraak, dus daarom wou ik eigenlijk het liefst beginnen en de vragen snapte ik ook niet zo super.'

## AANKNOPINGSPUNTEN VOOR DIFFERENTIATIE

1. **Vaardigheid in begrijpend lezen** is een goed uitgangspunt om te bepalen wie ondersteuning bij W&T nodig heeft. W&T-onderwijs vereist een rijke

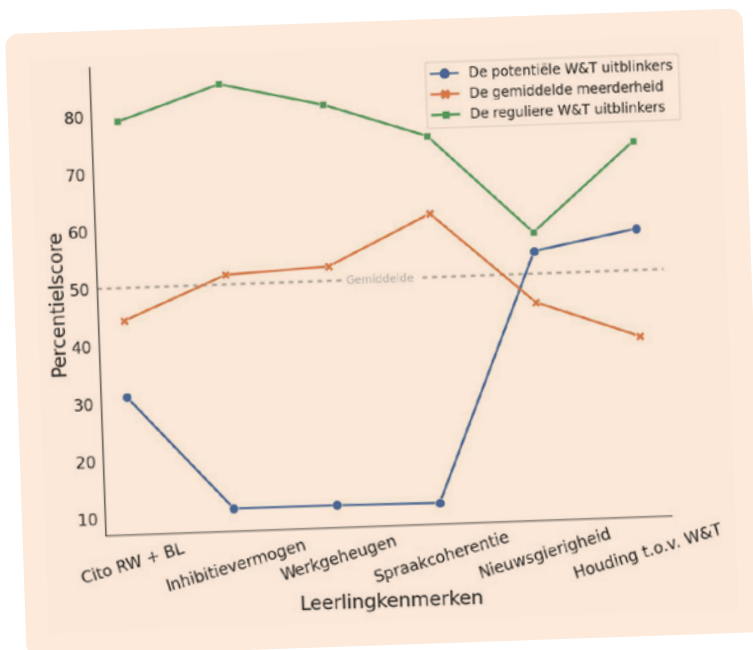
### TESSA SLIM

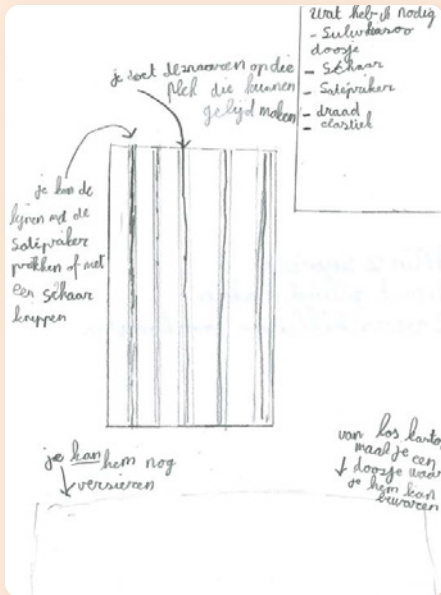
(t.slim@ipabo.nl) doet promotieonderzoek naar W&T in het basisonderwijs en is werkzaam als leerkracht

### ANNA HOTZE

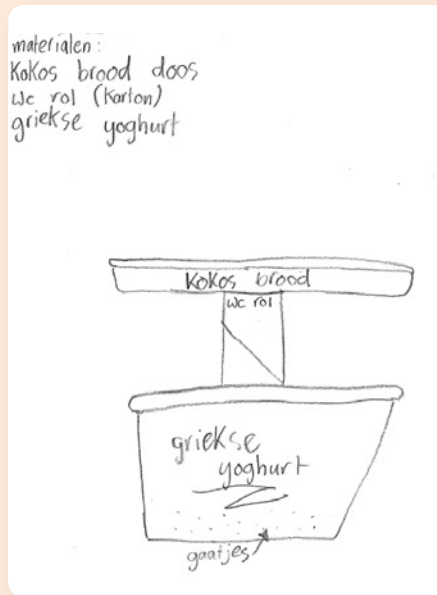
(a.hotze@ipabo) is lector W&T op de Hogeschool iPabo

Figuur 1 – Profielen van leerlingen

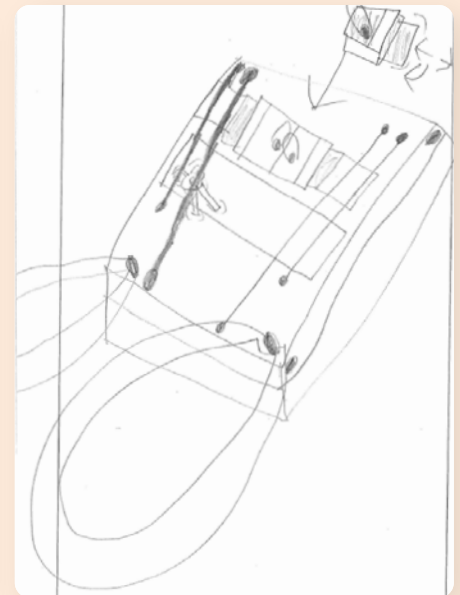




De gemiddelde meerderheid



De reguliere W&T-uitblinkers



De potentiële W&T-uitblinkers

Figuur 2 – Drie ontwerptekeningen bij drie leerlingprofielen

woordenschat en begrip van teksten. Ons onderzoek laat zien dat er leerlingen zijn die ontzettend enthousiast worden van W&T en veel kennis tot zich nemen, maar belemmerd worden door het taalaspect. Ook die leerlingen wil je enthousiast houden.

2. Maak gebruik van **verschillende verwerkingsvormen**. Betrek ook vormen waarbij minder (begrip van) tekst vereist is, zoals een tentoonstelling waarbij leerlingen kunnen vertellen. Laat leerlingen eventueel zelf bepalen hoe ze kunnen laten zien dat ze het leerdoel behaald hebben.
3. Ook **binnen eenzelfde verwerkingsvorm kan het leerdoel op verschillende manieren behaald worden**. De tekeningen uit figuur 2 geven hier een mooi voorbeeld van. Het bijbehorende werkblad vroeg de leerlingen om op te schrijven welke materialen er nodig waren voor het ontwerp, met als doel om de opgedane kennis over geluid te integreren met het ontwerp. Hoewel er bij de eerste twee tekeningen materialen zijn opgeschreven, laat de laatste tekening misschien nog wel het beste de integratie van kennis zien: er is onderscheid gemaakt tussen dikke, dunne, lange en korte snaren, waarmee voldaan kan worden aan de ontwerpeis 'produceren van verschillende tonen'. Deze leerling heeft dus strikt genomen niet 'voldaan' aan

de opdrachten van het werkblad, maar laat op een andere manier zien doelgericht bezig te zijn. Een mooie potentie om te benutten.

4. Het **integreren van het onderzoeken met het ontwerpen**, zoals in deze lessenreeks die gebaseerd is op *Maakkunde*, is een belangrijk aanknopingspunt voor verschillende typen leerlingen (zie figuur 2). 'De reguliere W&T-uitblinkers' vervallen soms in overtuigingen als 'Ik hou niet van knutselen' en lijken hierbij de link met W&T te missen. Die link kan mogelijk zorgen voor meer plezier en het behalen van een beter leerrendement. Stimuleer daarom het iteratieve proces van testen en verbeteren bij het ontwerpen en laat de leerlingen reflecteren op de kennis die ze hebben opgedaan (bijvoorbeeld: 'Wat heb je geleerd over lage en hoge tonen? Hoe kun je daar rekening mee houden in je ontwerp?'). Voor de leerlingen die daarentegen juist vast lijken te lopen op het abstracte inhoudelijke aspect, kan het ontwerpen een mooie ingang bieden om concreet met de kennis aan de slag te gaan.

**MAARTJE RAJMAKERS**  
(m.e.j.raijmakers@vu.nl)  
is hoogleraar Orthopedagogiek aan de Vrije Universiteit van Amsterdam en bijzonder hoogleraar Cognitieve Ontwikkeling aan de Universiteit van Amsterdam

#### Dankwoord

De auteurs bedanken alle leerlingen, scholen en studenten voor deelname of assistentie bij dit onderzoek.



De literatuurlijst is te vinden op:  
[www.jsw.nl/artikelen](http://www.jsw.nl/artikelen)



# Op de hoogte blijven van de ontwikkelingen in het basisonderwijs?

Neem een abonnement op JSW

# JSW

nr 9  
Mei  
2020

Ontvang 10 x JSW

JSW lezen op  
tablet en pc

Voor  
slechts  
€79,95 per  
jaar

Studenten  
ontvangen  
**50%**  
korting

Krijg toegang  
tot het digitaal  
archief  
(>1.000 artikelen)

Debatteren  
om te leren  
Selectief mutisme: wat  
als een kind niet praat?  
Interview  
Ronald Heidanus

## Betrokken bij wereld- problemen

Meer weten?  
Ga naar [www.jsw.nl](http://www.jsw.nl) of  
bel 088-2266692