

# Peiling techniek

in de eerste graad secundair onderwijs a-stroom



Vlaanderen  
is onderwijs en vorming

<http://eindtermen.vlaanderen.be/peilingen>

De brochure 'Peiling techniek in de eerste graad secundair onderwijs' is gebaseerd op de resultaten van het peilingsonderzoek. Dit onderzoek werd uitgevoerd door het 'Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen' in opdracht van de Vlaamse minister van Onderwijs.

Het onderzoek gebeurde onder leiding van prof. dr. Rianne Janssen en werd gecoördineerd door Lien Willem.

Deze brochure werd samengesteld door het onderzoeksteam van het 'Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen', in samenwerking met de afdeling Kwalificaties en Curriculum van AHOVOKS.

# Voorwoord

Jaarlijks vindt er peilingsonderzoek plaats met als centrale vraag: behaalt de meerderheid van de Vlaamse leerlingen de eindtermen? In 2017 werd een peiling techniek afgenomen waarvan de resultaten in deze brochure worden voorgesteld. De eindtermen voor de eerste graad A-stroom werden voor het eerst onderzocht. Dat bracht een aantal uitdagingen met zich mee waarop dieper wordt ingegaan in de brochure.

Het is een maatschappelijke opdracht voor elke school om ervoor te zorgen dat de leerlingen de eindtermen bereiken. Deze minimumdoelen moeten kwaliteitsvol onderwijs voor iedereen garanderen. De peilingen zijn niet alleen van belang voor de externe kwaliteitszorg door de overheid maar ook voor de interne kwaliteitszorg door de school. De resultaten van peilingsonderzoek bieden waardevolle input om mee aan de slag te gaan.

Hopelijk stemmen de resultaten tot reflectie en leidt het debat tot nog betere prestaties bij de Vlaamse leerlingen.

Ik wil graag iedereen bedanken die aan dit onderzoek meewerkte: de leerlingen, leerkrachten, directies, de pedagogische begeleidingsdiensten, het onderzoeksteam en de toetsassistenten. Zij hebben een belangrijke bijdrage geleverd aan de realisatie van het kwaliteitsbeleid in het Vlaamse onderwijs.

## **Hilde Crevits**

*Viceminister-president van de Vlaamse Regering, Vlaams minister van Onderwijs*



## Executive summary

Op 16 mei 2017 werden de eindtermen techniek voor de eerste graad secundair onderwijs A-stroom gepeild. Daarbij ging zowel aandacht naar begrijpen en duiden (schriftelijke toets en duidingsvragen), als naar hanteren (praktische proef). In totaal namen 2197 leerlingen uit 70 secundaire scholen in Vlaanderen deel.

### *Behalen van de eindtermen*

De resultaten op de schriftelijke toets zijn heel goed: 86% van de leerlingen behaalt de eindtermen met betrekking tot begrijpen en duiden.

### *De praktische proef*

Een deelsteekproef van leerlingen nam deel aan een praktische proef. In deze proef worden eindtermen getoetst die moeilijk op een schriftelijke manier te peilen zijn en die eerder gericht zijn op de dimensie hanteren. De praktische proef bestaat uit zes opdrachten. Daarnaast kregen de leerlingen een bundel met duidingsvragen.

Over de proeven heen zien we dat de beheersing van de verschillende stappen van het technisch proces afhangt van de manier waarop dit getoetst werd. Zo kan ongeveer drie vierde van de leerlingen een plan ontwerpen voor de brug, maar slaagt slechts 26% erin een doormetapparaat te ontwerpen. Het maken lukt bij 85% van de leerlingen bij de regenboogcocktail, bij 79% bij de schakelaar, bij 58% bij het doormetapparaat, bij 52% bij de brug en bij minder dan de helft bij het legowagentje. Het in gebruik nemen van een technisch systeem lukt over het algemeen vrij goed. Evalueren lukt redelijk bij de opdracht Brug, maar minder bij de opdracht Schakelaar.

Voor de duidingsvragen presteren de leerlingen in het algemeen vrij goed. De gemiddelde score over de opdrachten heen is 66%.

Voor de opdrachten waarvoor we een samenhang vonden met de prestaties op de schriftelijke toets, was deze samenhang positief.

### *Achtergrondkenmerken*

We vinden grote verschillen in prestaties op de schriftelijke toets tussen de optiegroepen, ook nadat we rekening houden met de achtergrond van de leerlingen. Vooral leerlingen uit industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en klassieke talen springen eruit in positieve zin. Leerlingen uit andere technische en artistieke opties (zoals sociale en technische vorming en handel) doen het minder goed. Jongens doen het significant beter dan meisjes. We vinden een samenhang met de thuistaal van de leerlingen, ook wanneer we andere achtergrondkenmerken, zoals sociaaleconomische status en cultureel kapitaal in rekening brengen.

Ook bij de praktische proef zien we verschillen in prestaties tussen de leerlingen. Er zijn weinig verschillen tussen jongens en meisjes, maar als ze er zijn, is het in het voordeel van de jongens. Leerlingen met een andere thuistaal doen het net zoals op de schriftelijke toets minder goed. Leerlingen uit de klassieke talen en uit de basisopties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit doen het over de gehele lijn beter dan de leerlingen uit de andere basisopties.

De interesse en motivatie van de leerlingen blijken een belangrijke factor in het verklaren van de resultaten. We vinden verschillen in interesse en motivatie tussen de verschillende optiegroepen. Leerlingen uit de basisopties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit zijn meer gemotiveerd voor en geïnteresseerd in techniek. Deze leerlingen komen ook vaker uit gezinnen waarin de ouders zelf bezig zijn met techniek en een meer positieve attitude hebben ten opzichte van techniek. Bovendien zien we dat al deze factoren positief samenhangen met de prestaties van de leerlingen. Leerlingen met een grotere interesse in en sterkere motivatie voor techniek, presteren beter. Ook de mate waarin de ouders bezig zijn met techniek en hun attitude ten opzichte van techniek hangt positief samen met de prestaties van hun zoon of dochter.

Op klas- en schoolniveau vinden we geen samenhang van klas- en schoolkenmerken met de resultaten van de leerlingen.

### *Techniek op school*

In bijna alle bevroagde scholen wordt techniek als een afzonderlijk vak gegeven, in twee aaneensluitende lesuren per week. Over het algemeen voelen de leerkrachten zich heel zelfzeker bij het lesgeven over techniek en ervaren ze voldoende ondersteuning op school bij het lesgeven.

Ongeveer twee derde van de technieklerkrachten maakt bij het lesgeven gebruik van een handboek. Bijna alle leerkrachten gebruiken (ook) eigen materiaal. Er wordt tijdens de lessen techniek vaak voor een langere periode met projecten of thema's gewerkt. Volgens de leerkrachten wordt er tijdens de lessen techniek veel aandacht besteed aan de stappen 'maken', 'in gebruik nemen' en 'evalueren' van het technisch proces. Minder vaak komen de stappen 'probleemstelling' en 'ontwerpen' aan bod. Wat betreft de toepassingsgebieden uit de eindtermen techniek zien we dat het meeste belang gehecht wordt aan energie, constructie en informatie en communicatie. Van de drie dimensies wordt er minder belang gehecht aan duiden dan aan begrijpen en hanteren. Bij het evalueren van techniek in de klas wordt er vooral veel belang gehecht aan de attitudes en de praktische vaardigheden van de leerlingen.





Voorwoord	3
Executive summary	5
1. Peilingsonderzoek in het Vlaamse onderwijs	11
2. De peiling techniek	13
Welke toetsen werden afgenomen?	13
Welke achtergrondvragenlijsten werden voorgelegd?	16
Welke leerlingen en scholen namen deel?	17
Hoe verliep de afname?	18
3. Resultaten achtergrondvragenlijsten	19
Achtergrondkenmerken	19
De schoolloopbaan	24
Houding van de leerlingen en hun ouders tegenover techniek	25
De lessen techniek	31
De leerkracht	41
4. Resultaten op de schriftelijke toets	43
Hoeveel leerlingen beheersen de eindtermen?	43
Waarmee hangen prestatieverschillen samen?	46
5. Resultaten op de praktische proef	52
Het verloop van de praktische proef	52
Duidingsvragen	72
Over de opdrachten heen: het technisch proces	74
Verschillen tussen leerlinggroepen	75
6. Inhoudelijke duiding toetsprestaties	78
Voorbeeldopgaven	79
Wat kunnen leerlingen?	86
7. Samenvatting	88
8. Reflectie	94
9. Wat nu?	101



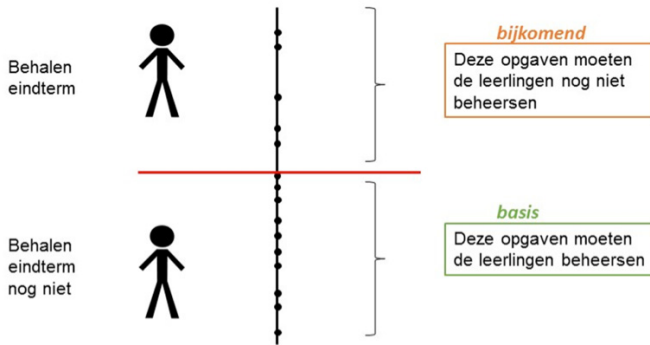
# 1. Peilingsonderzoek in het Vlaamse onderwijs

Peilingsonderzoek toetst bij een representatieve steekproef van scholen en leerlingen in welke mate de leerlingen de eindtermen beheersen. Eindtermen zijn minimumdoelen voor kennis, inzicht, vaardigheden en attitudes die de Vlaamse overheid noodzakelijk en bereikbaar acht voor een bepaalde leerlingenpopulatie. Met die minimumdoelen wil de overheid garanties inbouwen zodat jongeren succesvol hun verdere schoolloopbaan kunnen doorlopen.

De peilingen bieden daarnaast de mogelijkheid om te onderzoeken of er systematische verschillen zijn tussen scholen en of de schoolverschillen samenhangen met bepaalde school- of leerlingkenmerken. Kansengelijkheid veronderstelt immers dat er geen grote verschillen zijn tussen scholen in het realiseren van de minimumdoelen. Als peilingsonderzoek kenmerken identificeert die samenhangen met minder goede prestaties, kunnen de overheid en de scholen hieraan werken. Om dergelijke analyses mogelijk te maken, vragen de onderzoekers bijkomende informatie aan de leerlingen, hun ouders en de scholen.

De toetsen zelf worden ontwikkeld op basis van de eindtermen, waarbij voor elke geselecteerde eindterm toetsopgaven in verschillende beheersingsniveaus worden ontwikkeld. Nadat leerlingen de toetsopgaven hebben opgelost, worden de opgaven op basis van de leerlingprestaties van makkelijk naar moeilijk gerangschikt op een meetschaal. Deze meetschaal wordt aan deskundigen (leraren, pedagogisch begeleiders, inspecteurs, beleidsmakers en lerarenopleiders) voorgelegd. Op basis van een inhoudelijke analyse van de opgaven duiden zij op de meetschaal een toetsnorm of cesuur aan. Deze toetsnorm verdeelt de meetschaal in twee groepen opgaven: basisopgaven en bijkomende opgaven.

De leerlingen worden vervolgens op dezelfde meetschaal geplaatst in toenemende mate van vaardigheid. De toetsnorm bepaalt daarbij welke opgaven de leerlingen ten minste moeten beheersen om de eindtermen te bereiken. Leerlingen die op de meetschaal boven deze minimumnorm zijn gesitueerd, behalen de eindtermen. Figuur 1 geeft de logica van de toetsnorm schematisch weer.



Figuur 1 – De toetsnorm met een opdeling van toetsopgaven en leerlingen

Scholen in de steekproef worden door het onderzoeksteam geselecteerd, maar nemen vrijwillig deel. Het resultaat van de peiling heeft geen gevolgen voor de school, de leerkracht of de verdere schoolloopbaan van de leerling. De resultaten van scholen, klassen en leerlingen zijn gegarandeerd anoniem. Scholen krijgen wel feedback over de resultaten van hun eigen leerlingen, maar dan uitsluitend op schoolniveau. Individuele resultaten worden nooit bekend gemaakt. De peilingsresultaten kunnen scholen aanzetten tot reflectie en zelfevaluatie.

Het is niet de bedoeling dat alle scholen aan een peiling deelnemen. Een steekproef van scholen en leerlingen volstaat. Om ook scholen die niet in de steekproef zitten instrumenten te geven om na te gaan in welke mate hun leerlingen de eindtermen bereiken, worden parallelversies gemaakt. Die paralleltoetsen meten hetzelfde als de peilingstoetsen en bestaan uit gelijkaardige opgaven. De overheid stelt deze paralleltoetsen vrijblijvend ter beschikking van alle scholen via de website [www.paralleltoetsen.be](http://www.paralleltoetsen.be). Wanneer scholen de paralleltoetsen afnemen, krijgen ze hierover feedback. Zo kunnen scholen uit de peilingssteekproef en scholen die de paralleltoetsen afnemen, zichzelf evalueren met wetenschappelijk onderbouwde toetsen. Vanaf het schooljaar 2017-2018 heeft elke school de verplichting om al zijn leerlingen aan het einde van het basisonderwijs te laten deelnemen aan één of meer gevalideerde toetsen. De paralleltoetsen kunnen als gevalideerde toets gebruikt worden.

## 2. De peiling techniek

Techniek is een zeer breed vakgebied. In de eerste graad A-stroom is techniek vooral gericht op verkenning van de verschillende domeinen.

De formulering van de eindtermen laat daarom ruimte voor een eigen concrete invulling van de te behandelen thema's, technieken, technische systemen. Ook binnen de leerplannen is er een grote openheid, met verder nog een diversiteit in aanpak tussen de leerplannen. Daardoor zijn er voor de peilingen weinig concrete kapstokken voor een gedeelde toetsing.

In de eindtermen ligt de nadruk op het doorlopen van het technisch proces. In de klaspraktijk wordt dit vaak vertaald in een projectmatige aanpak met procesgerichte evaluatie.

Dit maakt het moeilijk om het vak techniek op een grootschalige (schriftelijke) manier te toetsen. Dit werd bevestigd door de haalbaarheidsstudie die voorafgaand aan de peiling door het Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen werd uitgevoerd.

Omdat techniek een belangrijk vakgebied is, wenst de Vlaamse overheid een beeld van het techniekonderwijs in de eerste graad A-stroom te bekomen. Voor deze peilingen werd maximaal rekening gehouden met de eigenheid van het vak techniek.

Deze peiling vond plaats op 16 mei 2017.

### *Welke toetsen werden afgenomen?*

Omwille van het open karakter van de eindtermen en het procesmatig karakter van techniek gereflecteerd in de eindtermen werd er voor deze peiling gekozen om, naast een schriftelijke toets, ook de praktische vaardigheden van de leerlingen uitgebreid te toetsen met een praktische proef. De schriftelijke toets bevat vragen met een cognitieve component die schriftelijk getoetst kunnen worden. Daarbij ligt de nadruk vooral op de dimensies begrijpen en duiden. In de praktische proef wordt ook het 'hanteren' getoetst. Daarnaast werd er ook een bundel met duidingsvragen afgenomen, waarbij de nadruk

ligt op 'duiden'. In tegenstelling tot de gesloten vragen uit de schriftelijke toets, zijn deze duidingsvragen open vragen waarbij de leerlingen zelf voorbeelden en verklaringen moeten geven.

Tabel 1 toont de eindtermen die schriftelijk getoetst werden.

**Tabel 1:** Geselecteerde eindtermen voor de schriftelijke toets techniek

1	De leerlingen kunnen verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten.
2	De leerlingen kunnen bij werkende of falende technische systemen onderzoeken hoe verbeteringen mogelijk zijn.
3	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aangeven dat het bestuderen en aanpassen van een technisch systeem leidt tot optimalisering, innovatie en/of nieuwe uitvindingen.
4	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen welk onderhoud noodzakelijk is voor de goede en duurzame werking ervan.
5	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden de stappen van het cyclisch technisch proces aanduiden: probleemstelling onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren.
6	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden uit techniek het nut aantonen van de gebruikte hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd.
7	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria.
8	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden uit techniek illustreren dat energie een noodzakelijk hulpmiddel is en omgevormd kan worden.
9	De leerlingen kunnen met concrete voorbeelden uit techniek de rol illustreren van sturingen en regelsystemen in technische systemen.
11	De leerlingen kunnen vanuit een behoefte een technisch probleem definiëren na onderzoek van de relevante vereisten.
17	De leerlingen kunnen hulpmiddelen kiezen en inzetten in functie van het doel en het gebruik.
19	De leerlingen kunnen technische systemen zorgzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch gebruiken.
21	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aantonen dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen.
22	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aangeven wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op het maatschappelijke leven en op de natuur.
24	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aangeven dat wetenschappen de keuzen binnen het technisch proces beïnvloeden.
26	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aangeven hoe men duurzaam kan handelen in de verschillende stappen van het technisch proces.
27	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aangeven welke rol bepaalde technische beroepen vervullen in de verschillende stappen van een technisch proces.
29	De leerlingen kunnen de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

De praktische proef omvat verschillende opdrachten. In de eerste plaats werden vijf nieuwe opdrachten ontworpen (Brug, Regenboogcocktail, Legowagentje, Schakelaar en Ledschakeling). Daarnaast werd de opdracht Seintoestel uit het eerdere peilingsproject 'wereldoriëntatie natuur en techniek basisonderwijs'<sup>1</sup> uit 2015 toegevoegd aan de praktische proef. Op die manier kunnen we de resultaten van leerlingen op het einde van het basisonderwijs vergelijken met de resultaten van leerlingen op het einde van de eerste graad A-stroom van het secundair onderwijs. Het gaat bovendien om nagenoeg dezelfde cohorte van leerlingen (geboren in 2003). We moeten er immers rekening mee houden dat een deel van de leerlingen die op het einde van het basisonderwijs deelnamen aan de peiling wereldoriëntatie natuur en techniek doorgestroomd zijn naar de B-stroom, terwijl de peiling techniek in de eerste graad enkel in de A-stroom werd afgenomen.

De eindtermen die in de praktische proef getoetst worden, staan weergegeven in Tabel 2.

**Tabel 2:** *Overzicht van de geselecteerde eindtermen van de praktische proef*

1	De leerlingen kunnen verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten.
12	De leerlingen kunnen modellen, tests en evaluaties gebruiken om een eenvoudig technisch -systeem te ontwerpen uitgaande van een gedefinieerd probleem en rekening houdend met vooropgestelde normen en criteria.
13	De leerlingen kunnen een gegeven of eigen ontwerp planmatig uitvoeren met oog voor vereisten van kwaliteit, <b>veiligheid, ergonomie en milieu</b> .
14	De leerlingen kunnen een technisch systeem in gebruik nemen.
15	De leerlingen kunnen een technisch systeem evalueren op basis van vooraf bepaalde normen en criteria en hieruit conclusies trekken om het technisch proces te optimaliseren.
17	De leerlingen kunnen hulpmiddelen kiezen en inzetten in functie van het doel en het gebruik.
19	De leerlingen kunnen technische systemen zorgzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch gebruiken.
20	De leerlingen kunnen technische systemen realiseren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

<sup>1</sup> Ameer, E., Van Nijlen, D., Willem, L., Crynen, M., & Janssen, R. (2016). *Peiling wereldoriëntatie natuur en techniek in het basisonderwijs – Eindrapport*. Leuven: KU Leuven, Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen.

Een derde onderdeel van deze peiling bestaat uit duidingsvragen. De leerlingen krijgen een bundel met schriftelijke open vragen waarin getracht wordt na te gaan in welke mate de leerlingen hun antwoorden kunnen duiden. Hoewel het hier om een schriftelijke opdracht gaat, behoort deze bundel door de aard van de vragen niet tot de schriftelijke toets. Het gaat steeds over vragen met een relatief lang antwoord. Dit in tegenstelling tot de vragen in de schriftelijke toets, waar meestal met gesloten vragen wordt gewerkt. Daarom wordt dit als een apart onderdeel van de peiling gezien. De duidingsvragen werden samen met de praktische proef afgenomen en worden verderop in deze brochure ook samen met de praktische proef besproken. De getoetste eindtermen staan in Tabel 3.

**Tabel 3:** *Overzicht van de geselecteerde eindtermen voor de duidingsvragen*

21	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aantonen dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen.
22	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aangeven wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op het maatschappelijke leven en op de natuur.
23	De leerlingen kunnen voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe technische systemen.
24	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aangeven dat wetenschappen de keuzen binnen het technisch proces beïnvloeden.
25	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aangeven dat technische systemen variëren in de tijd en ruimte.
26	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aangeven hoe men duurzaam kan handelen in de verschillende stappen van het technisch proces.
27	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aangeven welke rol bepaalde technische beroepen vervullen in de verschillende stappen van een technisch proces.

### *Welke achtergrondvragenlijsten werden voorgelegd?*

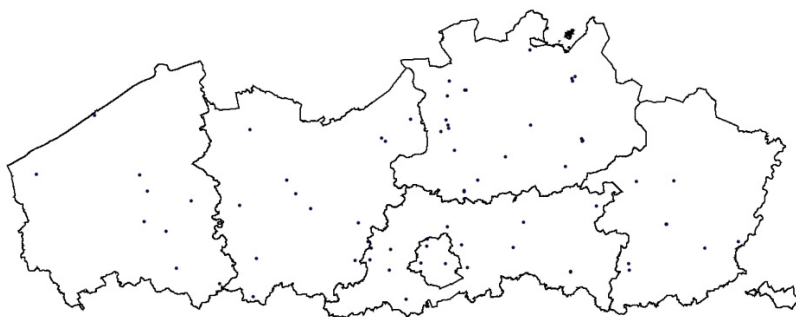
Bij de peiling worden achtergrondvragenlijsten afgenomen bij leerlingen, ouders en leerkrachten techniek. We verzamelen onder andere informatie over de algemene achtergrondkenmerken van de leerlingen en hun gezin, de attitudes van de leerlingen en hun ouders ten opzichte van techniek, de klaspraktijk en de didactische aanpak van de leerkracht.



## *Welke leerlingen en scholen namen deel?*

Een representatieve steekproef van secundaire scholen met een eerste graad A-stroom nam deel aan de peiling. De steekproef is gelijkaardig samengesteld aan de Vlaamse populatie op het vlak van het onderwijsnet, het schooltype en de verstedelijkingsgraad. In totaal namen 2197 leerlingen van 70 scholen deel aan de schriftelijke toets (Figuur 2).

Aan de praktische proef nam een deelsteekproef van 16 leerlingen per vestigingsplaats deel. Elk van hen voerde vier opdrachten uit: de opdracht duidingsvragen en drie van de zes andere opdrachten. Op deze manier werd elke opdracht uit de praktische proef door ongeveer 500 leerlingen uitgevoerd. Dubbel zoveel leerlingen (1041) vulden de duidingsvragen in.



Figuur 2 – Overzicht deelnemende scholen

Tabel 4 geeft een overzicht weer van de basisopties die de leerlingen volgden. Bijna één vijfde van de leerlingen (19%) zit in de optiegroep klassieke talen. Ruim de helft van de leerlingen (53%) volgt de basisoptie moderne wetenschappen en 28% van de leerlingen volgt een technische of artistieke basisoptie.

**Tabel 4:** Percentage leerlingen per basisoptie

Basisoptie	Percentage leerlingen
<b>Klassieke talen</b>	<b>19.2</b>
Grieks-Latijn	2.5
Latijn	16.6
<b>Moderne wetenschappen</b>	<b>52.7</b>
<b>Technische en artistieke opties</b>	<b>28.1</b>
Handel	4.8
Industriële wetenschappen	2.5
Mechanica-elektriciteit	4.3
Sociale en technische vorming	8.3
Techniek-wetenschappen	3.5
Andere technische en artistieke opties	4.7

### *Hoe verliep de afname?*

De afname van de schriftelijke toets vond plaats op 16 mei 2017 in de voormiddag. De leerlingen hadden in totaal twee lesuren om een toetsboekje en een achtergrondvragenlijst in te vullen. Er waren twee verschillende toetsboekjes in omloop. Niet alle leerlingen maakten dus dezelfde opgaven. De afname gebeurde in groep, meestal klassikaal. De leerkrachten van de school stonden hiervoor in. Ze werden bijgestaan door een toetsassistent. De toetsassistent coördineerde de toetsafname in de school, zag toe op het correcte verloop en bracht kort verslag uit aan het onderzoeksteam.

De praktische proef werd tussen 18 en 23 mei 2017 afgenomen. In elke school werden er 2 afnames van 120 minuten gepland, in de voor- en namiddag van dezelfde dag. Hieraan namen telkens acht leerlingen deel. Zij voerden de opdrachten uit via een doorschuifstelsel, en kregen voor elke opdracht 20 minuten de tijd. Ze werden bijgestaan door twee toetsassistenten, die elk drie opdrachten van de praktische proef en de opdracht duidingsvragen superviseerden.

### 3. Resultaten achtergrondvragenlijsten

Op basis van de gegevens uit de vragenlijsten, afgenomen bij de leerlingen, hun ouders en de leerkrachten, beschrijven we de leerlingen en scholen uit de steekproef. We geven eerst informatie over de achtergrondkenmerken van de leerlingen. Vervolgens gaan we dieper in op de leerling zijn schoolloopbaan en zijn attitude ten opzichte van techniek.

Daarnaast belichten we enkele specifieke aspecten van het vak techniek. We bespreken onder andere de klaspraktijk voor techniek en het beleid van de school met betrekking tot het vak techniek en STEM<sup>2</sup> in het algemeen. Tot slot gaan we in op een aantal kenmerken van de leerkrachten techniek.

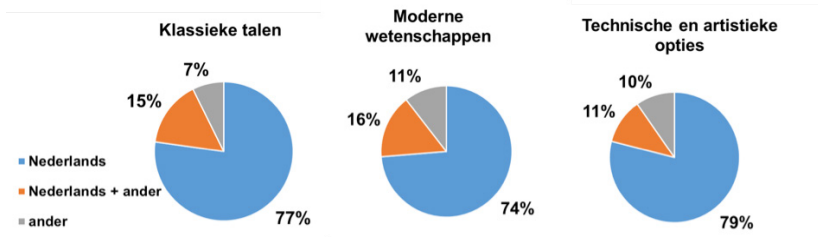
#### *Achtergrondkenmerken*

##### *De leerlingen*

In de totale steekproef zitten ongeveer evenveel **jongens** (48%) als **meisjes** (52%). In de optiegroepen klassieke talen en moderne wetenschappen zitten iets meer meisjes (respectievelijk 52 en 54%), in de groep technische en artistieke opties zitten iets meer jongens (54%).

Bijna drie vierde van de leerlingen (76%) spreekt thuis alleen **Nederlands**. Daarnaast spreekt iets minder dan een zesde van de leerlingen (14%) thuis Nederlands in combinatie met een andere taal, terwijl 10% in het gezin geen Nederlands spreekt. Op het vlak van thuistaal zijn er geen grote verschillen tussen leerlingen uit de verschillende optiegroepen (Figuur 3).

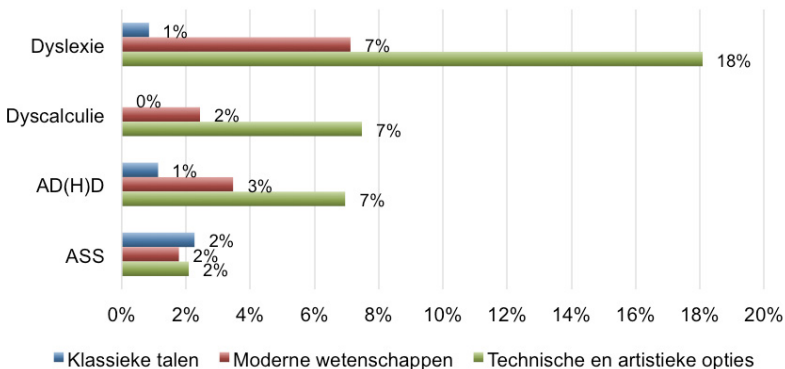
<sup>2</sup> STEM staat voor Science, Technology, Engineering and Mathematics



Figuur 3 – Verdeling van de leerlingen volgens thuistaal

In de steekproef kampt volgens de ouders 20% van de leerlingen met **(leer)moeijkheden**, een handicap of langdurige ziekte. Voor leerlingen uit technische en artistieke opties worden vaker diagnoses gerapporteerd (33%) dan voor leerlingen uit moderne wetenschappen (17%) en klassieke talen (6%).

In Figuur 4 worden de (leer)moeijkheden per optiegroep weergegeven. Vooral voor de diagnose dyslexie zijn er grote verschillen tussen de optiegroepen. In technische en artistieke opties komt dyslexie meer dan dubbel zo vaak voor dan in de optie moderne wetenschappen. In de optiegroep klassieke talen heeft maar 1% van de leerlingen dyslexie. Ook dyscalculie en AD(H)D komen het meeste voor in de technische en artistieke opties en het minste in klassieke talen. Er is geen verschil tussen de optiegroepen wat betreft het voorkomen van autismespectrumstoornissen.

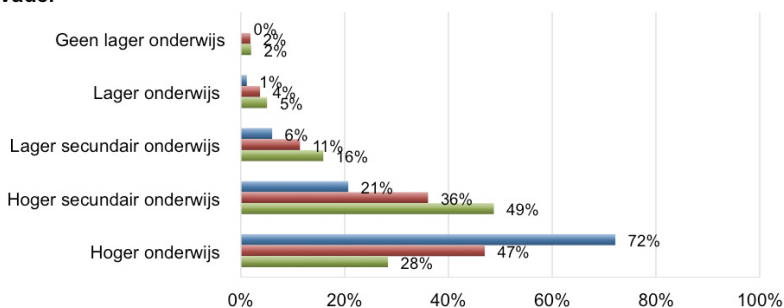


Figuur 4 – Verdeling van de leerlingen volgens (leer)moeijkheden

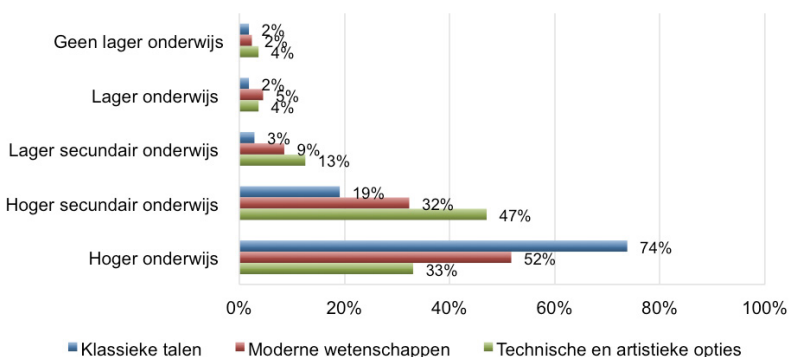
## Het gezin

Wat het **opleidingsniveau** van de ouders betreft, zien we grote verschillen tussen de optiegroepen (Figuur 5). Binnen klassieke talen zijn de meeste ouders hoog opgeleid: 72% van de vaders en 74% van de moeders behaalde een diploma hoger onderwijs. 72% van de vaders en 74% van de moeders behaalde een diploma hoger onderwijs. In de optiegroep moderne wetenschappen heeft de helft van de ouders een diploma hoger onderwijs (47% van de vaders en 52% van de moeders). In de technische en artistieke opties is dit één derde van de ouders (28% van de vaders en 33% van de moeders). Binnen deze laatste groep hebben de meeste ouders een diploma hoger secundair onderwijs (49% van de vaders en 47% van de moeders).

### Vader

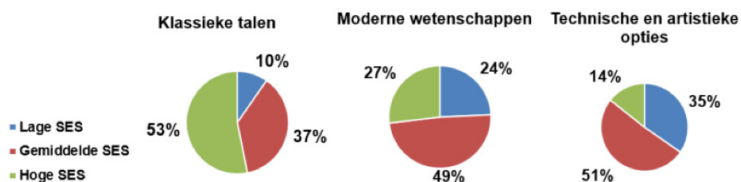


### Moeder



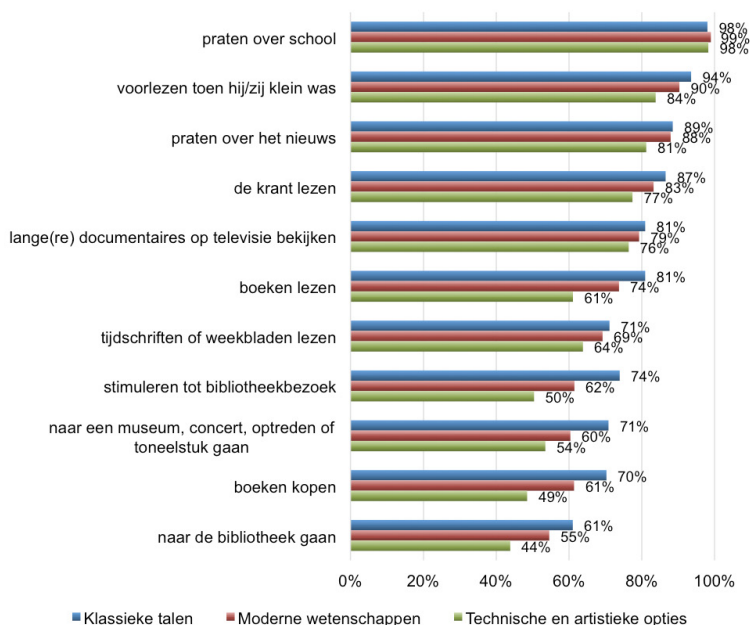
Figuur 5 – Opleidingsniveau van de ouders

Om een beeld te krijgen van de **sociaaleconomische status** (SES) van het gezin werden drie variabelen bevraagd: het opleidingsniveau, het beroep en het inkomen van de ouders. Hiervan maakten we één variabele. We verdeelden leerlingen vervolgens in drie groepen: leerlingen met de 25% laagste SES van onze steekproef, leerlingen met de 25% hoogste SES en een middengroep. In de optie moderne wetenschappen zien we een verdeling zoals deze in de gehele steekproef. In de optiegroep klassieke talen komt meer dan de helft van de leerlingen uit gezinnen met een hoge SES, en maar 10% van de leerlingen uit gezinnen met een lage SES. In de technische en artistieke opties heeft de helft van de leerlingen een gemiddelde SES. Ruim een derde van de leerlingen komt er uit gezinnen met een lage SES en 14% uit gezinnen met een hoge SES.



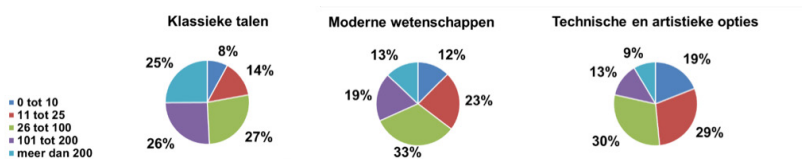
Figuur 6 – Sociaaleconomische status van het gezin

We vroegen aan de ouders hoe vaak ze thuis een aantal activiteiten ondernemen die onderwijsonderzoekers onder de noemer **cognitief stimulerend thuisklimaat** plaatsen (Figuur 7). Het merendeel van ouders lezen voor toen hun zoon/dochter klein was en praten met hun zoon/dochter over de school en over het nieuws. Heel wat ouders bekijken ook documentaires en lezen de krant, tijdschriften of weekbladen en boeken. Het kopen van boeken en het bezoeken van de bibliotheek gebeurt minder vaak. Over het algemeen is het stimulerend thuisklimaat het hoogst in gezinnen van leerlingen uit de optiegroep klassieke talen, gevolgd door moderne wetenschappen en technische en artistieke opties.



Figuur 7 – Cognitief stimulerend thuis klimaat

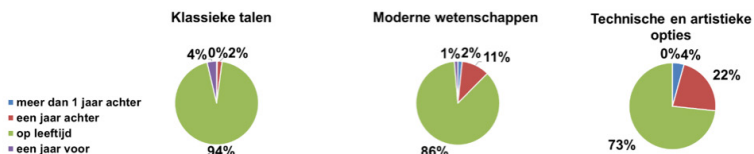
Om een zicht te krijgen op het **cultureel kapitaal** van het gezin vroegen we aan de leerlingen hoeveel boeken ze thuis hebben. Bij 14% van de leerlingen zijn er thuis nauwelijks (0 tot 10) boeken. Iets meer dan een vijfde van de leerlingen (23%) heeft thuis 11 tot 25 boeken. Ongeveer de helft van de leerlingen heeft thuis 26 tot 100 boeken (31%) of 100 tot 200 boeken (18%). De overige leerlingen (14%) hebben thuis meer dan 200 boeken. Leerlingen uit klassieke talen hebben thuis meer boeken dan leerlingen uit moderne wetenschappen of uit de technische en artistieke opties (Figuur 8).



Figuur 8 – Cultureel kapitaal van het gezin: aantal boeken thuis

## De schoolloopbaan

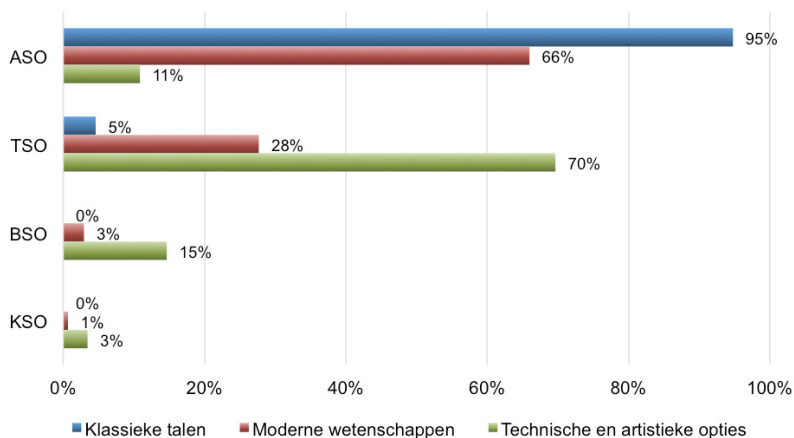
De meeste leerlingen uit de A-stroom zitten op leeftijd (84%). Ongeveer een tiende van de leerlingen (13%) heeft één jaar **schoolse achterstand**. Een kleine groep van leerlingen zit een jaar voor op leeftijd (2%) of is meer dan een jaar achter op leeftijd (2%). Uit Figuur 9 blijkt dat in de technische en artistieke opties meer leerlingen met schoolse achterstand zitten (25% t.o.v. 12% in moderne wetenschappen en 2% in klassieke talen).



Figuur 9 – Schoolse achterstand

Aan de leerkracht werd gevraagd wat volgens hen de **verwachte eindpositie** van hun leerlingen zou zijn aan het eind van de tweede graad secundair onderwijs (Figuur 10). Voor bijna alle leerlingen uit de optiegroep klassieke talen (95%) wordt verwacht dat ze zich op het einde van de tweede graad in het ASO zullen bevinden. Voor leerlingen uit moderne wetenschappen is de spreiding groter: 66% van hen zal volgens de leerkrachten de tweede graad in het ASO afronden, 28% in het TSO en 3% in het BSO. Van leerlingen uit technische en artistieke en technische opties wordt meestal (70%) verwacht dat ze in het TSO terecht komen, gevolgd door BSO (15%) en ASO (11%). Slechts enkele leerlingen komen volgens de leerkrachten in het KSO terecht.





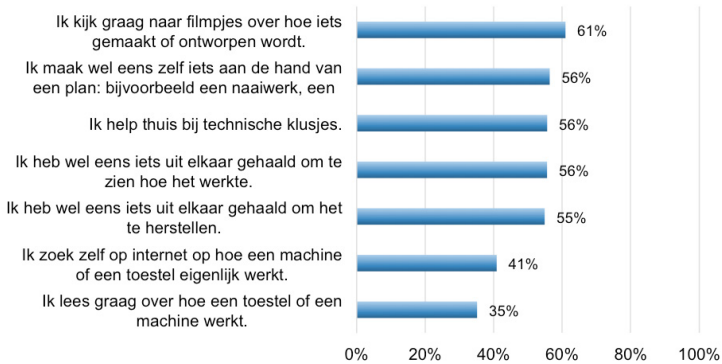
Figuur 10 – Verwachte eindpositie

## *Houding van de leerlingen en hun ouders tegenover techniek*

### *De leerlingen*

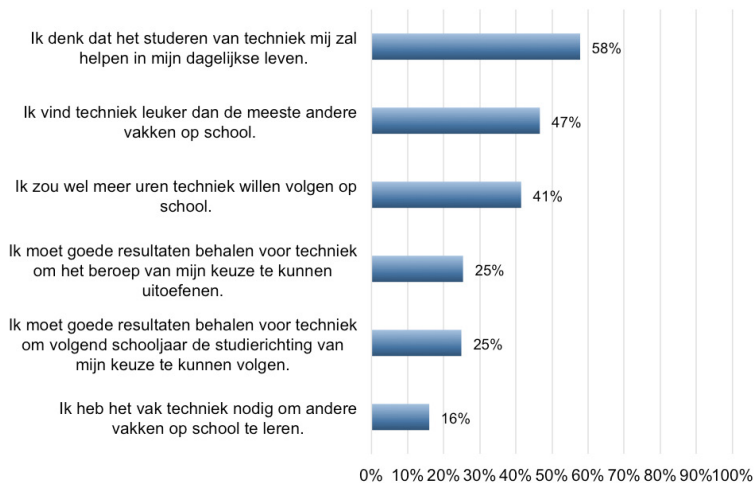
Met deze peiling onderzochten we ook in welke mate de leerlingen geïnteresseerd zijn in en gemotiveerd voor techniek en of ze het belang van techniek zien.

We bevroegen de **interesse** van de leerlingen in techniek, door hen te vragen in welke mate ze bepaalde dingen doen in hun vrije tijd (Figuur 11). Leerlingen kijken algemeen nog redelijk vaak naar filmpjes over hoe iets gemaakt wordt (61%), maar deze informatie opzoeken op internet (41%) of er boeken over lezen (35%) doen ze minder vaak. Iets meer dan de helft van de leerlingen maakt zelf wel eens iets aan de hand van een plan, helpt thuis bij technische klusjes en heeft al eens iets uit elkaar gehaald om te zien hoe het werkte of om het te herstellen.



Figuur 11 – Interesse in techniek

Ook de **motivatie** van de leerlingen voor techniek op school werd bevestigd. Uit Figuur 12 blijkt dat 58% van de leerlingen denkt dat het studeren van techniek hen zal helpen in het dagelijks leven. Bijna de helft van de leerlingen vindt techniek leuker dan de meeste andere vakken. Vier leerlingen op tien willen wel meer uren techniek. Een vierde van de leerlingen denkt ook dat ze goede resultaten voor techniek moeten behalen om de studierichting van hun keuze te kunnen volgen of het beroep van hun keuze te kunnen uitoefenen. Slechts 16% van de leerlingen denkt dat ze techniek nodig hebben om andere vakken op school te kunnen leren.

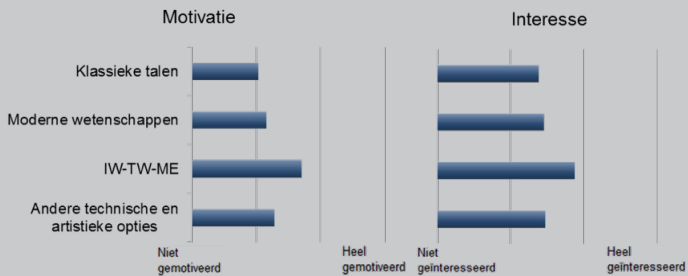


Figuur 12 – Motivatie voor techniek

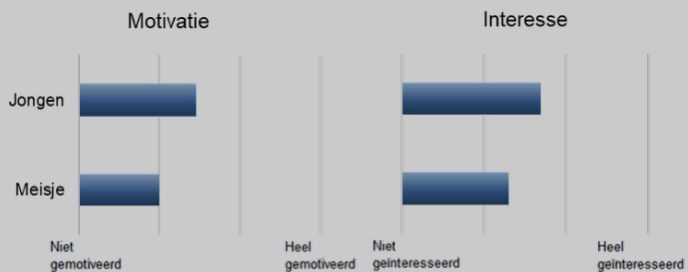
De meeste leerlingen zijn overtuigd van het **belang van technische kennis**. Ongeveer zeven leerlingen op tien vinden deze kennis belangrijk voor het beroepsleven (76%). Acht leerlingen op tien (82%) denken dat techniek ons leven gezonder, gemakkelijker en comfortabeler kan maken. Ongeveer één leerling op vier wil in de **toekomst** een beroep (32%) of een studie (24%) doen waarin techniek aan bod komt.

**Themabox 1:  
Verschillen leerlingen in interesse en motivatie voor techniek?**

De verschillende stellingen over de interesse in en motivatie voor techniek kunnen worden samengevoegd tot twee overkoepelende schalen. We kunnen dan deze schaalscores vergelijken tussen optiegroepen en tussen jongens en meisjes. We splitsen hiervoor de technische en artistieke opties nog verder uit naar meer technisch gerichte technische opties (industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit) en minder technische opties (andere technische en artistieke opties zoals sociale en technische wetenschappen, handel, ...). Vooral de leerlingen uit de basisopties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit (IW-TW-ME) tonen een duidelijk hogere motivatie voor en interesse in techniek. Leerlingen uit klassieke talen zijn het minst gemotiveerd voor techniek. We vinden ook een duidelijk verschil tussen jongens en meisjes: jongens zijn iets gemotiveerder voor techniek en duidelijk meer geïnteresseerd in techniek dan meisjes.



Figuur 13 – Motivatie voor en interesse in techniek naar optiegroep



Figuur 14 – Motivatie voor en interesse in techniek naar geslacht

### *De ouders*

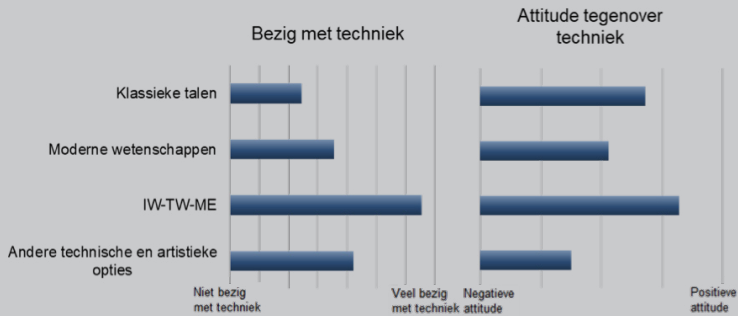
Ook aan de ouders vroegen we in welke mate ze met techniek bezig zijn en wat hun attitude is ten opzichte van techniek. Ongeveer twee derde van de ouders is in zijn beroep (57%) of in het dagelijks leven (56%) **bezig met techniek**. Ongeveer de helft van de ouders helpt hun zoon/dochter bij huiswerk wanneer het over techniek gaat (39%) of praat met hun zoon/dochter over hoe je technische vaardigheden in het dagelijks leven kan gebruiken (57%). Ongeveer een vijfde van de ouders (19%) leest boeken over techniek.

De meeste **ouders** hebben een **positieve attitude ten aanzien van techniek**. Zo vinden bijna alle ouders het waardevol en noodzakelijk dat hun kinderen op school over techniek (78%) leren. Ze beseffen dat volwassenen technische (87%) kennis op verschillende manieren gebruiken en ze vinden technische (85%) kennis belangrijk in het leven.

**Themabox 2:**  
**Verschild de mate waarin ouders bezig zijn met techniek en hun attitude naargelang de optiegroep van hun zoon/dochter?**

De stellingen over de mate waarin ouders zelf bezig zijn met techniek en hun attitudes ten opzichte van techniek werden samengenomen in twee schalen. Ook deze kunnen we vergelijken tussen de verschillende optiegroepen.

We zien hierbij dat zowel voor de mate waarin ouders bezig zijn met techniek als voor de attitude van de ouders ten opzichte van techniek de waarden op deze schalen veel hoger zijn voor leerlingen uit de opties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit (IW-TW-ME). We zien weinig verschillen tussen ouders van leerlingen uit moderne wetenschappen en andere technische en artistieke opties. Opvallend is bovendien dat ouders van leerlingen uit klassieke talen het minste bezig zijn met techniek, maar dat hun attitude ten opzichte van techniek wel bijna even hoog is als die van ouders van leerlingen uit IW-TW-ME.



Figuur 15 – Mate waarin ouders bezig zijn met techniek en hun attitude ten opzichte van techniek naar optiegroep

## *De lessen techniek*

### *Materiaal en methode*

We vroegen aan de leerkrachten welk **materiaal** ze gebruiken voor de lessen techniek. Twee derde van de leerkrachten gebruiken een handboek voor de lessen techniek. Bijna alle leerkrachten (86%) gebruiken (ook) ander lesmateriaal. Van deze leerkrachten gebruikt 94% eigen materiaal en 19% bestaande lessenspakketen.

### *Activiteiten tijdens de lessen*

We vroegen aan de leerkrachten welke aanpak ze hanteren tijdens de lessen techniek (Figuur 16). Bijna alle leerkrachten (91%) geven aan dat de leerlingen tijdens de lessen techniek zelf mogen vertellen wat ze al weten over een onderwerp. Slechts 14% van de leerkrachten laat de leerlingen mee kiezen waarover ze willen leren. Bijna alle leerkrachten (90%) werken in de lessen techniek voor een langere periode met projecten of thema's.

De stappen uit het technisch proces 'evalueren' (80%), 'in gebruik nemen' (80%) en 'maken' (76%) komen vaak aan bod tijdens de lessen techniek. 'Maken' gebeurt eerder op basis van een gegeven stappenplan (76%) dan op basis van een zelf ontworpen stappenplan (36%). De stappen 'probleemstelling' en 'ontwerpen' komen minder vaak aan bod. Ongeveer de helft van de leerlingen moeten al eens een technisch probleem analyseren (51%) of onderzoeken waarom een technisch systeem niet werkt (49%). Het zelf ontwerpen van een technisch systeem gebeurt volgens 49% van de leerkrachten regelmatig tijdens de lessen techniek.

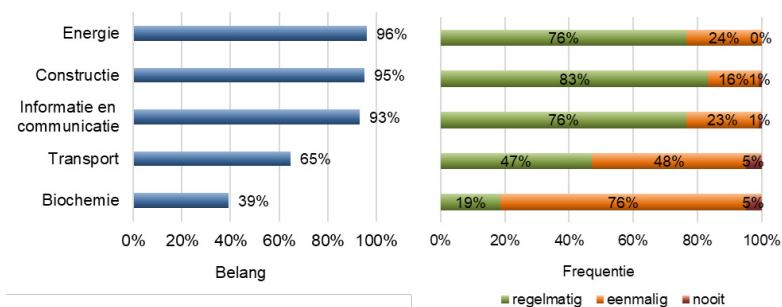


Figuur 16 – Activiteiten tijdens de les techniek



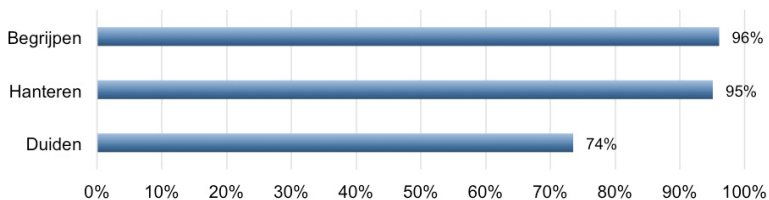
### Belang toepassingsgebieden en dimensies

We gingen ook na in welke mate de leerkrachten voor hun lessen techniek belang hechten aan de vijf **toepassingsgebieden** uit de eindtermen techniek en de tijd die ze eraan besteden. Figuur 17 geeft weer hoeveel leerkrachten veel tot heel veel belang hechten aan de verschillende toepassingsgebieden en hoe vaak deze aan bod komen tijdens hun lessen. Vooral energie, constructie en informatie en communicatie blijken de leerkrachten belangrijk te vinden. Deze toepassingsgebieden komen dan ook beduidend meer aan bod. Transport en vooral biochemie vinden ze minder belangrijk en komen ook minder aan bod.



Figuur 17 – Belang en frequentie domeinen uit de eindtermen

Figuur 18 toont de mate waarin de leerkrachten belang hechten aan de drie dimensies binnen de eindtermen techniek. Leerkrachten hechten veel belang aan begrijpen en hanteren. Duiden vinden ze iets minder belangrijk.



Figuur 18 – Belang gehecht aan dimensies uit de eindtermen

### **Themabox 3: Stemmen leerkrachten hun lessen af op de optiegroep van de leerlingen?**

Om na te gaan of de leerkrachten hun lesactiviteiten afstemmen op de studierichting van de leerlingen, hebben we een aantal van de activiteiten tijdens de lessen techniek opgesplitst per optiegroep. We moeten daarbij wel vermelden dat sommige optiegroepen slechts door een klein aantal klassen vertegenwoordigd worden in onze steekproef, wat deze resultaten iets minder betrouwbaar maakt. Zo zijn er maar negen klassen voor de basisoptie klassieke talen en negen voor de basisopties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit. Klassen waarin verschillende optiegroepen samen techniek krijgen, hebben we niet meegenomen in deze analyse.

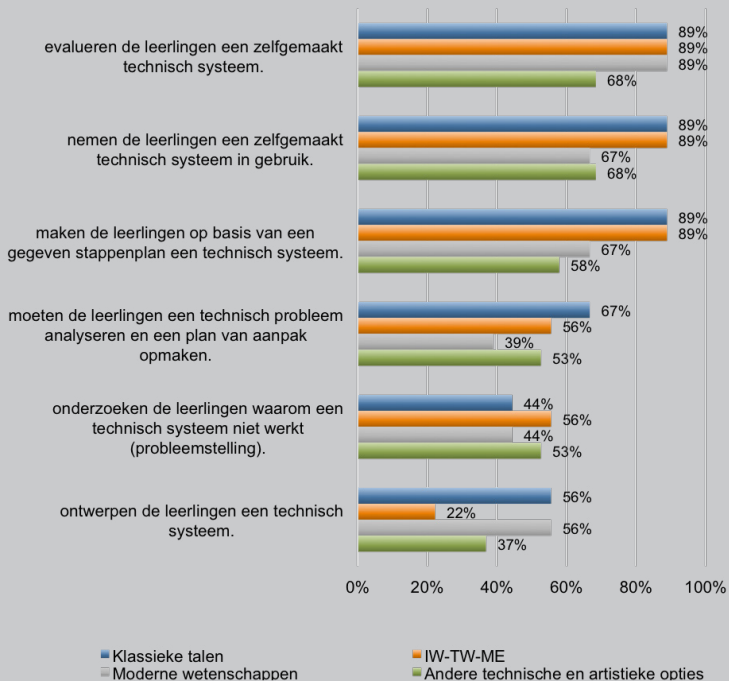
Uit Figuur 19 blijkt dat de stappen uit het technisch proces 'evalueren', 'in gebruik nemen' en 'maken op basis van een gegeven stappenplan' vaker aan bod komen in klassen uit de basisoptie klassieke talen en in de basisopties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit (IW-TW-ME). Ook in de moderne wetenschappen en andere technische en artistieke opties zijn dit de meest voorkomende activiteiten, maar minder uitgesproken dan in voorgenoemde optiegroepen. Technische problemen analyseren komt vooral in klassen uit de optiegroep klassieke talen veel voor. In de optie moderne wetenschappen is hier het minste aandacht voor.

Onderzoeken waarom een technisch systeem niet werkt komt iets vaker aan bod in alle technische en artistieke opties (zowel de technisch georiënteerde als de minder technisch georiënteerde). Leerlingen uit klassieke talen en moderne wetenschappen mogen dan weer vaker zelf een technisch systeem ontwerpen.

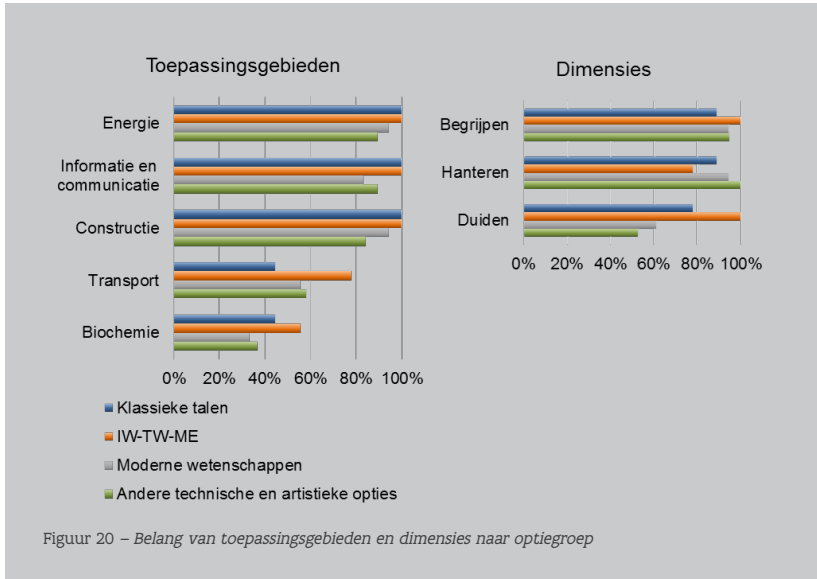
Ook het belang dat leerkrachten hechten aan de verschillende toepassingsgebieden en dimensies uit de eindtermen kan opgesplitst worden per optiegroep (Figuur 20). Daarbij zien we dat er in klassen uit de klassieke talen en in IW-TW-ME evenveel belang gehecht wordt aan de toepassingsgebieden energie, informatie en communicatie en constructie. Opvallend is ook dat er vooral in IW-TW-ME meer belang gehecht wordt aan de toepassingsgebieden transport en biochemie en aan de dimensies begrijpen en duiden. In de andere technische en artistieke opties wordt er dan weer meer belang gehecht aan de dimensie hanteren.

Hieruit kunnen we besluiten dat leerkrachten hun lesaanbod wel degelijk afstemmen op de basisopties van de leerlingen aan wie ze les geven.

### Tijdens de lessen techniek...

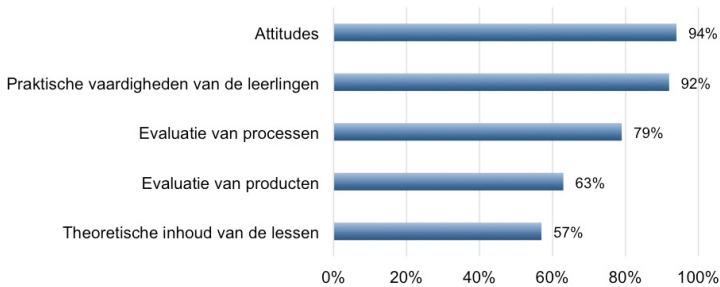


Figuur 19 – Activiteiten tijdens de les techniek naar optiegroep



### Evaluatie

Om inzicht te krijgen in hoe techniek geëvalueerd wordt, vroegen we aan de leerkrachten techniek in welke mate zij belang hechten bepaalde **vaardigheden** van leerlingen bij het evalueren van de leerlingen voor techniek (Figuur 21). Leerkrachten blijken bij het evalueren vooral belang te hechten aan attitudes (bijvoorbeeld in verband met veiligheid, ergonomie, zorgvuldig omgaan met materiaal, ...) en aan praktische vaardigheden van de leerlingen. Leerkrachten hechten meer belang aan het evalueren van processen (79%) dan aan het evalueren van producten (63%). Iets meer dan de helft van de leerkrachten hecht bij het evalueren veel belang aan de theoretische inhoud van de lessen.



Figuur 21 – Belang gehecht aan vaardigheden bij evaluatie

De meest gebruikte **evaluatiemethoden** zijn de klassieke schriftelijke evaluatie en zelfevaluatie door de leerlingen. Respectievelijk 88% en 80% doet dit minstens één keer per trimester.

#### *Behandelen van de eindtermen*

Voor de meeste eindtermen geven bijna alle leerkrachten aan dat ze in hun klas reeds gezien werden. Er zijn drie eindtermen die op het moment van de peiling in meer dan 15% van de klassen niet behandeld werden. Het gaat om eindterm 9 (met concrete voorbeelden uit techniek de rol illustreren van sturingen en regelsystemen in technische systemen), eindterm 23 (voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe technische systemen) en eindterm 24 (in concrete voorbeelden aangeven dat wetenschappen de keuzen binnen het technisch proces beïnvloeden). Deze eindtermen werden in respectievelijk 17%, 19% en 16% van de klassen nog niet behandeld.

## Techniek op school

### *Schoolbeleid techniek*

Bijna alle bevroegde leerkrachten geven aan dat techniek op hun school een **afzonderlijk vak** is en dat er twee (meestal aaneensluitende) lesuren per week techniek gegeven wordt. Eén leerkracht geeft techniek binnen een overkoepelend vak STEM. De helft van de leerkrachten (48%) geeft aan dat techniek ook binnen andere vakken aan bod komt.

De meeste leerkrachten lijken tevreden met de manier waarop techniek bij hen op school **georganiseerd** wordt. Bijna alle leerkrachten (92%) vinden dat techniek het best in aaneensluitende uren gegeven wordt. Ruim twee derde van de leerkrachten (69%) vindt dat techniek het beste als afzonderlijk vak wordt aangeboden in de plaats van geïntegreerd binnen een overkoepelend STEM-vak. Zo'n 15% van de leerkrachten is wel voorstander van een overkoepelend STEM-vak. Meer dan de helft van de leerkrachten (55%) geeft aan dat de klasgroepen te groot zijn om de leerlingen zelf op een zinvolle manier met techniek aan de slag te laten gaan.

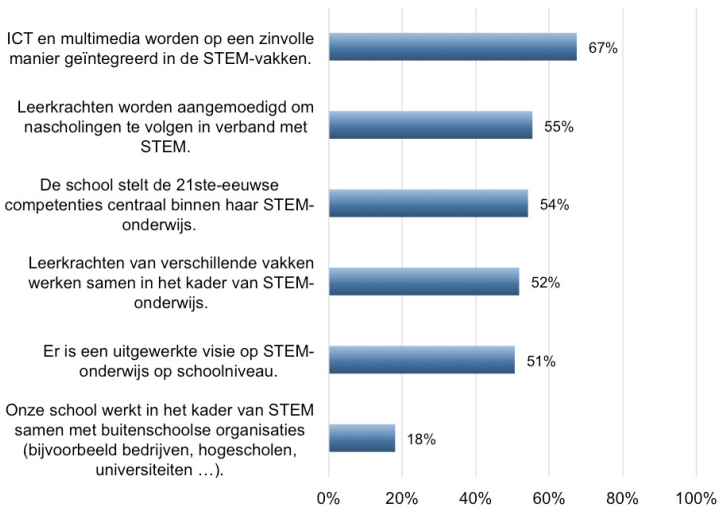
Volgens de meeste leerkrachten worden op schoolniveau in sterke mate **afspraken** gemaakt over de jaarplanning (89%), de lesinhouden (92%), de toetsen en examens (74%) en de prestaties van de leerlingen (71%) voor het vak techniek.

### *STEM-beleid<sup>3</sup>*

We bevroegen bij de leerkrachten techniek wat er op school gebeurt met betrekking tot STEM-onderwijs. Een aantal van deze vragen betroffen de **organisatie** van het STEM-onderwijs (Figuur 22). Twee derde van de leerkrachten geeft aan dat ICT en multimedia op een zinvolle manier wordt geïntegreerd in de STEM-vakken. In 55% van de scholen worden leerkrachten aangemoedigd om nascholingen met betrekking tot STEM te volgen en 54% van de scholen stelt de 21ste-eeuwse competenties centraal binnen haar STEM-onderwijs.

<sup>3</sup> STEM staat voor Science, Technology, Engineering and Mathematics.

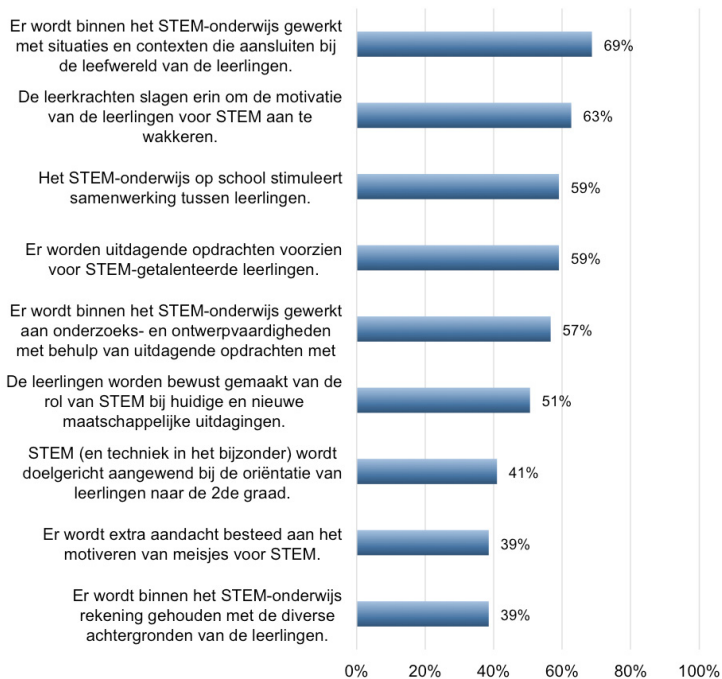
Volgens de helft van de leerkrachten (52%) werken leerkrachten van verschillende vakken samen in het kader van STEM-onderwijs. Slechts één vijfde van de leerkrachten (18%) geeft aan dat de school samenwerkt met buitenschoolse organisaties bij het tot stand brengen van het STEM-onderwijs.



Figuur 22 – Organisatie van STEM-onderwijs

Daarnaast werden aan de techniekleerkrachten enkele stellingen voorgelegd met betrekking tot het STEM-onderwijs die meer op de **leerlingen** gericht zijn (Figuur 23). Ruim twee derde van de leerkrachten geeft aan dat er wordt gewerkt met situaties die aansluiten bij de leefwereld van de leerlingen (69%) en dat leerkrachten erin slagen de motivatie van leerlingen voor STEM aan te wakkeren. Volgens meer dan de helft van de leerkrachten wordt samenwerking tussen leerlingen gestimuleerd (59%), wordt er gewerkt aan onderzoeks- en ontwerpvaardigheden met behulp van uitdagende opdrachten met een probleem stellend en functioneel karakter (57%) en worden de leerlingen bewust gemaakt van de rol van STEM bij huidige en nieuwe maatschappelijke uitdagingen (51%). Hoewel er volgens 59% van de scholen wel uitdagende opdrachten voor STEM-getalenteerde leerlingen worden voorzien, is er volgens slechts 39% van de leerkrachten extra aandacht voor het motiveren van meisjes voor STEM. Ook wordt er maar volgens 39% van de leerkrachten binnen het

STEM-onderwijs rekening gehouden met de diverse achtergronden van de leerlingen. Volgens 41% van de leerkrachten wordt in hun school STEM (en techniek in het bijzonder) doelgericht aangewend bij de oriëntatie van leerlingen naar de 2de graad.



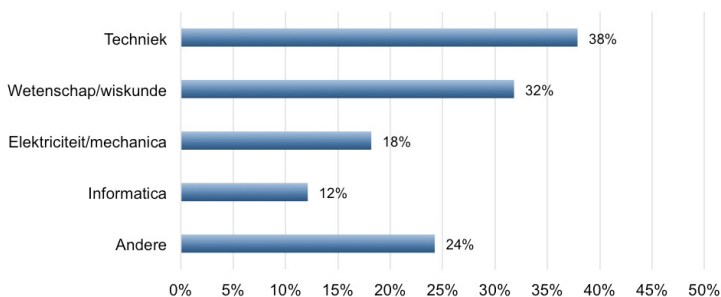
Figuur 23 – STEM-onderwijs bij de leerlingen



## De leerkracht

### Profiel van de leerkracht

Twee derde (63%) van de bevroegde leerkrachten techniek is een **man**. Gemiddeld hebben de leerkrachten 12.5 jaar **ervaring**. Ook het **diploma** werd bevroegd. Ongeveer vier leerkrachten op tien volgden een opleiding waarin techniek aan bod kwam. Eén derde van de leerkrachten volgde een opleiding waarin wetenschappen (biologie, fysica...) of wiskunde centraal staat. Ook opleidingen rond elektriciteit/mechanica en informatica werden dikwijls gevolgd. Ongeveer een vierde van de leerkrachten volgde een andere opleiding.



Figuur 24 – Diploma van de leerkracht<sup>4</sup>

We vroegen ook aan de leerkrachten hoe vaak ze **nascholingen** volgen met betrekking tot techniek. Iets minder dan de helft van de leerkrachten (42%) volgt ongeveer één keer per jaar een nascholing. Ongeveer een derde (31%) doet dit twee tot vier keer per jaar. Twee leerkrachten geven aan nooit nascholingen te volgen en 16% doet dit minder dan één keer per jaar. Een kleine groep (6%) studeerde pas het jaar voor de peiling af, en kon dus nog geen nascholing volgen. Bijna alle leerkrachten heeft een bachelordiploma (83%). Slechts enkele leerkrachten hebben een masterdiploma (3%).

<sup>4</sup> Sommige leerkrachten behaalden meerdere diploma's.

### Zelfzekerheid van de leerkracht en ondersteuning

Over het algemeen voelen de leerkrachten zich heel **zelfzeker** bij het lesgeven over techniek (Figuur 25). Zo voelen bijna alle leerkrachten zich zelfzeker om concepten en principes uit de techniek uit te leggen (99%) of om vragen van leerlingen over techniek te beantwoorden (96%). Zo'n 94% van de leerkrachten voelt zich zelfzeker bij het evalueren van kennis en vaardigheden van de leerlingen en 93% voelt zich geschikt om leerlingen de waarde van techniek op prijs te doen stellen. In iets mindere mate voelen de leerkrachten zich zelfzeker om hun lessen aan te passen aan de interesses van de leerlingen (75%) en om uitdagende taken te voorzien voor sterkere leerlingen (73%).



Figuur 25 – Zelfzekerheid bij het geven van techniek

## 4. Resultaten op de schriftelijke toets

In dit hoofdstuk bespreken we de mate waarin de leerlingen op het einde van de eerste graad de eindtermen techniek bereiken. We gaan ook na met welke achtergrondkenmerken verschillen in prestaties samenhangen.

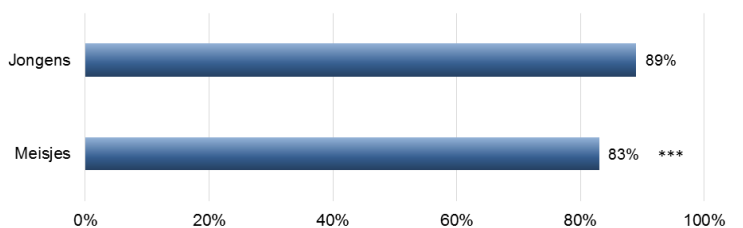
In de eerste plaats presenteren we het percentage leerlingen dat de eindtermen voor techniek, zoals gemeten met de schriftelijke toets, bereikt. Daarbij brengen we in kaart hoe de resultaten van elkaar kunnen verschillen op basis van enkele leerlingkenmerken. Daarna gaan we in op de samenhang van de toetsprestaties met een aantal kenmerken van de leerlingen en hun gezin, schoolkenmerken en kenmerken van de onderwijspraktijk.

### *Hoeveel leerlingen beheersen de eindtermen?*

Het grote merendeel (**86%**) van de leerlingen behaalt de eindtermen die werden gemeten met de schriftelijke toets.

#### *Resultaten per leerlingengroep<sup>5</sup>*

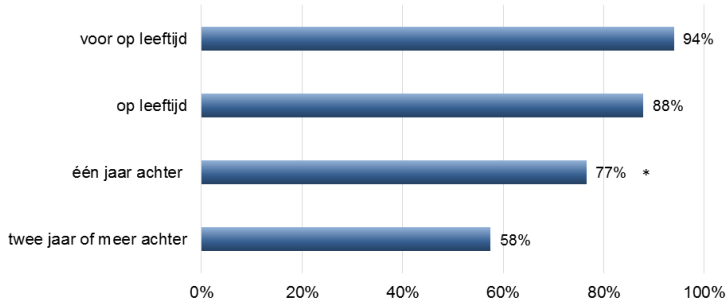
Dit algemene resultaat kunnen we nog specifieker gaan bekijken door de resultaten op te splitsen voor verschillende leerlingengroepen. Zo zien we dat **jongens** het iets beter doen op de schriftelijke toets dan meisjes. Van hen haalt 89% de eindtermen, tegenover 83% van de meisjes (Figuur 26).



Figuur 26 – Percentage leerlingen dat de eindtermen techniek beheerst opgesplitst naar geslacht

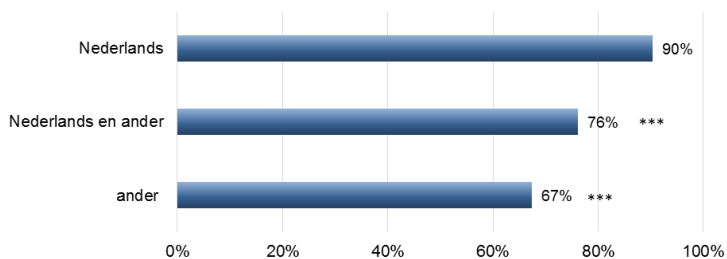
<sup>5</sup> In de figuren wordt aan de hand van \*, \*\* of \*\*\* aangegeven of een verschil statistisch significant is. Het aantal sterretjes geeft de mate van significantie aan: \* p<0.05, \*\* p<0.1, \*\*\* p<0.001.

Ook vinden we prestatieverschillen naargelang de eventuele schoolse achterstand van de leerlingen (Figuur 27). Leerlingen met schoolse achterstand doen het minder goed dan leerlingen die op leeftijd zitten. De kleine groep leerlingen die voor zit presteert iets beter.



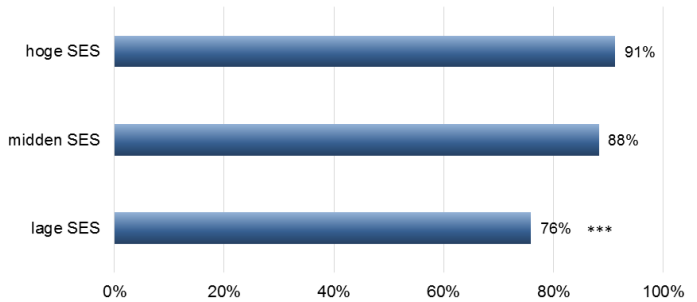
Figuur 27 – Percentage leerlingen dat de eindtermen techniek beheerst opgesplitst naar schoolse achterstand

Ten tweede kijken we naar de **thuis taal** (Figuur 28). Leerlingen die thuis exclusief Nederlands spreken behalen significant vaker de eindtermen dan leerlingen die thuis Nederlands combineren met een andere taal of exclusief een andere taal spreken. Leerlingen die het Nederlands combineren met een andere taal doen het beter dan leerlingen die thuis enkel een andere taal spreken.



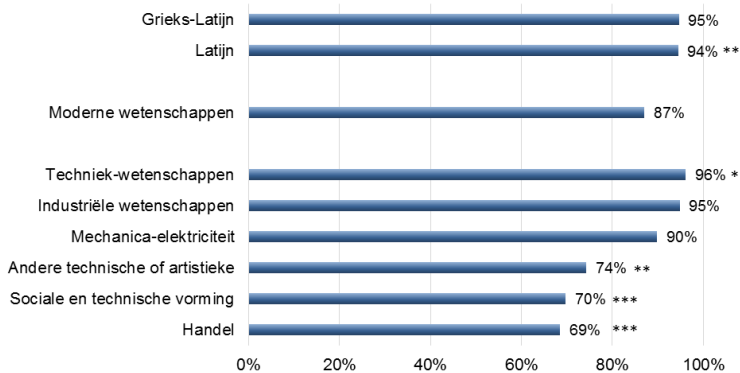
Figuur 28 – Percentage leerlingen dat de eindtermen techniek beheerst opgesplitst naar thuistaal

Verder wordt gekeken naar de **sociaaleconomische status** van het gezin waarin ze opgroeien (Figuur 29). Leerlingen uit gezinnen met een lage SES halen significant minder vaak de eindtermen dan leerlingen uit gezinnen met een gemiddelde SES. Leerlingen uit gezinnen met een hoge SES verschillen niet significant van de leerlingen met een gemiddelde SES.



Figuur 29 – Percentage leerlingen dat de eindtermen techniek beheerst opgesplitst naar SES

Tot slot blijkt ook de basisoptie van de leerlingen een rol te spelen in het behalen van de eindtermen. Vooral leerlingen uit de optiegroep klassieke talen en uit de basisopties techniek-wetenschappen, industriële wetenschappen en mechanica-elektriciteit doen het goed. Leerlingen uit de basisopties sociale en technische vorming, handel of een andere technische of artistieke basisoptie scoren opvallend minder goed.



Figuur 30 – Percentage leerlingen dat de eindtermen techniek beheerst opgesplitst naar basisoptie

## *Waarmee hangen prestatieverschillen samen?*

Voor een meer zuivere interpretatie van de prestatieverschillen tussen leerlingengroepen is het nodig om onrechtstreekse invloeden van andere kenmerken mee in rekening te brengen. Zo zou je kunnen stellen dat een lagere prestatie van leerlingen met een andere thuistaal gedeeltelijk toe te schrijven is aan een lagere sociaaleconomische status van die leerlingen.

Concreet gaan we aan de hand van statistische modellen de samenhang na van een bepaald kenmerk (bijvoorbeeld thuistaal) met de toetsprestaties als de leerlingen in andere opzichten aan elkaar gelijk zouden zijn (bijvoorbeeld voor sociaaleconomische status).

Op die manier kunnen we bijvoorbeeld onderzoeken of leerlingen met een andere thuistaal nog steeds minder goed presteren op de peilingstoetsen als ze gelijk zijn op het vlak van sociaaleconomische status. Bij de samenhang tussen een bepaald kenmerk en de toetsprestaties houden we in dit peilingsonderzoek rekening met de kenmerken vermeld in Tabel 5. Anders gezegd: we gaan de samenhang na van een bepaald kenmerk en toetsprestaties wanneer leerlingen gelijk zijn wat betreft de leerling- en schoolkenmerken in Tabel 5. Elke samenhang die we verderop rapporteren moet dan ook op die manier geïnterpreteerd worden.

Doordat we onrechtstreekse invloeden van andere kenmerken bijkomend in rekening brengen, krijgen we een genuanceerder beeld van de prestatieverschillen tussen leerlingengroepen. Het is daarbij mogelijk dat de resultaten die we verder in dit hoofdstuk bespreken niet helemaal gelijk lijken te lopen met de prestatieverschillen uit Figuur 24, 25, 26, 27 en 28. Het gaat daar immers om prestatieverschillen tussen leerlingengroepen waarbij nog geen rekening gehouden werd met andere achtergrondkenmerken. Het kan gebeuren dat een aanvankelijk groot verschil (bijvoorbeeld voor thuistaal) bij deze verdere analyses genuanceerd wordt en minder op de voorgrond treedt.

**Tabel 5:** *Leerling- en schoolkenmerken waarmee we rekening hielden bij de samenhang tussen achtergrondkenmerken en toetsprestaties*

Leerlingkenmerken	Schoolkenmerken
<ul style="list-style-type: none"><li>• Geslacht</li></ul>	Schooltype (autonome middensholen, scholen met aso-bovenbouw, tso/bso/kso-bovenbouw of multilaterale scholen)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Leeftijd</li></ul>	Onderwijsnet
<ul style="list-style-type: none"><li>• Thuis taal</li></ul>	Verstedelijkingsgraad
<ul style="list-style-type: none"><li>• Leermoeilijkheden</li></ul>	Percentage GOK-leerlingen in de school
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aantal boeken thuis</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sociaaleconomische status van het gezin</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Basisoptie</li></ul>	

De onderstaande tabellen geven telkens aan welke kenmerken significant samenhangen met gemiddeld betere (+) of minder goede (-) toetsprestaties, nadat de kenmerken uit Tabel 5 in rekening zijn gebracht. Bij een witte achtergrond is er weinig samenhang, bij een lichtblauwe achtergrond is de samenhang middelgroot en bij een donkerblauwe groot. Deze indeling is gebaseerd op het werk van Hattie.<sup>6</sup>

### *Basisoptie*

Tabel 6 omvat de resultaten van de samenhang tussen de basisoptie en de toetsprestaties.

- » Leerlingen uit Latijn, industriële wetenschappen en techniek-wetenschappen presteren beter dan leerlingen uit moderne wetenschappen. Leerlingen uit handel, sociale en technische vorming en andere technische en artistieke opties presteren op hun beurt minder goed dan leerlingen uit moderne wetenschappen.

<sup>6</sup> Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.

**Tabel 6:** Overzicht van de basisopties en de studieplannen volgend schooljaar die significant samenhangen met betere (+) of minder goede (-) prestaties op de schriftelijke toets over de eindtermen techniek

*Basisoptie (t.o.v. moderne wetenschappen)*

Grieks-Latijn	
Latijn	+
Techniek-wetenschappen	+
Industriële wetenschappen	+
Mechanica-elektriciteit	
Andere technische en artistieke opties	-
Sociale en technische vorming	-
Handel	-

#### *Leerlingkenmerken*

In Tabel 7 geven we de samenhang tussen een aantal leerlingkenmerken en de toetsprestaties weer.

- » Jongens presteren op de schriftelijke toets beter dan meisjes.
- » We vinden geen significante samenhang met schoolse achterstand.
- » Leerlingen met ADHD scoren beter dan leerlingen zonder ADHD.
- » Leerlingen met een hoger academisch zelfconcept, zowel algemeen als specifiek voor techniek, doen het beter op de toets.
- » Leerlingen die meer geïnteresseerd zijn in techniek behalen betere resultaten.
- » Naarmate de leerlingen meer gemotiveerd zijn voor techniek op school, doen ze het beter.
- » Leerlingen die meer belang hechten aan techniek presteren beter.
- » Wanneer leerlingen in de toekomst graag iets met techniek willen doen, behalen ze betere resultaten.



**Tabel 7:** Overzicht van leerlingkenmerken die significant samenhangen met betere (+) of minder goede (-) prestaties op de schriftelijke toets over de eindtermen techniek

Jongens	+
<i>Leeftijd (t.o.v. op leeftijd)</i>	
voor op leeftijd	
één jaar achter	
<i>Beperkingen bij het leren (t.o.v. geen)</i>	
Dyslexie	
Dyscalculie	
ADHD	+
Andere	
<i>Algemeen academisch zelfconcept</i>	+
<i>Academisch zelfconcept techniek</i>	+
<i>Interesse in techniek</i>	+
<i>Motivatie techniek op school</i>	+
<i>Belang van techniek</i>	+
<i>Techniek in de toekomst</i>	+

### Gezinskenmerken

In Tabel 8 lijsten we de samenhang tussen een aantal gezinskenmerken en de toetsprestaties van de leerlingen op.

- » Leerlingen die thuis een andere taal spreken, al dan niet in combinatie met Nederlands, doen het minder goed dan leerlingen die thuis enkel Nederlands spreken.
- » Het cultureel kapitaal van het gezin, gemeten aan de hand van het aantal boeken thuis, hangt ook duidelijk samen met de toetsresultaten. Vooral leerlingen met weinig (0 tot 10) boeken thuis behalen over het algemeen minder goede resultaten dan leerlingen die thuis meer boeken hebben.

- » We vinden geen samenhang tussen de toetsprestaties en de sociaaleconomische status van het gezin van de leerlingen nadat we de overige achtergrondkenmerken uit Tabel 5 in rekening brengen.
- » De mate waarin het thuisclimaat cognitief stimulerend is (d.w.z. de mate waarin er thuis tijd besteed wordt aan lezen, cultuur en actualiteit), hangt niet significant samen met de resultaten.
- » Naarmate het thuisclimaat meer stimulerend is voor techniek en de ouders positiever staan ten opzichte van techniek, presteren de leerlingen beter op de toets.

**Tabel 8:** *Overzicht van gezinskenmerken die significant samenhangen met betere (+) of minder goede (-) prestaties op de schriftelijke toets over de eindtermen techniek*

*Thuis taal (t.o.v. uitsluitend Nederlands)*

Nederlands met een andere taal	-
Uitsluitend andere taal	-

*Aantal boeken thuis (t.o.v. 0 tot 10)*

11 – 25	
26 – 100	+
101 – 200	+
Meer dan 200	+

*Gunstige sociaaleconomische status van het gezin*

*Cognitief stimulerend thuisclimaat*

<i>Stimulerend thuisclimaat voor techniek</i>	+
<i>Attitude van de ouders t.a.v. techniek</i>	+

### Leerkracht- en schoolkenmerken

- » Wanneer we de kenmerken uit Tabel 5 in rekening brengen, vinden we nauwelijks samenhang tussen de prestaties van de leerlingen en kenmerken van hun leerkracht zoals geslacht, diploma en onderwijservaring. Hoewel twee derden van de leerkrachten techniek mannen zijn en meisjes minder goed presteren, vinden we geen samenhang tussen het geslacht van de leerkracht en de prestaties van de leerlingen.
- » We vinden enkel dat leerlingen van leerkrachten met een masterdiploma het beter doen. We vinden ook een effect van het volgen van nascholingen: leerlingen van leerkrachten die de voorbije jaren nooit nascholingen volgden voor techniek behalen minder goede resultaten. We moeten deze effecten wel nuanceren, aangezien het hier telkens om slechts twee leerkrachten gaat.
- » Ook schoolkenmerken (schooltype, onderwijsnet, verstedelijkingsgraad, concentratiegraad, STEM-beleid) blijken weinig invloed te hebben. Enkel leerlingen uit scholen met een ASO-bovenbouw doen het iets beter dan leerlingen uit autonome middenscholen.

**Tabel 9:** Overzicht van schoolkenmerken die significant samenhangen met betere (+) of minder goede (-) prestaties op de schriftelijke toets over de eindtermen techniek

Schooltype (t.o.v. AMS)

ASO	+
MLS	
TSO/BSO/KSO	

## 5. Resultaten op de praktische proef

In dit hoofdstuk bespreken we het verloop en de resultaten van de praktische proef. Bij een praktische proef toetsen we enkele eindtermen in de diepte met een aantal exemplarische opdrachten die aansluiten bij de leefwereld van de doelgroep. Aan de hand daarvan toetsen we een aantal eindtermen die verwijzen naar vaardigheden en die dus schriftelijk zeer moeilijk toetsbaar zijn. We maken hierbij een belangrijke kanttekening. Door het beperkte aantal opdrachten, ingebed in heel concrete contexten, kunnen we op basis van een praktische proef geen veralgemenende uitspraken doen over het al dan niet bereiken van eindtermen. De praktische proef biedt wel de mogelijkheid om informatie te verzamelen over de prestaties van leerlingen met betrekking tot de getoetste vaardigheden.

### *Het verloop van de praktische proef*

Bij de uitwerking van de praktische proef voor techniek werken we met zeven opdrachten aan aparte tafels. De leerlingen schuiven na 20 minuten door naar de volgende opdracht. Bij elke opdracht toetsen we enkele van de geselecteerde eindtermen (zie Tabel 2). Er waren twee toetsassistenten aanwezig bij de afname die elk verantwoordelijk waren voor een deel van de opdrachten. De taak van de toetsassistenten bestond uit een aantal elementen:

- » de leerling observeren en deze observaties noteren in een observatieschema in het logboek
- » bij enkele opdrachten bijkomende vragen stellen aan de leerling
- » het resultaat van de opdrachten fotograferen.

De resultaten van de praktische proef zijn gebaseerd op de opdrachtbundels van de leerlingen, het logboek van de toetsassistenten en de foto's.

## *Beschrijving en resultaten van de opdrachten*

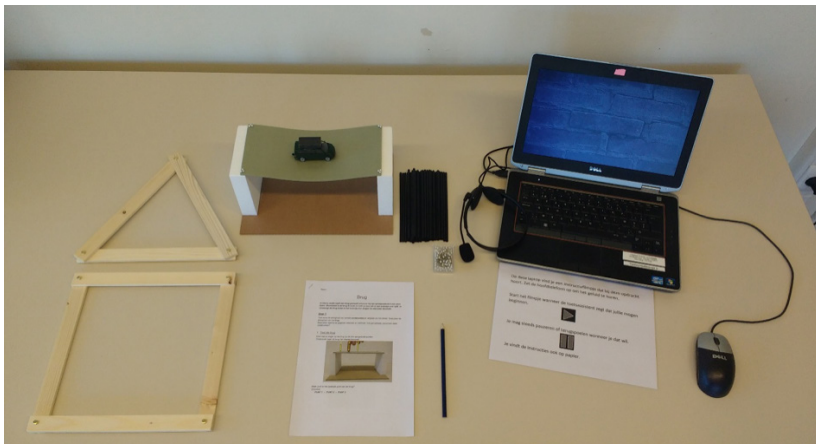
Voor elke opdracht tonen we in de kader de instructie zoals die aan de leerling gegeven werd. Daaronder staat een foto van de opstelling van de praktische proef. Vervolgens bespreken we welke eindtermen er met de opdracht getoetst worden en we rapporteren beschrijvend of leerlingen over de competenties, onderliggend aan de getoetste eindtermen, beschikken voor het uitvoeren van de opdracht.

Voor de opdrachten Brug, Schakelaar en Ledschakeling konden de leerlingen gebruik maken van een instructiefilmpje. In deze filmpjes wordt de opdracht visueel en mondeling uitgelegd. De inhouden van de opdracht op papier en de opdracht die in het filmpje wordt toegelicht zijn identiek.

## OPDRACHT BRUG

### *Instructies voor de leerlingen:*

Voor je zie je een brug voor speelgoedauto's. Momenteel is de brug te zwak en zakt ze door als er een autootje over rijdt. Je verstevigt de brug zodat ze het autootje kan dragen en niet meer doorzakt.



In de eerste plaats wordt met de opdracht Brug nagegaan of leerlingen de stevigheid van verschillende constructies kunnen testen en deze gegevens gebruiken om een technisch systeem te ontwerpen, rekening houden met vooropgestelde criteria (**Eindterm 12**). Hiertoe krijgen ze de opdracht om op het wegdek van een voorgemaakte, isomo brug het zwakste punt te zoeken. Ook moeten ze aan de hand van een houten driehoek en houten vierhoek uitzoeken welke vorm het stevigst is. Bijna alle leerlingen stellen door uitproberen vast dat het midden van de brug het zwakste punt is (94%) en dat driehoeksconstructies stevig zijn en vierhoeksconstructies niet (96%).

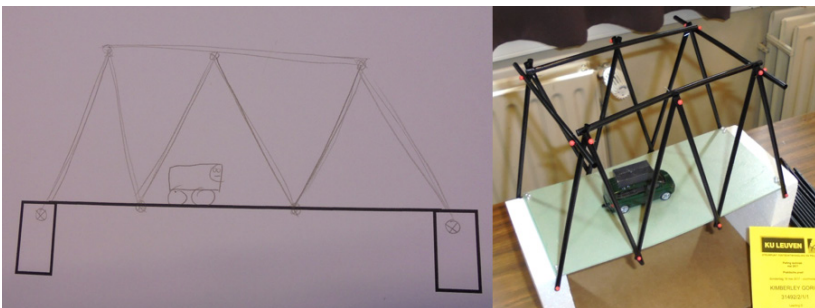
Ten tweede tekenen de leerlingen een plan uit om de brug te verstevigen. Daarbij houdt 70% van de leerlingen rekening met het zwakste punt van de brug dat hij aanduidde en 66% met de constructie die hij koos (driehoek of vierkant). Bij ongeveer drie vierde van de leerlingen (76%) voldoet het plan aan het opgelegd criterium dat er niets onder de brug geplaatst mag worden of aan de onderkant van de weg vastgemaakt worden.

In het derde gedeelte bouwen de leerlingen de versteviging met rietjes en punaises. Hiermee gaan we na of de leerling hun eigen ontwerp planmatig kunnen uitvoeren met oog voor vereisten van kwaliteit (**Eindterm 13**). Bij slechts de helft van de leerlingen (56%) komt de gemaakte brug overeen met het plan dat ze gemaakt hebben. Daarnaast gaan we na of de leerlingen erin slagen een technische constructie te realiseren (**Eindterm 20**). De constructie moet aan enkele vooropgestelde criteria voldoen. Bij 85% van de leerlingen kan de brug minstens één speelgoedauto dragen zonder door te zakken. Bij 85% is de brug open aan beide kanten, zodat auto's ongehinderd van de ene kant naar de andere kant kunnen rijden. Bij 86% van de leerlingen is er niets onder de brug geplaatst of aan de onderkant van de weg vastgemaakt, zodat boten ongehinderd onder de brug kunnen doorvaren. In het totaal heeft ongeveer de helft (52%) van de leerlingen een brug gemaakt die aan alle criteria voldoet.

De leerlingen evalueren tot slot hun verstevigde brug aan de hand van de vooropgestelde criteria (**Eindterm 15**). Twee derde van de leerlingen (66%) doet dit correct.

**Tabel 10:** Resultaten van de praktische proef voor de opdracht Brug

Eindterm	Criterium	Percentage
12	<i>Stevigheid van constructies testen:</i>	
	De leerling kiest het midden van de brug als zwakste punt.	94%
	De leerling duidt aan dat driehoeksconstructies stevig zijn.	96%
	De leerling duidt aan dat vierhoeksconstructies niet stevig zijn.	96%
	<i>Informatie over de stevigheid van constructies gebruiken in het een plan:</i>	
	Het plan houdt rekening met het zwakste punt van de brug.	70%
	Het plan houdt rekening met de gekozen constructie.	66%
	<i>Rekening houden met een criterium in het plan:</i>	
	Er werd niets onder de brug geplaatst.	76%
13a	<i>Het plan komt overeen met de uiteindelijke brug.</i>	56%
20	<i>De brug voldoet aan de vooropgestelde criteria:</i>	52%
	De brug draagt één auto zonder doorzakken.	85%
	De brug is open aan beide kanten.	85%
	Er werd niets onder de brug geplaatst.	86%
15	<i>De evaluatietabel werd correct ingevuld.</i>	66%



Figuur 31 – Voorbeeld van een correct plan en bijhorende constructie van een brug



## OPDRACHT REGENBOOGCOCKTAIL

### *Instructies voor de leerlingen:*

We willen voor een feestje een mooie regenboogcocktail maken met gekleurd water. Om verschillende lagen te kunnen maken, moet elke kleur wel een andere massa hebben. Je kan water verzwaren door er suiker aan toe te voegen.



In het eerste deel van de opdracht Regenboogcocktail wordt nagegaan of de deelnemende leerlingen de juiste suikergehaltes van water kunnen aanduiden op basis van de volgorde in een gegeven regenboogcocktail (**Eindterm 17a**). Ongeveer zes leerlingen op tien (61%) kiezen de juiste samenstelling.

In het deel 2 wordt nagegaan of de leerlingen een stappenplan planmatig kunnen uitvoeren (Eindterm 13a) en hiervoor de juiste hulpmiddelen kunnen inzetten (**Eindterm 17b**). Ze maken aan de hand van een stappenplan zelf een regenboogcocktail (Figuur 30). Bijna 85% van de leerlingen slaagt erin om een correcte regenboogcocktail te maken. Daarnaast bekijken we of de leerlingen bij het maken van de cocktail nauwkeurig en zorgzaam te werk gaan (**Eindterm 13a** en **Eindterm 19**). Ook dit is bij 85% van de leerlingen het geval.

Ten slotte moeten de leerlingen op basis van hun ervaring in de vorige stappen van de opdracht zelf een nieuwe cocktail ontwerpen en een bijhorend stappenplan opstellen. Ze moeten hierbij rekening houden met enkele criteria (**Eindterm 12**). Ruim de helft van de leerlingen (55%) ontwerpen een correcte cocktail, met de gegeven kleuren en samenstellingen. De criteria werden door de meeste leerlingen gevolgd: 78% van de cocktails bevat vier lagen, en 82% heeft lagen van verschillende hoogte. Bijna drie vierde van de leerlingen (72%) ontwerpt een stappenplan voor de zelf ontworpen cocktail. Dit stappenplan is echter maar bij 38% van de leerlingen correct.

**Tabel 11:** Resultaten van de praktische proef voor de opdracht Regenboogcocktail

Eindterm	Criterium	Percentage
17a	<i>De leerling duidt de juiste suikergehaltes aan (geel – 0%, rood -10%, blauw -20%).</i>	61%
13a, 17b	<i>De leerling maakt een correcte cocktail na (drie zichtbare lagen en dunne vermengingen).</i>	85%
13a, 19	<i>De leerling gaat zorgzaam tewerk bij het namaken van de cocktail.</i>	85%
12	<i>Nieuwe cocktail ontwerpen:</i>	
	De ontworpen cocktail is correct (rekening gehouden met de samenstelling en extra criteria)	55%
	De ontworpen cocktail bevat vier lagen.	78%
	De ontworpen cocktail bevat lagen van verschillende hoogte.	82%
	<i>Nieuw stappenplan ontwerpen:</i>	
	De leerling ontwerpt zelf een stappenplan.	72%
	Het ontworpen stappenplan is correct.	38%

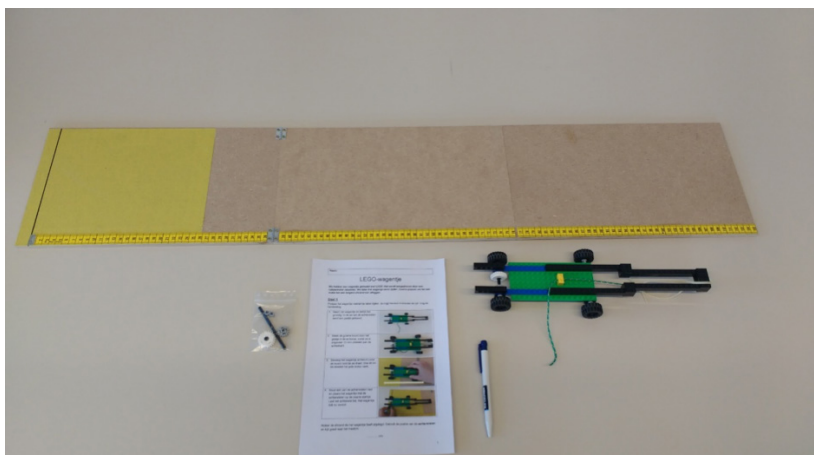


Figuur 32 – Enkele voorbeelden van cocktails die de leerlingen maakten. Cocktails op de bovenste rij zijn geslaagd

## OPDRACHT LEGOWAGENTJE

### *Instructies voor de leerlingen:*

We hebben een wagentje gemaakt met LEGO. Het wordt aangedreven door een rubbermotor (elastiek). Je laat het wagentje eerst rijden. Daarna pas je het aan zodat het een langere afstand kan afleggen.



In het eerste deel van de opdracht Legowagentje wordt nagegaan of leerlingen een technisch systeem (in dit geval een voorgemaakt legowagentje) in gebruik kunnen nemen (**Eindterm 14**). Vier vijfde van de leerlingen (81%) kan met behulp van een handleiding het wagentje op een correcte manier laten rijden. Bij leerlingen die hier niet in slaagden, kwam de toetsassistent na vijf minuten te hulp, zodat de leerling toch verder kon gaan met de opdracht.

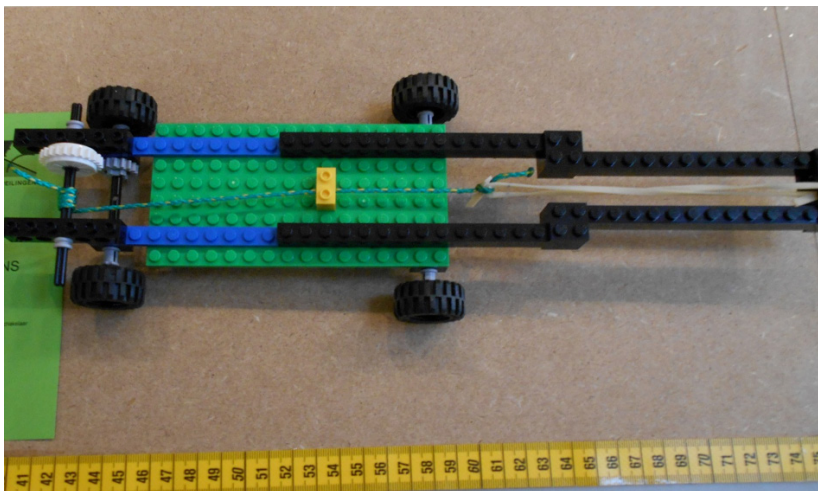
Vervolgens worden er aan de leerlingen hulpmiddelen aangeboden waarmee ze de afgelegde afstand van het wagentje kunnen vergroten (**Eindterm 17**). Ze krijgen een zakje met tandwielen en een extra tandwielas, en mogen twee keer proberen een nieuwe tandwieloverbrenging te monteren. Ongeveer de helft van de leerlingen (51%) kiest het juiste tandwiel. Het juist monteren van het tandwiel lukt voor 40% van de leerlingen. Ruim drie vierde van de leerlingen die het juiste tandwiel kozen en dit succesvol gemonteerd

hebben (77%) slaagt erin om het wagentje verder te laten rijden dan voor het monteren van de tandwieloverbrenging.

Ten slotte toetsen we of leerlingen verschillende onderdelen en deelsystemen van het technisch systeem kunnen onderzoeken (**Eindterm 1**). Dit doen we door de leerlingen met een meerkeuzevraag te vragen hoe het komt dat het wagentje verder kan rijden met een overbrenging. Een derde van de leerlingen (34%) lost deze vraag juist op.

**Tabel 12:** Resultaten van de praktische proef voor de opdracht Legowagentje

Eindterm	Criterium	Percentage
14	<i>De leerling laat de wagen correct rijden (koord door een gaatje, wagen achteruit bewegen, loslaten)</i>	81%
17a	<i>De leerling kiest (enkel) het juiste tandwiel (het grote).</i>	51%
17b	<i>De leerling kan een overbrenging monteren.</i>	40%
17	<i>De leerling doet het wagentje verder rijden met de overbrenging.</i>	77%
1	<i>De meerkeuzevraag is correct.</i>	34%



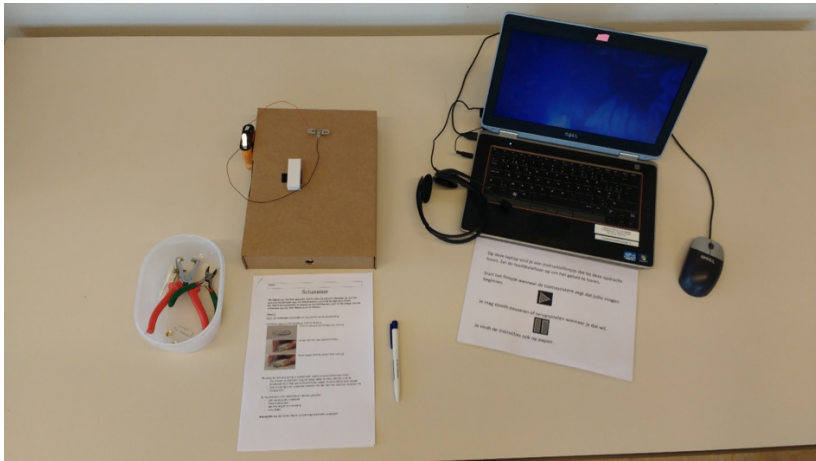
Figuur 33 – Legowagentje met correct tandwiel en montage

## OPDRACHT SCHAKELAAR

### *Instructies voor de leerling:*

We hebben een kijkdoos gemaakt. Daarin willen we bliksem nabootsen. Er is al een stroomkring gemaakt maar het lampje blijft nu natuurlijk de hele tijd branden.

We maken een schakelaar en passen de stroomkring aan zodat we het lampje met een schakelaar kunnen laten flitsen zoals de bliksem.



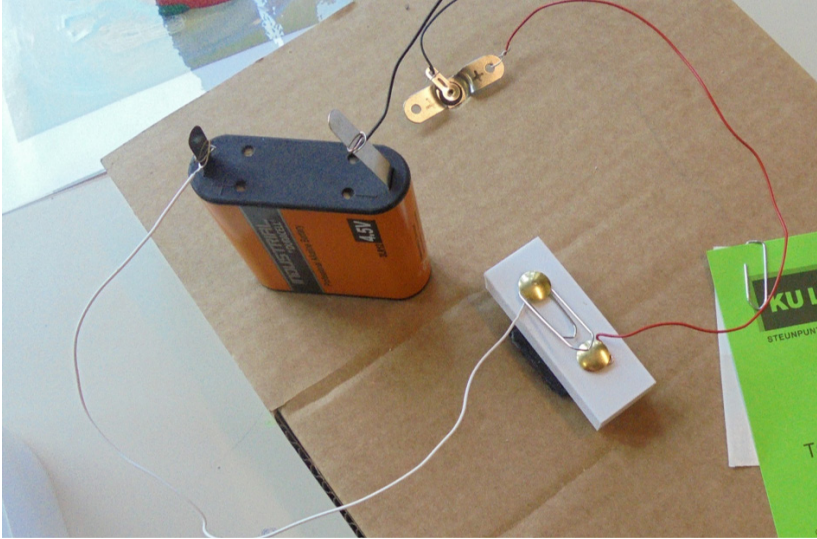
In het eerste gedeelte van de opdracht Schakelaar wordt nagegaan of de leerlingen in staat zijn om een technische constructie te realiseren (**Eindterm 20**). In dit geval gaat het om het verbeteren van de verlichting in de kijkdoos door een schakelaar toe te voegen. De leerlingen krijgen een handleiding om met behulp van een paperclip een schakelaar in elkaar te steken. Bijna vier vijfde van de leerlingen (79%) slaagt erin om met de gegeven materialen een werkende schakelaar te maken. Slechts 67% voegt hiervoor een paperclip toe aan de stroombaan. Daarnaast wordt gekeken naar de vaardigheid om hulpmiddelen (een strip- en kniptang) in te zetten bij het maken van de schakelaar (**Eindterm 17**). De strip- en kniptang worden door 61% van de leerlingen op een juiste manier gebruikt.

In het tweede gedeelte evalueren de leerlingen het gemaakte systeem aan de hand van enkele criteria (**Eindterm 15**). Slechts 34% van de leerlingen vult de evaluatietabel correct in.

Tot slot wordt onderzocht of de leerlingen kunnen verwoorden waarom de aangeboden hulpmiddelen uitgekozen werden (**Eindterm 17**): 81% van de leerlingen weet waarom een striptang als hulpmiddel wordt aangeboden en 86% weet waarom een kniptang wordt aangeboden. Op de vraag waarom er een metalen en geen plastic paperclip werd aangeboden, kon 80% een correct antwoord formuleren. We moeten hierbij echter opmerken dat veel leerlingen deze vraag niet invulden. Deze leerlingen werden niet meegenomen in de analyses.

**Tabel 13:** Resultaten van de praktische proef voor de opdracht Schakelaar

Eindterm	Criterium	Percentage
20	<i>De leerling kan de verlichting verbeteren met een schakelaar:</i>	
	De schakelaar werkt (kan aan/uit).	79%
	Er zit een paperclip in de stroombaan.	67%
17	<i>Gebruik van hulpmiddelen:</i>	
	Strip- en kniptang werden juist gebruikt.	61%
	<i>Inzicht in het gebruik van hulpmiddelen:</i>	
	Striptang (ontmantelen draad of verwijderen plastic)	81%
	Kniptang (doorknippen draad)	86%
	Metalen ipv plastic paperclip (geleidt stroom)	80%
15	<i>De evaluatietabel is correct ingevuld</i>	34%



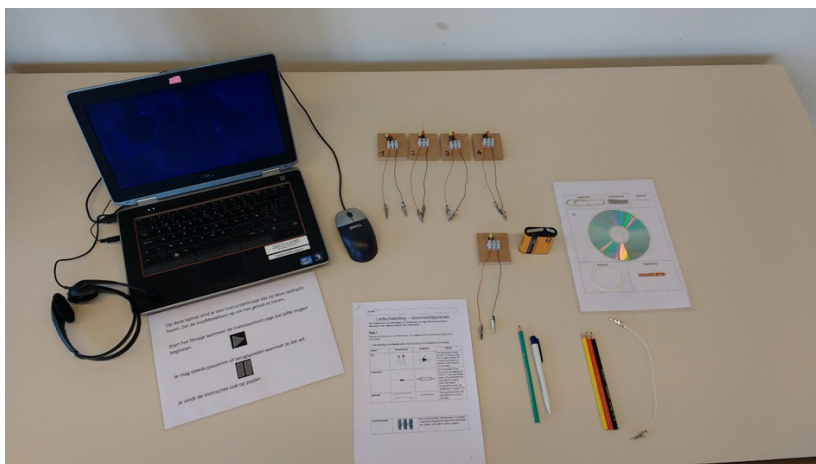
Figuur 34 – Volledig correcte schakelaar met juist gebruik van strip- en kniptang



## OPDRACHT LEDSCHAKELING

### *Instructies voor de leerlingen:*

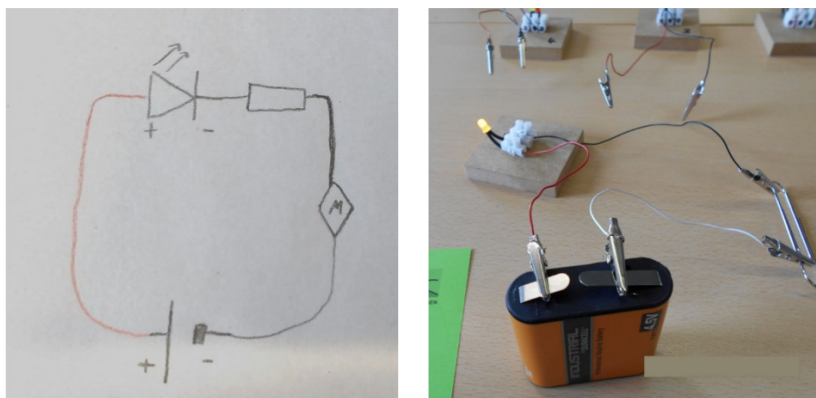
We onderzoeken stroomkringen met ledlampjes. Je krijgt hier eerst wat meer informatie over. Daarna maak je twee oefeningen.



In het eerste deel van de opdracht Ledschakeling krijgen de leerlingen in hun opdrachtbundel concrete uitleg over de functie van de verschillende elektronica-onderdelen die in de schakeling zitten. Er wordt hen ook gevraagd om het zogenaamde basisapparaat te testen om de werking ervan te ontdekken en om er verder in de opdracht ook mee aan de slag te kunnen (**Eindterm 1**). Vervolgens krijgen de leerlingen de opdracht om vier gegeven ledschakelingen aan te sluiten op de batterij en aan te duiden welke lampjes gaan branden wanneer ze op de stroomkring worden aangesloten. Bijna drie vierde (73%) van de leerlingen lost deze vraag juist op. Vervolgens wordt gevraagd om elke uitkomst te verbinden met een bijbehorend stroombaanschema. De helft van de leerlingen (50%) lost deze vraag correct op.

In de volgende opdracht bouwen de leerlingen de gegeven stroomkring om tot een doormeetapparaat: een apparaat waarmee ze de geleidbaarheid van materialen kunnen testen. In de eerste plaats ontwerpen ze een stroombaanschema voor hun het doormeetapparaat. Hiermee wordt nagegaan of ze informatie kunnen gebruiken om een technisch systeem te ontwerpen uitgaande van een probleem en rekening houdend met enkele criteria (**Eindterm 12**). Zo'n 26% van de leerlingen ontwerpt een bruikbaar doormeetapparaat. Vervolgens bouwen de leerlingen hun doormeetapparaat aan de hand van hun zelf ontworpen stroombaanschema (**Eindterm 13**). Iets meer dan de helft van de leerlingen (54%) bouwt een apparaat dat aansluit bij hun ontwerp. Het realiseren van een werkend apparaat (**Eindterm 20**) - al dan niet overeenkomend met hun ontwerp - lukt voor iets meer leerlingen (58%).

Tot slot nemen de leerlingen hun doormeetapparaat in gebruik om de geleidbaarheid van verschillende materialen te onderzoeken (**Eindterm 14**). Leerlingen die al een werkend doormeetapparaat hebben gemaakt, voeren deze opdracht goed uit: 91 tot 100% van de leerlingen beantwoorden de vragen juist.



Figuur 35 – Voorbeeld van een ontworpen stroombaanschema en bijhorend doormeetapparaat

**Tabel 14:** Resultaten van de praktische proef voor de opdracht Ledschakeling

Eindterm	Criterium	Percentage
1	<i>Onderdelen en deelsystemen onderzoeken:</i>	
	De leerling stelt vast welke lampjes branden bij het aansluiten op een batterij.	73%
	De leerling verbindt elke ledschakeling met het juiste schema.	50%
12	<i>De leerling ontwerpt een correct schema van een doormeetapparaat.</i>	26%
13	<i>De leerling maakt een doormeetapparaat op basis van het schema.</i>	54%
20	<i>De leerling maakt een werkend doormeetapparaat.</i>	58%
14	<i>De leerling test met het doormeetapparaat correct de geleidbaarheid:</i>	
	Paperclip	100%
	Zilverkleurige tape	97%
	Vulling vulpotlood	91%
	CD	96%
	Elastiek	99%
	Koperstrip	98%

## OPDRACHT SEINTOESTEL

### Instructies voor leerlingen:

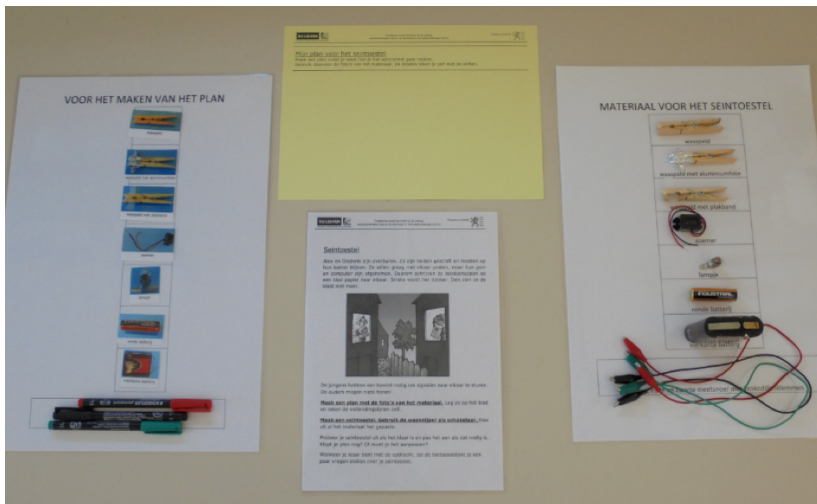
Alex en Diederik zijn overburen. Ze zijn beiden gestraft en moeten op hun kamer blijven. Ze willen graag met elkaar praten, maar hun gsm en computer zijn afgenomen. Daarom schrijven ze boodschappen op een blad papier naar elkaar. Straks wordt het donker. Dan zien ze de tekst niet meer. De jongens hebben een toestel nodig om signalen naar elkaar te sturen. De ouders mogen niets horen!

Maak een plan met de foto's van het materiaal. Leg ze op het blad en teken de verbindinglijnen zelf.

Maak een seintoestel. Gebruik de wasknijper als schakelaar. Kies uit al het materiaal het gepaste.

Probeer je seintoestel uit als het klaar is en pas het aan als dat nodig is. Klopt je plan nog? Of moet je het aanpassen?

Wanneer je klaar bent met de opdracht, zal de toetsassistent je een paar vragen stellen over je seintoestel.



De opdracht Seintoestel komt uit de praktische proef techniek van de peiling wereldoriëntatie natuur en techniek in het basisonderwijs (2015). Om een vergelijking te kunnen maken tussen de resultaten van leerlingen uit het huidige onderzoek en deze uit de peiling basisonderwijs, werd er beslist om deze proef ook bij deze peiling in de eerste graad A-stroom af te nemen. Het gaat daarbij om dezelfde cohorte van leerlingen, zij het dat een aantal leerlingen die de proef aflegden in het basisonderwijs zijn doorgestroomd naar de B-stroom. De opdracht werd opgesteld om de eindtermen techniek uit het basisonderwijs te toetsen. De opdracht sluit echter ook aan bij de eindtermen uit de eerste graad A-stroom. In de bespreking vergelijken we de resultaten van de leerlingen uit de eerste graad A-stroom (SO) met de prestaties van de leerlingen die in 2015 in het basisonderwijs deze opdracht aflegden (BaO) (Tabel 15).

De leerlingen moeten bij deze opdracht verschillende stappen van het technisch proces doorlopen. De stap van het ontwerpen wordt getoetst door na te gaan of de leerlingen beginnen met het maken van een plan. Vier vijfde van de leerlingen uit de eerste graad (81%) maakt een plan. Bij de afname in het basisonderwijs in 2015 was dit 71%. Van deze leerlingen heeft 74% van de leerlingen uit het SO en 65% uit het BaO een plan dat bij zijn uiteindelijke opstelling past.

Op basis van observatie gaan we na wat de aanpak van de leerling is (maken). De leerling kan volledig zelfstandig werken of heeft hulp nodig onder de vorm van tips die gegeven worden wanneer de leerling vast zit. Deze tips werden na een vastgelegd aantal minuten gegeven als de leerling zelf niet de juiste stappen ondernam. De helft van de leerlingen uit het SO (56%) komt zelfstandig tot een opstelling. In het BaO was dit nog maar 36%. Er kon daarnaast ook nagegaan worden of de leerling doorzet om tot een werkende opstelling te komen. Dit bleek het geval voor bijna alle leerlingen (SO: 99%, BaO: 98%). Om na te gaan of de opstelling met het correcte materiaal en op de correcte manier gemaakt is, moet de leerling de opstelling testen (evalueren). Ook deze stap uit het technisch proces wordt door bijna alle leerlingen uitgevoerd (SO: 98%, BaO: 94%).

De leerlingen krijgen niet alleen het correcte materiaal maar ook overbodig materiaal ter beschikking. Ze moeten dus, rekening houdend met de behoefte en met de beschikbare hulpmiddelen, keuzes kunnen maken bij het gebruiken of realiseren van een technisch systeem. Slechts een derde van de leerlingen uit het SO kiest zelfstandig voor de juiste

wasknijper (33%), de juiste batterij (34%) en het juiste seinmateriaal (32%). In het BaO kozen nog minder leerlingen zelfstandig het juiste materiaal (wasknijper: 18%, batterij: 34%, seinmateriaal: 16%).

Om te weten welk materiaal ze moeten kiezen, is het belangrijk dat ze kunnen illustreren hoe technische systemen onder meer gebaseerd zijn op kennis over eigenschappen van materialen of over natuurlijke verschijnselen. Bijna 70% van de leerlingen uit het SO legt uit dat ze de wasknijper met aluminiumfolie gebruikten omdat deze geleidt. In het BaO was dit 58%. De helft van de leerlingen uit het SO (55%) weet dat ze het lampje moeten gebruiken en niet de zoemer omdat het seintoestel geen lawaai mag maken. Van de leerlingen uit het BaO lost 49% deze vraag juist op.

Uiteindelijk is 32% van de leerlingen uit het SO erin geslaagd om volledig zelfstandig tot een juiste, werkende opstelling te komen. In het BaO was dit slechts 12%.

Over het algemeen kunnen we dus stellen dat de leerlingen die de opdracht in het SO aflegden het duidelijk beter doen dan de leerlingen die deze opdracht twee jaar eerder in het BaO aflegden. Enkel op vlak van doorzettingsvermogen is er weinig verschil tussen beide afnames: bijna alle leerlingen zetten door tot ze tot een opstelling komen.

Een deel van de vooruitgang kan echter te wijten zijn aan het feit dat we in de A-stroom de opdracht afnamen bij een in verhouding iets sterkere groep leerlingen. De steekproef van leerlingen in het basisonderwijs bevatte immers ook nog leerlingen die later doorstroomden naar de B-stroom.

**Tabel 15:** Resultaten van de praktische proef voor de opdracht Seintoestel

Eindterm	Criterium	Percentage SO1A 2017	Percentage BaO 2015
<b>Plan</b>			
2.9	De leerling maakt een plan.	81%	71%
	De leerling maakt eerst een plan, dan een opstelling.	56%	48%
	<i>Correctheid van plan: de leerling heeft een plan dat bij de opstelling past.</i>	74%	65%
<b>Aanpak</b>			
2.9	Zelfstandige aanpak: de leerling kreeg geen tips.	56%	36%
	Doorgezette aanpak: de leerling zet door en komt tot een opstelling.	99%	98%
	Test opstelling: de leerling test de opstelling.	98%	94%
	De opstelling functioneert	97%	90%
	De leerling gebruikt de wasknijper met aluminiumfolie als schakelaar	83%	64%
<b>Keuze materiaal</b>			
2.12	Zelfstandige keuze wasknijper.	33%	18%
	Zelfstandig keuze juiste batterij.	34%	19%
	Zelfstandig keuze juiste seinmateriaal.	32%	16%
<b>Motivatie keuze materiaal</b>			
2.6	Gebruik juiste wasknijper: de leerling legt uit dat wasknijper met aluminiumfolie gebruikt wordt omdat dat geleidt.	70%	58%
	Gebruik juiste seinmateriaal: de leerling legt uit dat lampje wordt gebruikt en niet de zoemer omdat het seintoestel geen lawaai mag maken.	55%	49%

## Duidingsvragen

Tot slot lossen de leerlingen een bundel met schriftelijke duidingsvragen op. Anders dan bij de andere opdrachten, ligt de focus hier niet op het hanteren, maar wel op het duiden (zie eindtermen Tabel 2). De leerlingen krijgen een bundel met schriftelijke open vragen waarin we proberen na te gaan in welke mate de leerlingen hun antwoorden kunnen duiden. Hoewel het hier om een schriftelijke opdracht gaat, behoort deze bundel door de aard van de vragen toch tot de praktische proef en niet tot de schriftelijke toets. Het gaat steeds over vragen met een relatief lang antwoord. Dit in tegenstelling tot de vragen in de schriftelijke toets, waar meestal met gesloten vragen wordt gewerkt. De bundel bevat in totaal zes grote vragen met meestal verschillende kleinere deelvragen.

Uit Tabel 16 blijkt dat de leerlingen voor de meeste vragen goed tot zeer goed presteren. Hun gemiddelde score over de opdrachten heen is 66%.

**Tabel 16:** Resultaten voor de duidingsvragen

Eindterm	Duidingsvraag	Percentage juist
<i>Vraag 1: Geef één voorbeeld van een technisch systeem dat ontworpen werd om ouderen langer thuis te laten wonen.</i>		
21	Voorbeeld technisch systeem	67%
21	Toelichting bij voorbeeld	67%
<i>Vraag 2: Waar zou jij een elektrische tandenborstel kopen? Vergelijk de volgende drie winkels.</i>		
22	Keuze winkel	99%
22	Geef één voordeel van de keuze en leg uit waarom	89%
22	Geef één nadeel van de keuze en leg uit waarom	81%
<i>Vraag 3: Transport van goederen is in de loop van de tijd erg veranderd.</i>		
25	Geef één voorbeeld van een vervoermiddel dat vroeger (langer dan twee eeuwen geleden) gebruikt werd om goederen te transporteren maar nu (bijna) niet meer.	84%
25	Geef ook één voorbeeld van een modern vervoermiddel dat nu gebruikt wordt om goederen te transporteren.	96%
22	Geef één nadeel van dit moderne vervoermiddel in vergelijking met het oude vervoermiddel.	40%
22	Toelichting	45%
23	Geef één reden waarom we dit moderne vervoermiddel dan toch gebruiken in plaats van het oude vervoermiddel.	91%



Eindterm	Duidingsvraag	Percentage juist
<i>Vraag 4: Onderzoek heeft uitgewezen dat een teveel aan CO2 (koolstofdioxide) in onze atmosfeer ervoor zorgt dat het klimaat op aarde opwarmt. De mens zoekt oplossingen voor dit probleem. Geef twee verschillende voorbeelden van dingen die de mens kan doen om de opwarming van de aarde tegen te gaan.</i>		
24	Voorbeeld 1	88%
24	Toelichting	74%
24	Voorbeeld 2	72%
24	Toelichting	55%
<i>Vraag 5: Op het internet vindt Peter wat informatie over het hoesje voor zijn tablet dat hij graag wil kopen. Dit tablethoesje is op een duurzame manier gemaakt. Kies één element uit de beschrijving dat daarop wijst en leg uit.</i>		
26	Element	93%
26	Toelichting	64%
<i>Vraag 6: Er werken veel mensen in de voedingssector. Geef bij elk van de volgende stappen van het technisch proces een beroep uit de voedingssector.</i>		
Ontwerpen:		
27	Voorbeeld	26%
27	Toelichting	26%
Maken:		
27	Voorbeeld	45%
27	Toelichting	49%
Evalueren:		
27	Voorbeeld	30%
27	Toelichting	36%

## *Over de opdrachten heen: het technisch proces*

In elke opdracht van deze praktische proef kregen de leerlingen de kans om verschillende stappen van het technisch proces te doorlopen om zo een eenvoudig technisch systeem te realiseren (**leindterm 16**). In deze paragraaf bespreken we over de opdrachten heen hoe de leerlingen presteren op de verschillende stappen van het technisch proces.

De eerste stap, **probleem stellen**, wordt niet expliciet getoetst. De leerlingen kregen immers steeds een probleem voorgelegd waar ze mee aan de slag moesten.

De stap van het **ontwerpen** wordt wel in verschillende opdrachten expliciet getoetst. Zo moeten de leerlingen bij de opdracht Brug een ontwerp maken voor hun versterking. Drie vierde van de leerlingen maakt een ontwerp dat voldoet aan de vooropgestelde criteria. Iets minder leerlingen (56%) houdt zich aan hun oorspronkelijke plan bij het bouwen van hun brug. Bij de opdracht Seintoestel ontwerpt vier op vijf leerlingen een plan dat bij zijn opstelling past. Bij de opdracht Regenboogcocktail slaagt 55% van de leerlingen erin om zelf een regenboogcocktail te ontwerpen, rekening houdend met enkele gegeven criteria. Ook bij de opdracht Ledschakeling wordt het ontwerpen getoetst. Hier slagen maar weinig leerlingen (26%) erin een doormeetapparaat te ontwerpen.

De stap van het **maken** komt in elke opdracht aan bod. De resultaten voor deze stap zijn echter wisselend. Zo kan 85% van de leerlingen een regenboogcocktail maken en maakt 79% van de leerlingen een werkende schakelaar. Bijna alle leerlingen (99%) maken een (al dan niet werkend) seintoestel. Meer dan de helft van de leerlingen maakt een werkend doormeetapparaat bij de opdracht Ledschakeling (58%) en kan een brug versterken rekening houdend met enkele criteria (52%). Minder dan de helft van de leerlingen slaagt erin om een nieuwe tandwiel te monteren op het legowagentje.

Het **in gebruik nemen** van een technisch systeem wordt getoetst in de opdrachten Legowagentje en Ledschakeling. In deze eerste opdracht slaagt 81% van de leerlingen er zelfstandig in om het wagentje te laten rijden. Van de leerlingen die bij de opdracht Ledschakeling een werkend doormeetapparaat hebben gemaakt, slaagt bijna iedereen (91% tot 100%) erin om dit ook correct te gebruiken.

Ten slotte werd de stap **evalueren** expliciet getoetst bij twee opdrachten door de leerlingen hun zelf gemaakt technisch systeem te laten beoordelen aan de hand van een evaluatietabel. Bij de opdracht Brug vult twee derde (66%) van de leerlingen de evaluatietabel correct in. Bij de opdracht Schakelaar slaagt echter maar één derde hierin (34%).

## *Verschillen tussen leerlinggroepen*

Voor de belangrijkste criteria van elke opdracht gaan we bijkomend na of er verschillen zijn tussen bepaalde groepen van leerlingen. We onderzoeken prestatieverschillen tussen jongens en meisjes en tussen Nederlandstalige en anderstalige leerlingen. We bekijken ook of er verschillen zijn tussen de verschillende optiegroepen. Om het verband tussen de schriftelijke toets en de praktische proef te onderzoeken vergelijken we de resultaten voor de praktische proef van de leerlingen die de schriftelijk getoetste eindtermen van techniek beheersen met de leerlingen die deze eindtermen niet beheersen.

### *Jongens versus meisjes*

Voor heel wat criteria vinden we amper verschillen tussen jongens en meisjes. Wanneer we wel een verschil vinden, is dit meestal in het voordeel van de jongens. Dit is voornamelijk het geval voor de opdrachten Brug en Legowagentje, waar de jongens er vaker in slagen om een correct plan te tekenen, een stevige brug te bouwen en het juiste tandwiel te monteren. Bij de opdracht Schakelaar gebruiken de jongens vaker de correcte hulpmiddelen en vullen ze de evaluatietabel beter in. De jongens bouwen ook vaker een werkend doormeetapparaat bij de opdracht Ledschakeling.

In de opdracht Regenboogcocktail scoren meisjes beter op het maken van de regenboogcocktail en het zelf ontwerpen van een regenboogcocktail en bijhorend stappenplan.

Voor de duidingsvragen vinden we weinig systematische verschillen tussen jongens en meisjes. Algemeen blijken jongens meer te kunnen vertellen over voertuigen, terwijl meisjes

op vragen over maatschappelijke behoeften en duurzaamheid van materialen beter scoren. Voor het vergelijken van de winkels voor de aankoop van een elektrische tandenborstel, het geven van voorbeelden van dingen die mensen kunnen doen om opwarming van de aarde tegen te gaan en het geven van beroepen uit de voedingssector bij verschillende stappen van het technisch proces, is er geen verschil tussen jongens en meisjes.

### *Thuis taal*

Leerlingen die thuis een andere taal spreken, al dan niet in combinatie met Nederlands, presteren over de gehele lijn minder goed dan leerlingen die thuis enkel Nederlands spreken.

Wie thuis Nederlands combineert met een andere taal doet het voor de meeste opdrachten wel beter dan leerlingen die thuis uitsluitend een andere taal spreken.

### *Optiegroepen*

We vinden verschillen tussen de optiegroepen. Leerlingen uit klassieke talen presteren beter voor de opdracht Regenboogcocktail. Bij de opdracht Ledschakeling doen deze leerlingen het beter voor de oefening waarbij ze verschillende stroombaanschema's moeten herkennen en maken ze vaker een correct plan voor een doormeetapparaat. Leerlingen uit de basisopties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit (IW-TW-ME) slagen er dan weer vaker in om een werkend doormeetapparaat te bouwen. Voor de opdracht Brug presteren de leerlingen uit IW-TW-ME heel wat beter dan leerlingen uit andere optiegroepen. Voor de opdracht Schakelaar presteren de leerlingen uit IW-TW-ME het beste. Leerlingen uit klassieke talen doen het voor deze opdracht ongeveer even goed als de leerlingen uit moderne wetenschappen en beter dan de leerlingen uit de andere technische en artistieke opties. Deze laatste groep doet het voor alle opdrachten het minst goed. Op de duidingsvragen presteren de leerlingen uit klassieke talen over het algemeen het beste.

### *Samenhang met de schriftelijke toets*

We vergelijken tot slot leerlingen die volgens de schriftelijke toets de eindtermen behalen met leerlingen die de eindtermen niet behalen in hoe ze het doen op de praktische proef.

Voor de opdrachten Brug, Schakelaar, Ledschakeling, en de duidingsvragen vonden we een verschil tussen deze twee groepen. Wie de eindtermen haalt op de schriftelijke proef, doet het in het algemeen beter op deze opdrachten.

Voor de opdrachten Regenboogcocktail en Legowagentje zijn de resultaten minder eenduidig.

## 6. Inhoudelijke duiding toetsprestaties

Om inzicht te krijgen in de concrete inhoud van de toets en het beheersingsniveau van de leerlingen, bespreken we een aantal voorbeeldopgaven. Slechts een beperkt aantal opgaven wordt vrijgegeven. Zo kunnen we opgaven die niet werden vrijgegeven opnieuw gebruiken bij een herhalingspeiling<sup>7</sup>. Op die manier kunnen we beide afnames aan elkaar koppelen en de evolutie van de resultaten over de jaren heen in kaart brengen.

We hebben de opgaven zo gekozen dat ze het bereik in moeilijkheidsgraad van de toets weerspiegelen. De moeilijkheidsgraad van de opgaven bepalen we op basis van de prestaties van de leerlingen op elke opgave: hoe meer leerlingen een opgave juist oplossen, hoe lager de moeilijkheidsgraad van de opgave. Per toets presenteren we de voorbeeldopgaven van gemakkelijk naar moeilijk. Bij elke voorbeeldopgave vermelden we bovendien of het om een basisopgave of een bijkomende opgave gaat. Basisopgaven corresponderen met het minimumniveau van de eindtermen. Deze opgaven zijn gemakkelijker dan de toetsnorm die deskundigen uit het onderwijsveld bepaalden (zie Hoofdstuk 1). Basisopgaven moeten de leerlingen dus beheersen. Bijkomende opgaven gaan verder dan het minimumniveau. De bijkomende opgaven moeten de leerlingen (nog) niet beheersen.

Bij de bespreking onderscheiden we twee delen. In het eerste deel bespreken we alle voorbeeldopgaven afzonderlijk. Dat gebeurt op basis van de inhoud die in de opgave aan bod komt. Verder geven we voor elke opgave aan hoeveel procent van de leerlingen de voorbeeldopgave juist oplost (vetgedrukt). Bij de meerkeuzevragen noteren we ook hoe vaak de leerlingen een bepaald antwoordalternatief kozen.

In het tweede deel bespreken we aan de hand van Figuur 36 de mate waarin de voorbeeldopgaven beheerst worden door leerlingen die zich op een bepaalde plaats in de leerlingengroep bevinden. Daarbij besteden we zowel aandacht aan leerlingen die laag presteren als aan leerlingen die hoog presteren op de toetsen in vergelijking met hun medeleerlingen. Op die manier krijgen we een zicht op wat leerlingen met een verschillend vaardigheidsniveau concreet onder de knie hebben.

<sup>7</sup> Een herhalingspeiling is een peiling die een bepaald leergebied opnieuw als focus neemt.

## *Voorbeeldopgaven*

In de schriftelijke toets techniek werden 18 eindtermen getoetst (Tabel 1), waarbij de nadruk lag op de dimensies begrijpen en duiden. De dimensie hanteren werd in de praktische proef getoetst. De verschillende toepassingsgebieden (energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie) kwamen aan bod in de toets. In totaal werden 28 items afgenomen om de 18 eindtermen te toetsen. Naast de 24 toepassingsgebiedspecifieke items, zijn er ook 4 items die eerder overkoepeld zijn en dus niet tot één specifiek toepassingsgebied behoren. Hieronder presenteren we de zes voorbeelditems die zullen worden gebruikt voor de inhoudelijke duiding van de peilingsresultaten.

## VOORBEELDOPGAVE 1

Op elk van de onderstaande foto's wordt er iets getransporteerd.

Verbind elke foto met de stof of het voorwerp waarlangs het transport gebeurt. Bij elk element in de linkerkolom hoort slechts één element uit de rechterkolom.



- transport via koperdraad



- transport via de lucht



- transport via buizen

**Correct: 95%**

**Getoetste eindterm:** 6 - De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden uit techniek het nut aantonen van de gebruikte hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd.

**Toepassingsgebied:** biochemie

**Soort opgave:** basisopgave



## VOORBEELDOPGAVE 2

Op de bouwwerf geldt steeds: "Veiligheid eerst". Daarom dragen alle arbeiders op de werf beschermende kledij die aangepast is aan het werk dat ze doen.

Verbind elke taak met de juiste veiligheidskledij. Bij elk element in de linkerkolom hoort slechts één element uit de rechterkolom.

boren in beton met een  
drilboor

•

•



metalen balken aan elkaar  
lassen

•

•



via de stellingen ramen  
plaatsen op de vierde  
verdieping

•

•



de grote hijskraan besturen

•

•



**Correct: 92%**

**Getoetste eindterm:** 17 - De leerlingen kunnen hulpmiddelen kiezen en inzetten in functie van het doel en het gebruik.

**Toepassingsgebied:** constructie

**Soort opgave:** basisopgave

### VOORBEELDOPGAVE 3

Met behulp van een omzetter kan je energie die opgewekt werd, omvormen in energie die je kunt gebruiken.

Verbind de onderstaande energieomzettingen met de juiste omzetter. Bij elk element in de linkerkolom hoort slechts één element uit de rechterkolom.

bewegingsenergie → elektrische energie •

ledlamp



kernenergie → warmte-energie •

windturbine



elektrische energie → stralingsenergie •

reactor



**Correct: 89%**

**Getoetste eindterm:** 8 - De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden uit techniek illustreren dat energie een noodzakelijk hulpmiddel is en omgevormd kan worden.

**Toepassingsgebied:** energie

**Soort opgave:** basisopgave

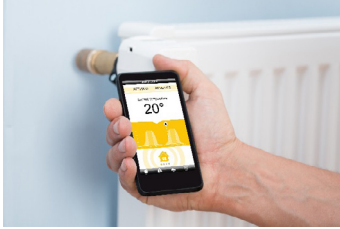
## VOORBEELDOPGAVE 4

Sommige technische systemen zijn ontwikkeld om de veiligheid te bevorderen.

Welk technisch systeem zorgt **niet** voor meer veiligheid?

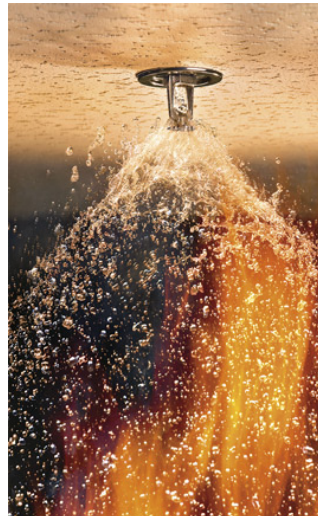
A slimme thermostaat

B kinderzitje



C metaaldetector

D sproeisysteem



**A: 81%**, B: 3%, C: 5%, D: 10%

**Getoetste eindterm:** 21 - De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aantonen dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen.

**Toepassingsgebied:** overkoepelend

**Soort opgave:** basisopgave

## VOORBEELDOPGAVE 5

Lara merkt dat één van de rotorbladen van haar drone afgebroken is bij een harde landing. Ze zoekt op welk soort rotoren haar drone precies heeft en bestelt een paar nieuwe rotorbladen. Ze monteert een nieuw rotorblad en gaat in de tuin met haar drone vliegen.



In welke fase van het technisch proces bevindt Lara zich op het moment dat ze in de tuin met haar drone gaat vliegen?

- |   |                  |
|---|------------------|
| A | maken            |
| B | evalueren        |
| C | ontwerpen        |
| D | probleem stellen |
| E | in gebruik nemen |

A: 4%, B: 23%, C: 1%, D: 8%, **E: 63%**

**Getoetste eindterm:** 5 - De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden de stappen van het cyclisch technisch proces aanduiden: probleemstelling onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren.

**Toepassingsgebied:** transport

**Soort opgave:** bijkomende opgave

## VOORBEELDOPGAVE 6

In de plaatselijke basisschool is een deel van de klaslokalen overstroomd door een breuk in de waterleiding. De directeur beslist dat de school de volgende dag gesloten zal blijven.

Ze wil er zeker van zijn dat alle leerlingen weten dat ze de volgende dag niet naar school moeten komen. Hoe zorgt ze daarvoor?

- |   |  |
|---|--|
| A | Ze plaatst een melding op de website van de school.          |
| B | Ze belt alle leerlingen of hun ouders op.                    |
| C | Ze stuurt een e-mail naar alle leerlingen.                   |
| D | Ze doet een aankondiging op het regionale televisiejournaal. |

A: 14%, **B: 44%**, C: 34%, D: 7%

**Getoetste eindterm:** 17 - De leerlingen kunnen hulpmiddelen kiezen en inzetten in functie van het doel en het gebruik.

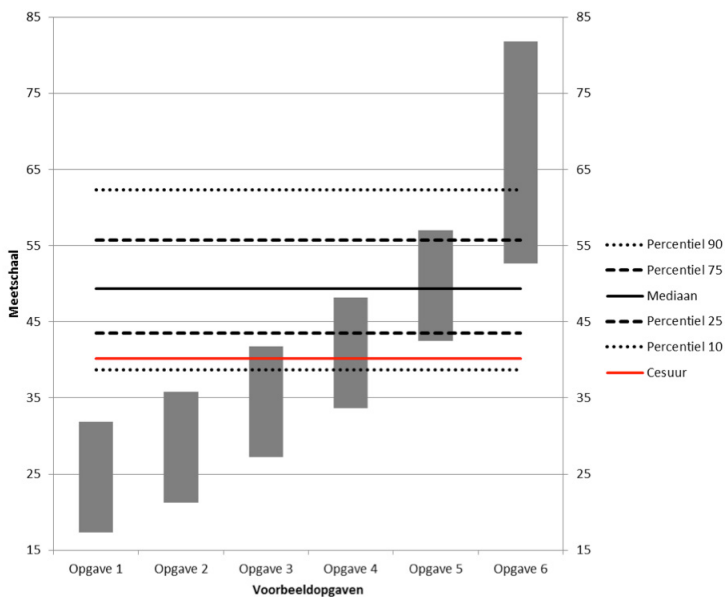
**Toepassingsgebied:** informatie en communicatie

**Soort opgave:** bijkomende opgave

## *Wat kunnen leerlingen?*

De prestaties van de leerlingen op de voorbeeldopgaven voor de schriftelijke toets techniek vatten we samen in Figuur 36. Alle leerlingen hebben een positie op de meetschaal, afhankelijk van hun vaardigheid (hoe vaardiger de leerling, hoe hoger zijn positie op de meetschaal). Zo behaalt de gemiddelde leerling een score van 50 op de meetschaal. Ook de opgaven kunnen we op deze meetschaal zetten. Elk balkje in de figuur stelt een voorbeeldopgave voor. De onderkant van het balkje geeft het punt op de meetschaal aan waarop een leerling deze voorbeeldopgave voldoende beheerst. De bovenkant van het balkje geeft het punt aan waarboven een leerling een goede beheersing van de opgave heeft. Concreet wil dit zeggen dat leerlingen met een positie op de meetschaal onder het balkje de opgave nog niet beheerst. Leerlingen met een positie die overlapt met het balkje beheersen de opgave voldoende. Leerlingen die zich boven het balkje bevinden op de meetschaal, tonen een goede beheersing van het item.

Op de figuur geven lijnen het prestatieniveau van de percentiëleerlingen en de cesuurleerling weer. De percentiëleerlingen zijn leerlingen die zich op een bepaalde plaats in de leerlingengroep bevinden. De leerling op percentiel 10 is bijvoorbeeld die leerling in vergelijking met wie 10% van de leerlingen minder goed presteren. De percentiel 50-leerling is dan op zijn beurt de leerling die zich qua vaardigheid juist in het midden van de leerlingengroep bevindt en komt dus overeen met de mediaan van de leerlingengroep. We benoemen die verderop als de mediaanleerling. De leerling op percentiel 75 presteert beter dan drie kwart van zijn medeleerlingen, maar moet doet het minder goed dan het overige kwart van de leerlingen.



Figuur 36 – Beheersingsniveau voorbeeldopgaven

De **percentiel 10-leerling** toont een goede beheersing van de eerste twee voorbeeldopgaven en een voldoende beheersing van de derde en vierde voorbeeldopgave. De andere voorbeeldopgaven lukken nog niet. De **percentiel 25-leerling** heeft een goede beheersing van de eerste drie voorbeeldopgaven. Voor de vierde en vijfde opgave is de beheersing voldoende. De **mediaanleerling** beheerst de eerste vier voorbeeldopgaven goed en beheerst de vijfde voorbeeldopgave voldoende. De zesde voorbeeldopgave is voor deze leerling nog te moeilijk. De **percentiel 75-leerling** beheerst de eerste vier voorbeeldopgaven goed en de andere twee voldoende. De **percentiel 90-leerling** beheerst ook de vijfde voorbeeldopgave goed. Voorbeeldopgave 6 beheerst deze leerling voldoende.

Om de **cesuur** te kunnen behalen moet de leerling de eerste vier voorbeeldopgaven beheersen. Voorbeeldopgaven 5 en 6 zijn bijkomende opgaven. De leerling die net het minimumniveau haalt (cesuurleerling), beheerst deze opgaven 5 en 6 nog niet. In de volledige toets beheerst 86% van de leerlingen alle opgaven onder de cesuur.

## 7. Samenvatting

Afsluitend blikken we terug op de belangrijkste resultaten van de peiling techniek in de eerste graad van het secundair onderwijs A-stroom. We focussen eerst op de resultaten rond het behalen van de eindtermen zoals getoetst met de schriftelijke toets. Vervolgens gaan we dieper in op de resultaten van de praktische proef. Daarna bespreken hoe het eraan toe gaat in de lessen techniek in onze steekproefscholen. Ten slotte komt de samenhang tussen de resultaten en een aantal achtergrondkenmerken van de leerlingen aan bod.

### *Behalen van de eindtermen*

Enkel voor de **schriftelijke toets** kunnen we een uitspraak doen over het behalen van de eindtermen. De gebruikte methodologie laat hier toe om zowel de leerlingen als de items op een meetschaal te zetten waarvoor dan een toetsnorm bepaald kan worden (zie Hoofdstuk 1). De eindtermen die schriftelijk getoetst werden, zijn eerder cognitief en vooral gericht op de dimensies begrijpen en duiden. De resultaten op de schriftelijke toets zijn heel goed: 86% van de leerlingen behaalt deze eindtermen.

We zien een duidelijk verband tussen de **basisoptie** die de leerlingen volgen en hun prestaties op de schriftelijke toets. Van de leerlingen uit de klassieke talen behaalt bijna iedereen (94-95%) de eindtermen techniek. Ook leerlingen uit de basisopties techniek-wetenschappen, industriële wetenschappen en mechanica-elektriciteit doen het heel goed, met respectievelijk 96%, 95% en 90% van de leerlingen dat de eindtermen behaalt. Van de leerlingen uit moderne wetenschappen behaalt 87% de eindtermen. Leerlingen uit de andere technische of artistieke opties doen het iets minder goed. Van hen behaalt 69% tot 74% de eindtermen.

Iets meer **jongens** (89%) dan meisjes (83%) behalen de eindtermen.

Ook de **thuis taal** hangt duidelijk samen met de kans om de eindtermen te bereiken. Leerlingen die thuis een andere taal spreken, al dan niet in combinatie met het Nederlands, hebben een lagere kans om de eindtermen te halen. Zo bereikt 90% van de Nederlandstalige



leerlingen de eindtermen ten opzichte van 76% van de leerlingen die Nederlands combineren met een andere taal en 67% van de leerlingen die enkel een andere taal spreken thuis. Daarnaast zien we ook dat leerlingen uit gezinnen met een lage **sociaaleconomische status** significant minder vaak de eindtermen halen (76%) dan leerlingen uit gezinnen met een gemiddelde (88%) of hoge sociaaleconomische status (91%).

### *De praktische proef*

Een deelsteekproef van leerlingen nam deel aan een praktische proef. In deze proef worden eindtermen getoetst die moeilijk op een schriftelijke manier te peilen zijn en die eerder gericht zijn op de dimensie hanteren. De praktische proef bestaat uit zes opdrachten en een bundel duidingsvragen.

In de eerste opdracht moeten de leerlingen een **brug** ontwerpen en maken die aan bepaalde criteria moet voldoen. Ongeveer drie vierde van de leerlingen maakt een plan dat aan de opgelegde criteria voldoet. De helft van de leerlingen maakt een brug die aan alle criteria voldoet. Twee derde van de leerlingen evalueert zijn product op een correcte manier.

In de tweede opdracht moeten de leerlingen eerst een **regenboogcocktail** maken volgens een gegeven stappenplan. Dit doen de meeste leerlingen (85%) goed en ze gaan hierbij zorgzaam te werk. Vervolgens moeten ze zelf een cocktail ontwerpen die voldoet aan enkele criteria en hiervoor een bijhorend stappenplan opstellen. Iets meer dan de helft van de leerlingen ontwerpen een cocktail die aan de criteria voldoet en 38% stelt een correct stappenplan op.

In de derde opdracht worden de leerlingen gevraagd om een **legowagentje** zo aan te passen dat het verder kan rijden dan initieel het geval was. De helft van de leerlingen kiest het juiste tandwiel en 40% kan de overbrenging monteren. Bijna vier op tien leerlingen weet waarom het wagentje met een overbrenging verder kan rijden.

In de vierde opdracht maken de leerlingen een **schakelaar** voor een lichtje met behulp van een paperclip. Twee derde van de leerlingen maakt een juiste schakelaar en 61%

gebruikt hiervoor het gegeven materiaal (knip- en striptang) op de juiste manier. De meeste leerlingen kunnen uitleggen waarom ze dit materiaal moeten gebruiken. Slechts een derde van de leerlingen vult de bijhorende evaluatietabel juist in.

De vijfde opdracht (**ledschakeling**) bestaat uit een deel waarin het inzicht van leerlingen in stroombaanschema's getest wordt en een deel waarin de leerlingen zelf een doormetapparaat moeten ontwerpen, maken en in gebruik nemen. De helft van de leerlingen kan de juiste stroombaanschema's herkennen in een oefening. In het tweede deel ontwerpt slechts 26% een bruikbaar doormetapparaat, maar 58% kan (los van hun ontwerp) wel een werkend doormetapparaat maken. Bijna alle leerlingen die een werkend doormetapparaat maken, nemen dit op een correcte manier in gebruik.

De zesde opdracht werd overgenomen uit de praktische proef van de peiling wereldoriëntatie natuur en techniek uit 2015. Bij deze opdracht moesten de leerlingen een **seintoestel** ontwerpen en bouwen. Drie vierde van de leerlingen maakt een plan dat bij hun opstelling past. Slechts een derde van de leerlingen komt volledig zelfstandig tot een werkende opstelling van het seintoestel. De leerlingen uit de eerste graad A-stroom doen het beter dan de leerlingen die twee jaar eerder op het einde van het basisonderwijs deze proef aflegden. Bij deze laatste groep leerlingen zaten echter ook nog leerlingen die in het secundair onderwijs zijn doorgestroomd naar de B-stroom.

Voor de duidingsvragen presteren de leerlingen in het algemeen vrij goed. De gemiddelde score over de opdrachten heen is 66%.

Over de proeven heen zien we dat de beheersing van de verschillende stappen van het technisch proces afhangt van de manier waarop dit getoetst werd. Zo kan drie vierde van de leerlingen wel een plan **ontwerpen** voor de brug, maar slaagt slechts 26% erin een doormetapparaat te ontwerpen. Het **maken** lukt bij 85% van de leerlingen bij de regenboogcocktail, bij 79% bij de schakelaar, bij 58% bij het doormetapparaat, bij 52% bij de brug en bij minder dan de helft bij het legowagentje. Het **in gebruik nemen** van een technisch systeem lukt over het algemeen vrij goed. **Evalueren** lukt redelijk bij de opdracht Brug (66%), maar minder bij de opdracht Schakelaar (34%).

Ook bij de praktische proef zien we **verschillen in prestaties tussen de leerlingen**. Er zijn weinig verschillen tussen jongens en meisjes, maar als ze er zijn, is het in het voordeel van de jongens. Leerlingen met een andere thuistaal doen het net zoals op de schriftelijke toets minder goed. Leerlingen uit de klassieke talen en uit de basisopties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit doen het over de gehele lijn beter dan de leerlingen uit de andere basisopties. Voor de opdrachten Brug, Schakelaar, Ledschakeling en de duidingsvragen vinden we bovendien een positieve samenhang met de prestaties op de schriftelijke toets.

### *Techniek op school*

In bijna alle bevraagde scholen wordt **techniek als een afzonderlijk vak** gegeven, in twee aaneensluitende lesuren per week. Twee derde van de **techniekleerkrachten** is een man. Vier op tien volgde een opleiding waarin techniek aan bod kwam. Over het algemeen voelen de leerkrachten zich heel zelfzeker bij het lesgeven over techniek en ervaren ze voldoende ondersteuning op school bij het lesgeven.

Ongeveer twee derde van de techniekleerkrachten maakt bij het lesgeven gebruik van een **handboek**. Bijna alle leerkrachten gebruiken (ook) eigen materiaal. Er wordt tijdens de lessen techniek vaak voor een langere periode met **projecten of thema's** gewerkt. Volgens de leerkrachten wordt er tijdens de lessen techniek veel aandacht besteed aan de stappen 'maken', 'in gebruik nemen' en 'evalueren' van het **technisch proces**. Minder vaak komen de stappen 'probleemstelling' en 'ontwerpen' aan bod. Wat betreft de **toepassingsgebieden** uit de eindtermen techniek zien we dat het meeste belang gehecht wordt aan energie, constructie en informatie en communicatie. Van de drie **dimensies** wordt er minder belang gehecht aan duiden dan aan begrijpen en hanteren. Bovendien zien we dat de leerkrachten hun lessen afstemmen op de optiegroep van de leerlingen. Zo wordt er bijvoorbeeld meer belang gehecht aan de dimensie duiden en aan de toepassingsgebieden transport en biochemie voor de basisopties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit. Bij het **evalueren** van techniek in de klas wordt er vooral veel belang gehecht aan de attitudes en de praktische vaardigheden van de leerlingen en minder aan het evalueren van producten en de theoretische inhoud van de lessen.

Wat betreft het **STEM-beleid** op de scholen zien we dat in ongeveer de helft van de bevroegde scholen er een uitgewerkte STEM-visie is, dat leerkrachten worden aangemoedigd om nascholingen te volgen in verband met STEM en dat leerkrachten uit verschillende vakken samenwerken in het kader van het STEM-onderwijs. Samenwerken met buitenschoolse organisaties in het kader van STEM gebeurt slechts in 18% van de scholen. In ongeveer twee derde van de scholen wordt er binnen het STEM-onderwijs getracht om aan te sluiten bij de leefwereld van de leerlingen en slagen de leerkrachten er naar eigen zeggen in de motivatie van de leerlingen voor STEM aan te wakkeren. In een minderheid van de scholen wordt er echter extra aandacht besteed aan het motiveren van meisjes voor STEM of wordt er rekening gehouden met diverse achtergronden van leerlingen binnen het STEM-onderwijs.

### *Achtergrondkenmerken*

Zoals hierboven aangegeven, verschillen bepaalde leerlinggroepen in de kans om de eindtermen te bereiken. Om de samenhang preciezer te evalueren, gaan we bijkomend na of eventuele verschillen overeind blijven wanneer we andere relevante kenmerken in rekening brengen. Vinden we bijvoorbeeld nog prestatieverschillen tussen leerlingen die thuis Nederlands spreken en leerlingen die thuis een andere taal spreken wanneer we hun sociaal-economische status mee in rekening brengen? Ook andere leerlingkenmerken, gezinskenmerken en schoolkenmerken kunnen we koppelen aan de toetsprestaties.

Zo zien we dat er ook nadat we rekening houden met de achtergrond van de leerlingen, er nog steeds grote verschillen zijn in prestaties tussen de **optiegroepen**. Vooral leerlingen uit industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en Latijn springen eruit in positieve zin. Leerlingen uit andere technische en artistieke opties (zoals sociale en technische vorming en handel) doen het minder goed. Jongens doen het significant beter dan meisjes. Ook de samenhang met de **thuis taal** van de leerlingen blijft overeind wanneer we andere achtergrondkenmerken, zoals sociaaleconomische status en cultureel kapitaal in rekening brengen. We vinden geen significante samenhang met **sociaaleconomische status** en met **cognitief stimulerend thuisklimaat**. Het aantal boeken thuis (**cultureel kapitaal**) hangt dan weer wel positief samen met de prestaties van de leerlingen.

De **interesse en motivatie** van de leerlingen blijken ook een belangrijke factor in het verklaren van de resultaten. In de eerste plaats vinden we verschillen in interesse en motivatie tussen de verschillende optiegroepen. Leerlingen uit de basisopties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit zijn meer gemotiveerd voor en geïnteresseerd in techniek. Deze leerlingen komen ook vaker uit gezinnen waarin de **ouders** zelf bezig zijn met techniek en een meer positieve attitude hebben ten opzichte van techniek. In de tweede plaats zien we dat al deze factoren positief samenhangen met de prestaties van de leerlingen. Leerlingen met een grotere interesse in en sterkere motivatie voor techniek, presteren beter. Daarbij blijkt vooral interesse de meest bepalende factor te zijn. Ook de mate waarin de ouders bezig zijn met techniek en hun attitude ten opzichte van techniek hangt positief samen met de prestaties van hun zoon of dochter.

Op klas- en schoolniveau vinden we weinig samenhang van **klas- en schoolkenmerken** met de resultaten van de leerlingen. Leerlingen uit scholen met een ASO-bovenbouw doen het wat beter dan leerlingen uit autonome middenscoles.

## 8. Reflectie

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de peiling techniek in een breder kader geplaatst. De reflectie kwam tot stand na een focusgroepgesprek met de onderzoekers van het Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen, Patricia De Grande (projectmedewerker bij AHOVOKS, gespecialiseerd in STEM) en dr. Heidi Knipprath (onderzoekster aan de KU Leuven, gespecialiseerd in onderwijsonderzoek met een focus op STEM, onderwijseffectiviteit en de transitie onderwijs-arbeidsmarkt) waarin de resultaten van de peiling werden bekeken in het kader van nationaal en internationaal onderzoek en de hedendaagse onderwijspraktijk. De bedenkingen uit het focusgroepgesprek werden vertaald in zes uitdagingen voor het Vlaamse onderwijs wat betreft het vakgebied techniek in de eerste graad van het secundair onderwijs A-stroom.

### *Uitdaging 1: Mooie resultaten, maar toch ruimte voor verbetering*

Uit de resultaten van de peiling blijkt dat 86% van de leerlingen uit de eerste graad van het secundair onderwijs A-stroom de eindtermen techniek, zoals die gemeten werden met de schriftelijke toets, beheersen. De experts zijn tevreden met deze resultaten. Sinds september 2010 liggen de nieuwe eindtermen techniek op tafel en de resultaten op de schriftelijke toets suggereren dat deze eindtermen haalbaar zijn voor de leerlingen.

De experts nuanceren wel deze goede resultaten. De leerplannen verschillen van elkaar en het vak techniek wordt op uiteenlopende manieren geconcretiseerd in de onderwijspraktijk. Dit komt omdat de eindtermen techniek erg open geformuleerd zijn. Aangezien de peilingen op de eindtermen gebaseerd zijn, heeft dit ook een impact gehad op de ontwikkeling van de toets. Zo werd er op gelet dat in de toetsopgaven inhoud werd vermeden die niet in alle leerplannen aan bod komt. Bovendien lag de focus niet louter op kennis bij de toetsopgaven, maar werd er ook gepeild naar vaardigheden. Veel vragen kunnen bijgevolg door logisch en creatief denken opgelost worden en vereisen niet noodzakelijk enkel voorkennis.

Uit de resultaten op de praktische proef blijkt dat leerlingen het met meer uitdagende aspecten van de eindtermen, zoals ontwerpen en evalueren, wat moeilijker hebben. Hier is dus nog wel ruimte voor verbetering.

Wat het niveau en de inhoud van de huidige eindtermen betreft zijn de experts tevreden. De eindtermen die in 2010 werden opgesteld, impliceren bovendien het belang van 21ste eeuwse vaardigheden, en vragen aandacht voor bijvoorbeeld het onderzoekende in het technisch proces. De open formulering van de eindtermen geeft de scholen en leerkrachten bovendien de vrijheid om hiermee creatief en breed aan de slag te gaan. Dit vormt een uitdaging voor leerkrachten. Het is dan ook belangrijk dat zij hierin voldoende begeleiding krijgen, zeker op het vlak van de meer uitdagende aspecten van techniek. De nadruk zou hierbij moeten liggen op het onderzoekend en ontwerpnd leren. Leerkrachten zouden verder moeten gaan dan het volgen van een gegeven stappenplan en leerlingen betrekken bij het hele technisch proces. Het proces is immers belangrijker dan het eindproduct zelf. Daarnaast is het belangrijk om aandacht te besteden aan de transfer van kennis en vaardigheden die leerlingen verwerven binnen het vak techniek naar andere disciplines van het STEM-onderwijs.

### *Uitdaging 2: Techniek voor iedereen!*

Techniek wordt vaak geassocieerd met jongens. Vanuit deze optiek koos de overheid ervoor om scholen aan te sturen om binnen het STEM- beleid extra aandacht te hebben voor meisjes. Uit een verslag van de Vlaamse Onderwijsinspectie in 2014 blijkt dat scholen hier nog te kort in schieten.

*Scholen leveren weinig of geen inspanningen voor het doorbreken van deze genderkloof. De meeste bevraagde leraren zijn zich niet bewust van hun taak hieromtrent.<sup>8</sup>*

De resultaten van de peiling techniek sluiten hier bij aan: slechts 39% van de leerkrachten

<sup>8</sup> Vlaamse onderwijsinspectie (2014). Onderwijspiegel schooljaar 2014. Jaarlijks rapport van de onderwijsinspectie. Brussel: Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming. Onderwijsinspectie. Te raadplegen op [file:///C:/Users/u0115394/Downloads/Onderwijspiegel\\_2014.pdf](file:///C:/Users/u0115394/Downloads/Onderwijspiegel_2014.pdf)

beweert extra inspanningen te leveren om meisjes te stimuleren voor STEM. Bovendien blijkt uit de peiling dat jongens meer gemotiveerd zijn voor en geïnteresseerd in techniek. Het hoeft dan ook niet te verbazen dat jongens significant beter scoren: 89% van de jongens versus 83% van de meisjes haalt de eindtermen die in de schriftelijke toets werden getoetst. Hoewel de experts het belangrijk vinden om aandacht te hebben voor de genderkloof, menen zij niet dat enkel en alleen aandacht voor meisjes in techniek het probleem zal oplossen. Zij pleiten eerder voor een gender overstijgende aanpak van techniek op school. Gezien de mate waarin motivatie voor en vooral interesse in techniek samenhangt met de peilingsresultaten, lijkt het belangrijk om hierop in te zetten.

Daarbij moeten we er volgens de Vlaamse onderwijsinspectie voor zorgen dat leerlingen techniek interessant vinden, ongeacht hun geslacht. Projectmatig werken biedt bijvoorbeeld de kans om aan te sluiten bij de leefwereld van kinderen en op die manier ook de motivatie van leerlingen te verhogen.<sup>8</sup>

### *Uitdaging 3: Maatschappelijke perceptie techniek en technische opleidingen*

In het boek 'Zin in wetenschappen, wiskunde en techniek: leerlingen motiveren voor STEM' staat het volgende:

*Bovendien leeft bij leerlingen vaak een vaag en stereotiep beeld van wetenschappelijke beroepen.<sup>9</sup>*

Associaties met biochemie, abstracte techniek, onderzoeken en experimenteren, voeding, ... worden weinig gemaakt. In de maatschappij leeft nog te vaak een eenzijdig en stereotiep beeld van techniek (dingen in elkaar zetten en elektrische kringen). Bij het opstellen van de peilingstoets werd hier zoveel mogelijk rekening mee gehouden. Een voorbeeld hiervan is de opdracht Regenboogcocktail. De experts gaven hierover aan dat dit een opdracht is die mensen niet meteen associëren met techniek.

<sup>9</sup> Van Houte, H., Merckx, B., De Lange, J., & De Bruyker, M. (2013). Zin in wetenschappen, wiskunde en techniek: leerlingen motiveren voor STEM. Leuven: Acco



Het stereotiep beeld van techniek opentrekken is een uitdaging waar ieder van ons aan zal moeten werken, maar waar ook zeker in het onderwijs voldoende aandacht voor moet zijn.

Technisch gerichte basisopties/opleidingen worden in de samenleving vaak als inferieur bekeken. Jongeren met aanleg en interesse voor techniek kiezen hier niet altijd voor, waardoor er veel technisch talent verloren gaat. De sterke peilingsresultaten bevestigen dat leerlingen uit de basisopties industriële wetenschappen, techniek-wetenschappen en mechanica-elektriciteit goed worden voorbereid op STEM. Met het oog op het tekort aan hoog technisch geschoolden op de arbeidsmarkt, is het dan ook belangrijk dat sterke leerlingen worden aangemoedigd om te kiezen voor een (sterke) technische studierichting.

#### *Uitdaging 4: De taalkloof overbruggen*

Hoewel techniek een eerder 'praktisch' vakgebied is, blijft beheersing van de Nederlandse taal cruciaal voor het behalen van de eindtermen. Zowel voor de schriftelijke toets als voor de praktische proef doen jongeren met een andere thuistaal (al dan niet in combinatie met het Nederlands) het beduidend minder goed dan leerlingen die thuis enkel Nederlands spreken. Dit is niet onlogisch menen de experts. Taal is inherent aanwezig in het onderwijs en de maatschappij. Ook bij een vak als techniek kan je niet voorbij de taal en evalueren blijft moeilijk zonder gebruik te maken van taal.

Ook in voorgaande peilingen merkten we dat thuistaal een bepalende factor is. Bij het opstellen van de schriftelijke en praktische proeven worden daarom inspanningen geleverd om de impact van taal in de mate van het mogelijke te beperken. Voor de praktische proef bij deze peiling techniek werden bijvoorbeeld instructiefilmpjes gemaakt zodat de leerlingen de instructies niet altijd hoefden te lezen. Toch merken we dat de kloof tussen taalgroepen blijft. De experts bevestigen dat het wegwerken van de taalkloof een uitdaging is en blijft in het onderwijs. Zij pleiten ervoor om blijvend aandacht te hebben voor taal, ook in het vak techniek.

Het belang van taal wordt ook in het inspectierapport<sup>10</sup> aangehaald: aandacht voor instructietaal en visuele ondersteuning hebben positieve effecten. Zij concluderen dat de mate waarin scholen investeren in taalvaardigheid sterk varieert en dat dit niet overal op de agenda staat. Er is dus nog ruimte voor groei op dit vlak.

### *Uitdaging 5: Doordachte keuzes in de klaspraktijk*

In de leerkrachtvragenlijst van de peiling werden activiteiten tijdens de lessen bevraagd. Zo blijkt dat 80% van de leerkrachten tijdens de lessen techniek de leerlingen een zelfgemaakt technisch systeem laat evalueren en leerlingen zelfgemaakte technische systemen laat gebruiken. In iets mindere mate (76%) krijgen leerlingen regelmatig de kans om op basis van een gegeven stappenplan iets technisch te maken. Het ontwerpen van een technisch systeem en probleemstelling komt in slechts de helft van de klassen regelmatig aan bod.

In de praktische proeven kwamen soortgelijke activiteiten aan bod. Het is interessant om deze resultaten naast de antwoorden van de leerkracht te leggen. In de opdracht Regenboogcocktail slaagden 85% van de leerlingen erin het gegeven stappenplan correct te volgen. Twee derde van de leerlingen slaagden erin hun verstevigde brug correct te evalueren aan de hand van de gegeven criteria. Ongeveer 80% van de leerlingen kon de schakelaar doen oplichten en slechts 38% van de leerlingen kon een stappenplan voor een eigen regenboogcocktail opstellen.

We zien dus een zekere parallel in de mate waarin bepaalde zaken volgens de leerkrachten in de klas aan bod komen en de resultaten op de praktische proef. Leerlingen doen het beter op aspecten die vaker in de lessen aan bod komen. Op basis van deze resultaten willen de experts aandacht vestigen op het maken van doordachte keuzes in de klaspraktijk. Leerkrachten moeten zich er bewust van zijn dat wat ze doen belangrijk is en dat ze daarin doelbewuste, doordachte keuzes moeten maken in functie van de noden en behoeften van hun specifieke klasgroepen en leerlingen.

<sup>10</sup> Vlaamse onderwijsinspectie (2014). *Onderwijsspiegel schooljaar 2014. Jaarlijks rapport van de onderwijsinspectie*. Brussel: Vlaams Ministerie van Onderwijs en Vorming. Onderwijsinspectie. Te raadplegen op [file:///C:/Users/uo115394/Downloads/Onderwijsspiegel\\_2014.pdf](file:///C:/Users/uo115394/Downloads/Onderwijsspiegel_2014.pdf)

Er is één aspect waar discrepantie is tussen de activiteiten in de les en het resultaat op de praktische proef. Het evalueren van een zelfgemaakt technisch systeem komt volgens leerkrachten vaak aan bod in de les, maar uit de resultaten van de praktische proef blijkt dat dit een struikelblok is voor leerlingen. De experts vermoeden dat dit verschil te verklaren is door de manier waarop de evaluatie vorm krijgt. Bij de praktische proef kregen de leerlingen een checklist met drie criteria die nagestreefd dienden te worden. Dit is een ander type evaluatie dan bijvoorbeeld beoordelen of een lamp brandt of niet. De verscheidenheid aan evaluatievormen (zowel technisch als inhoudelijk) zou dus kunnen meespelen bij het verschil in resultaten.

Hetzelfde patroon vinden we ook terug in de inspectieverslagen. Zij merken dat de aandacht voor actief leren groeit, maar missen dit nog te veel in de uitwerking van het onderwijs. Leerlingen worden te weinig uitgedaagd tot probleemoplossend denken, creatief denken, reflecteren op het eigen leerproces, keuzes maken en in interactie gaan. Ook uit de resultaten van de peiling natuurwetenschappen<sup>11</sup> in 2015 bleek dat leerkrachten in beperkte mate activiteiten hanteren waarbij leerlingen zelf aan de slag moeten gaan.

### *Uitdaging 6: STEM Kapitaal*

Uit de resultaten van de peiling blijkt dat het STEM-kapitaal van het gezin positief samenhangt met de resultaten van de leerlingen. Zo bleek dat onder andere het positieve en stimulerende klimaat in het gezin tegenover techniek positief samenhangt met de resultaten van de leerlingen. Je zou dit dus techniekkapitaal of breder, wanneer we ook rekening houden met het belang van de andere STEM-componenten, STEM-kapitaal, kunnen noemen. STEM-kapitaal of 'science capital' kan als volgt gedefiniëerd worden:

*Science capital refers to science-related qualifications, understanding, knowledge (about science and 'how it works'), interest and social contacts (e.g. knowing someone who works in a science-related job)<sup>12</sup>.*

<sup>11</sup> Van Nijlen, D., Denis, J., Willem, L., Crynen, M., Ameel, E., & Janssen, R. (2016). Peiling natuurwetenschappen in de eerste graad A-stroom – Eindrapport. Leuven: KU Leuven, Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen

<sup>12</sup> King's College Londen, Departement of Education and Professional Studies. (2013). *ASPIRES - Young people's science and career aspirations, age 10 -14* (brochure). London: King's College

Uit het onderzoek van DeWitt en Archer<sup>13</sup> blijkt dat 'science capital' een belangrijke impact heeft op de motivatie van leerlingen voor STEM- vakken. Een stimulerend thuisclimaat ten aanzien van STEM speelt een belangrijke rol in zowel de motivatie als de prestaties van de leerlingen. Dit blijkt ook uit andere peilingen zoals de peiling natuurwetenschappen die in 2006 werd afgenomen op het einde van de eerste graad secundair onderwijs A-stroom.

Dit is echter een factor waar de overheid en de school niet rechtstreeks invloed op hebben. De school kan echter wel het verschil maken door extra aandacht te besteden aan leerlingen die uit gezinnen komen waar het STEM-kapitaal niet zo groot is en die op dit vlak dus minder bevoordeeld zijn.

---

<sup>13</sup> DeWitte, J., & Archer, L. (2015). Who aspires to a science career? A comparison of survey responses from primary and secondary school students. *International Journal of Science Education*, 37(13), 2170-2192, doi: 10.1080/09500693.2015.1071899

## 9. Wat nu?

Naar aanleiding van de peiling techniek kunnen belangrijke vaststellingen gedaan worden over het onderwijs in Vlaanderen. De resultaten van de peiling geven immers stof tot nadenken aan al wie bij het onderwijs betrokken is: in de eerste plaats leerkrachten, maar ook pedagogische begeleidingsdiensten, academici, CLB's, lerarenopleiders, nascholers, onderwijsinspecteurs, beleidsmedewerkers, uitgeverijen, sociale partners, directies, ouders en leerlingen. Ze vormen ook een goede aanzet voor een discussie over de onderwijskwaliteit en eventueel gewenste veranderingen. Ook andere onderzoeks- en evaluatieresultaten, naast praktijkervaringen, worden daarbij best meegenomen.

Om de resultaten te verklaren is het wenselijk dat alle betrokkenen met elkaar in gesprek gaan en samen op zoek gaan naar hefboomen om de kwaliteit van het Vlaamse onderwijs te bestendigen of te verbeteren. Die hefboomen kunnen op diverse terreinen te vinden zijn: in de actualisering van eindtermen, in het ontwikkelen of aanpassen van leerplannen en leermiddelen, in de lerarenopleiding, in de nascholing of begeleiding, in het schoolbeleid, in de leerloopbaanbegeleiding en in de ondersteuning van specifieke doelgroepen.

In dit kwaliteitsdebat staan de volgende vragen centraal:

- » leren we uit de peilingsresultaten?
- » Worden de peilingsresultaten bevestigd door andere informatie?
- » Hoe kunnen we de peilingsresultaten verklaren?
- » Op welke vlakken doen we het goed en hoe kunnen we dat zo houden?
- » Welke knelpunten zijn er en hoe kunnen we die wegwerken?

De overheid zelf neemt in het najaar alvast een aantal van deze vragen op in een werkseminarie met verschillende partners (pedagogische begeleiding, onderwijsinspectie, lerarenopleiding...).

## Bronnen figuren

Voorbeelditem 1	A. Nbriam. Shutterstock. 148402052 B. KuLouKu. Shutterstock. 181438676 C. Conrado. Shutterstock. 264473711
Voorbeelditem 3	A. Dksamco. Shutterstock. 160837055 B. Archideaphoto. Shutterstock. 37747579 C. ad.nl (s.d.). Reactorvat. Geraadpleegd op 24 maart 2016 op <a href="http://static1.ad.nl/static/photo/2013/18/0/11/20130516180756/media_xll_1656191.jpg">http://static1.ad.nl/static/photo/2013/18/0/11/20130516180756/media_xll_1656191.jpg</a>
Voorbeelditem 4	A. Andrey Popov. Shutterstock. 316980926 B. Chinacourant.nl (s.d.). Kinderzitje auto. Geraadpleegd op 16 maart 2016 op <a href="http://www.chinacourant.nl/wp-content/uploads/2014/03/kinderzitje.jpg">http://www.chinacourant.nl/wp-content/uploads/2014/03/kinderzitje.jpg</a> C. Airport-technology.com (s.d.). Metaaldetector. Geraadpleegd op 24 maart 2016 op <a href="http://www.airport-technology.com/uploads/newsarticle/684956/images/140388/large/security.jpg">http://www.airport-technology.com/uploads/newsarticle/684956/images/140388/large/security.jpg</a> D. Massfireprevention.com (s.d.). Afbeelding van sprinkler. Geraadpleegd op 6 januari 2016 op <a href="http://www.massfireprevention.com/images/sprinklerhead.jpg">http://www.massfireprevention.com/images/sprinklerhead.jpg</a>
Voorbeelditem 5	Peter Sobolev. Shutterstock. 177557561

## SAMENSTELLING

Deze brochure werd samengesteld door het onderzoeksteam van het Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen in samenwerking met de afdeling Kwalificaties en Curriculum van AHOVOKS.

## VERANTWOORDELIJKE UITGEVER

Ann Verhaegen  
Ministerie van Onderwijs en Vorming  
Agentschap voor Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs, Kwalificaties en Studietoelagen  
Koning Albert II-laan 15  
1210 BRUSSEL

## VORMGEVING

Karen Verlinden

## ONLINE

<http://www.peilingsonderzoek.be>  
<http://www.ond.vlaanderen.be/curriculum/peilingen>  
<http://eindtermen.vlaanderen.be/peilingen>

## DEPOTNUMMER

D/2018/3241/182

## UITGAVE

2018

Agentschap  
**voor Hoger Onderwijs, Volwassenenonderwijs,  
Kwalificaties en Studietoelagen**

Koning Albert II-laan 15  
1210 BRUSSEL  
[www.ahovoks.be](http://www.ahovoks.be)  
[www.onderwijsvlaanderen.be](http://www.onderwijsvlaanderen.be)

BEL 1700