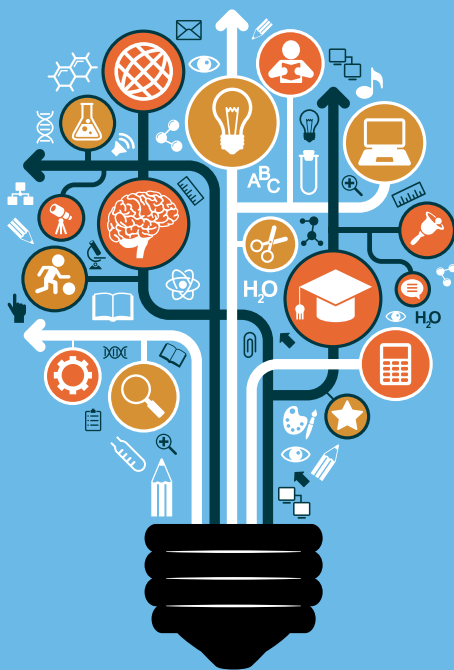


Peiling natuurwetenschappen

in de eerste graad secundair onderwijs



Vlaanderen
is onderwijs en vorming

www.ond.vlaanderen.be/curriculum/peilingen

Bekijk de digitale versie op:

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

<http://www.vlaanderen.be/nl/publicaties>

De brochure 'Peiling natuurwetenschappen 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 dr. Eef Ameel en dr. Daniël Van Nijlen.

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? De resultaten geven ook aan of we de eindtermen al dan niet moeten bijsturen.

De realisatie van de eindtermen met de leerlingen is een maatschappelijke opdracht van elke school. 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 immers stof tot nadenken aan schoolteams.

In 2006 onderzochten we in welke mate de leerlingen de eindtermen voor het vak natuurwetenschappen - biologie beheersten op het einde van de eerste graad in het secundair onderwijs (A-stroom). De conclusies van deze peiling resulteerden in 2010 in een uitbreiding van de eindtermen natuurwetenschappen met leerinhouden uit niet-levende natuur. Het gaat dan zowel om leerinhouden die ondersteuning bieden voor de eindtermen biologie als om inhouden die relevant zijn vanuit het perspectief van 'wetenschappelijke geletterdheid'. De huidige peiling gaat na in welke mate de leerlingen de nieuwe eindtermen uit 2010 bereiken.

Deze brochure beschrijft de resultaten van de peiling natuurwetenschappen in de eerste graad van het secundair onderwijs (A-stroom). Hopelijk stemmen de resultaten tot reflectie en leidt het debat tot het verhogen van het welbevinden en betere prestaties van de Vlaamse leerlingen.

Ik wil graag iedereen bedanken die meewerkte aan dit onderzoek: de leerlingen, leerkrachten, directies, 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

Samenvatting

Op 26 mei 2015 vond een peiling natuurwetenschappen in de eerste graad A-stroom plaats. Met de peiling gingen we na of leerlingen de eindtermen natuurwetenschappen beheersen.

De peiling bestond uit een schriftelijk luik met zeven toetsen en een praktische proef. In die praktische proef moesten de leerlingen concreet aan de slag. Ze moesten bladeren classificeren, een aantal waarden meten en een experiment uitvoeren. In totaal namen 3369 leerlingen uit 112 secundaire scholen in Vlaanderen deel.

De schriftelijke toetsen

De leerlingen behalen de beste resultaten op de toets over organismen in hun omgeving en de toets die peilt naar hun wetenschappelijke vaardigheden. De resultaten zijn echter niet uitstekend: bijna een derde van de leerlingen behaalt het vooropgestelde minimumniveau niet. Voor de toets over het thema energie zijn de resultaten niet goed. Slechts 26 procent van de leerlingen beheerst de eindtermen. Voor de vier overige toetsen bereikt ongeveer de helft van de leerlingen de vooropgestelde minimumdoelstellingen.

Basisoptie

Leerlingen uit klassieke talen behalen algemeen genomen vaker de eindtermen dan leerlingen uit moderne wetenschappen. Leerlingen uit moderne wetenschappen doen het op hun beurt beter dan leerlingen uit technische en artistieke opties. De verschillen tussen de basisopties houden stand wanneer we bijvoorbeeld verschillen in gezinsachtergrond in rekening brengen.

Gender

Jongens bereiken vaker de eindtermen dan meisjes. Deze prestatieverschillen stellen we ook vast wanneer we bijvoorbeeld de gevolgde basisoptie in rekening brengen.

Leerling- en gezinskenmerken

De thuistaal 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 voor alle toetsen een lagere kans om de eindtermen te halen. Wanneer we een aantal achtergrondkenmerken zoals de basisoptie die de leerling volgt en de SES van het gezin in rekening brengen, vinden we nog maar bij enkele toetsen een verband tussen de thuistaal en de prestaties.

Er is een verband tussen het cultureel kapitaal van het gezin en de prestaties van de leerlingen. Leerlingen met heel weinig boeken thuis behalen minder goede resultaten. Leerlingen presteren ook beter naarmate hun ouders positiever staan ten opzichte van wetenschappen en er meer met wetenschappen bezig zijn, zowel professioneel als in hun vrije tijd.

De praktische proef

Bijna één derde van de leerlingen (30%) slaagt erin om bladeren juist te classificeren met behulp van een zoekkaart. Met een determinatietabel brengt één op vijf leerlingen (21%) de opdracht tot een goed einde.

Bij de metingen slaagt minder dan een kwart van de leerlingen (24%) erin het volume van een bout te bepalen, 42 procent van de leerlingen kan de massa van een vloeistof bepalen en bijna de helft van de leerlingen (47%) past een slimme strategie toe om de massa van één paperclip te vinden. Leerlingen ondervinden geen problemen met het gebruik van correcte notaties bij grootheden.

Bij het uitvoeren van het experiment is het cruciaal dat de leerlingen correct het stappenplan volgen, maar ook dat ze erin slagen een correcte waarneming te noteren en besluit te formuleren. Twee op vijf leerlingen (41%) voert het experiment helemaal correct uit. Dit betekent echter niet dat zij er ook in slagen correcte waarnemingen te noteren. Dat lukt voor ongeveer 20 procent van de leerlingen. Een correct besluit uit de waarnemingen trekken lukt zelfs maar voor ongeveer vijf procent van hen.

De lessen natuurwetenschappen

Leerkrachten geven aan dat ze tijdens de lessen natuurwetenschappen niet zo vaak activiteiten doen waarbij de leerlingen zelf aan de slag moeten.

Voor bijna alle eindtermen natuurwetenschappen geeft de overgrote meerderheid van de leerkrachten aan dat ze op het moment van de peiling bijna volledig behandeld waren. De eindtermen over energie laat men opvallend vaker links liggen: de eindtermen over zichtbare en onzichtbare straling en over warmtetransport waren op het moment van de peiling in meer dan de helft van de klassen nog niet behandeld.

Motivatie en interesse

Veel leerlingen (67%) vinden natuurwetenschappen een nuttig vak. Ongeveer de helft van de leerlingen (52%) wil wel meer uren natuurwetenschappen krijgen. Ook wil bijna de helft van de leerlingen in de toekomst een beroep (46%) of studie (45%) doen waarin wetenschappen aan bod komen.

Voorwoord	3
Samenvatting	5
1. Peilingsonderzoek in het Vlaamse onderwijs	11
2. De peiling natuurwetenschappen	13
Welke toetsen werden afgenomen?	13
Welke achtergrondvragenlijsten werden voorgelegd?	16
Welke leerlingen en scholen namen deel?	16
Hoe verliep de afname?	17
3. Resultaten achtergrondvragenlijsten	19
Wie nam deel?	19
De schoolloopbaan	22
Houding van de leerlingen en hun ouders tegenover wetenschappen en techniek	23
De lessen natuurwetenschappen	25
Wetenschappen op school	26
De leerkracht	27
4. De peilingsresultaten natuurwetenschappen	29
Hoeveel leerlingen beheersen de eindtermen?	29
Waarmee hangen prestatieverschillen samen?	33
5. Praktische proef	43
6. Inhoudelijke duiding toetsprestaties	61
Bloemplanten	62
Mens	72
Voortplanting bij de mens	81
Organismen in hun omgeving	89
Materie	99
Energie	109
Wetenschappelijke vaardigheden	118
7. Conclusies	129
Behalen van de eindtermen	129
De praktische proef	130
Achtergrondkenmerken	131
8. Wat nu?	133

1. Peilingsonderzoek in het Vlaamse onderwijs

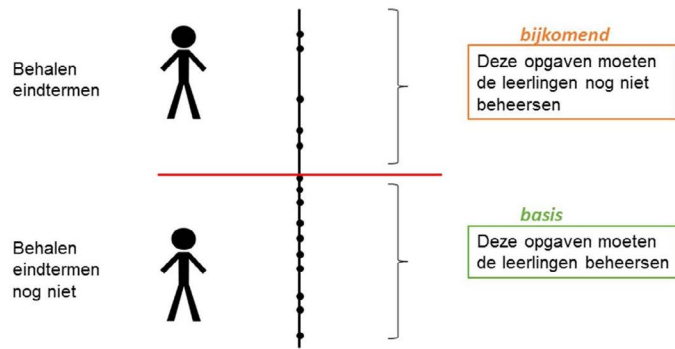
Peilingsonderzoek gaat bij een representatieve steekproef van scholen en leerlingen na in welke mate de leerlingen de eindtermen beheersen. Eindtermen zijn minimumdoelen voor kennis, inzicht, vaardigheden en attitudes die de overheid noodzakelijk en bereikbaar acht voor een bepaalde leerlingpopulatie.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

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 tussen scholen zijn 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, ouders en leerkrachten.

De toetsen zelf worden ontwikkeld op basis van de eindtermen, waarbij voor elke getoetste eindterm toetsopgaven in verschillende beheersingsniveaus worden ontwikkeld.

Nadat leerlingen de toetsopgaven hebben opgelost, worden de opgaven op basis van de leerlingprestaties gerangschikt van makkelijk naar moeilijk 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 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 de 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 resultaten hebben reflectie en zelfevaluatie als doel.

Het is niet de bedoeling dat alle scholen aan een peiling deelnemen. Een steekproef van scholen en leerlingen volstaat. Om tegemoet te komen aan de vraag van andere scholen naar goede instrumenten 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. 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.

2. De peiling natuurwetenschappen

De peiling natuurwetenschappen gaat na of leerlingen op het einde van de eerste graad A-stroom de eindtermen voor dit vak bereiken. De leerlingen legden de toetsen af op 26 mei 2015.

WELKE TOETSEN WERDEN AFGENOMEN?

Het schriftelijke luik bestaat uit zeven toetsen: 'bloemplanten', 'mens', 'voortplanting bij de mens', 'organismen in hun omgeving', 'materie', 'energie' en 'wetenschappelijke vaardigheden'. In de schriftelijke toetsen 'materie' en 'energie' worden eindtermen gegroepeerd. Deze groepering komt niet overeen met de manier waarop de eindtermen zijn ingedeeld in de gelijknamige rubrieken in de publicatie van de eindtermen. Tabel 1 toont de eindtermen die in de schriftelijke toetsen aan bod komen.

Tabel 1: De geselecteerde eindtermen natuurwetenschappen per toets

Bloemplanten	
ET 1	De leerlingen kunnen illustreren dat er in een organisme een samenhang is tussen verschillende organisatieniveaus (cel, weefsel, orgaan, stelsel, organismen).
ET 3	De leerlingen kunnen bij een bloemplant de functies van de wortel, de stengel, het blad en de bloem aangeven.
ET 4	De leerlingen kunnen de cel als bouwsteen van een organisme herkennen en haar structuur op lichtmicroscopisch niveau herkennen.
ET 13	De leerlingen kunnen uit waarnemingen afleiden dat in planten stoffen gevormd worden onder invloed van licht en met stoffen uit de bodem en de lucht.
Mens	
ET 1	De leerlingen kunnen illustreren dat er in een organisme een samenhang is tussen verschillende organisatieniveaus (cel, weefsel, orgaan, stelsel, organismen).
ET 2	De leerlingen kunnen bij de mens de bouw, de werking en de onderlinge samenhang van het spijsverteringsstelsel, het ademhalingsstelsel, het bloed, de bloedsomloop en het uitscheidingsstelsel beschrijven.
ET 4	De leerlingen kunnen de cel als bouwsteen van een organisme herkennen en haar structuur op lichtmicroscopisch niveau herkennen.
ET 12	De leerlingen kunnen het belang van stofwisseling beschrijven voor de instandhouding van het menselijk lichaam.
Voortplanting bij de mens	
ET 5	De leerlingen kunnen bij de mens de delen van het voortplantingsstelsel benoemen, beschrijven hoe de voortplanting verloopt, manieren aangeven om de voortplanting te regelen en om seksueel overdraagbare aandoeningen te voorkomen.

Organismen in hun omgeving	
ET 6	De leerlingen kunnen met concrete voorbeelden aangeven dat organismen op verschillende manieren aangepast zijn aan hun omgeving.
ET 7	De leerlingen kunnen in een concreet voorbeeld van een biotoop aantonen dat organismen een levensgemeenschap vormen waarin voedselrelaties voorkomen.
ET 8	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aantonen dat de omgeving het voorkomen van levende wezens beïnvloedt en omgekeerd.
ET 9	De leerlingen kunnen in een concreet voorbeeld aantonen dat de mens de natuur en milieu beïnvloedt en dat hierdoor ecologische evenwichten kunnen gewijzigd worden.
Materie	
ET 10	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden aantonen dat er verschillende soorten krachten kunnen voorkomen tussen voorwerpen en dat een kracht de vorm of de snelheid van een voorwerp kan veranderen.
ET 11	De leerlingen kunnen waarneembare stofomzettingen met concrete voorbeelden uit de niet levende natuur illustreren.
ET 14	De leerlingen kunnen waarneembare fysische veranderingen van een stof in verband brengen met temperatuurveranderingen.
ET 17	De leerlingen kunnen de massa en het volume van materie bepalen.
ET 18	De leerlingen kunnen volgende begrippen aan de hand van het deeltjesmodel hanteren: atoom, molecule, zuivere stof, mengsel, temperatuur, aggregatietoestand en faseovergangen.
Energie	
ET 15	De leerlingen kunnen zichtbare en onzichtbare straling in verband brengen met verschijnselen en toepassingen uit het dagelijks leven.
ET 16	De leerlingen kunnen warmtetransport (geleiding, convectie, straling) met concrete voorbeelden illustreren.
ET 19	De leerlingen kunnen in concrete voorbeelden uit het dagelijks leven aantonen dat energie in verschillende vormen kan voorkomen en kan omgezet worden in een andere energievorm.
ET 27	De leerlingen kunnen het belang van biodiversiteit, de schaarste aan grondstoffen en aan fossiele energiebronnen verbinden met een duurzame levensstijl.
Wetenschappelijke vaardigheden	
ET 20	De leerlingen kunnen onder begeleiding, een natuurwetenschappelijk probleem herleiden tot een onderzoeksvraag, en een hypothese of verwachting over deze vraag formuleren.
ET 21	De leerlingen kunnen onder begeleiding, bij een onderzoeksvraag gegevens verzamelen en volgens een voorgeschreven werkwijze een experiment, een meting of een terreinwaarneming uitvoeren.
ET 22	De leerlingen kunnen onder begeleiding, bij een eenvoudig onderzoek, de essentiële stappen van de natuurwetenschappelijke methode onderscheiden.
ET 23	De leerlingen kunnen onder begeleiding, verzamelde en beschikbare data hanteren, om te classificeren of om te determineren of om een besluit te formuleren.
ET 24	De leerlingen kunnen onder begeleiding resultaten uit een experiment, een meting of een terreinstudie weergeven. Dit kan gebeuren in woorden, in tabel of grafiek, door aan te duiden op een figuur of door te schetsen. De leerlingen gebruiken daarbij de correcte namen en symbolen.
ET 25	De leerlingen kunnen van de grootheden massa, lengte, oppervlakte, volume, temperatuur, tijd, druk, snelheid, kracht en energie de eenheden en hun symbolen in contexten en opdrachten toepassen.

De praktische proef omvat drie opdrachten: een zoekkaart en een determineertabel aanvullen, de massa en het volume van materie bepalen en een experiment uitvoeren. Tabel 2 geeft per opdracht een overzicht van de eindtermen die gepeild worden.

Tabel 2: De geselecteerde eindtermen natuurwetenschappen per opdracht van de praktische proef

Een zoekkaart en een determineertabel aanvullen	
ET 23	De leerlingen kunnen onder begeleiding, verzamelde en beschikbare data hanteren, om te classificeren of om te determineren of om een besluit te formuleren.
Massa en volume van materie bepalen	
ET 17	De leerlingen kunnen de massa en het volume van materie bepalen.
ET 25	De leerlingen kunnen van de grootheden massa, lengte, oppervlakte, volume, temperatuur, tijd, druk, snelheid, kracht en energie de eenheden en hun symbolen in contexten en opdrachten toepassen.
ET 22	De leerlingen kunnen onder begeleiding, bij een eenvoudig onderzoek, de essentiële stappen van de natuurwetenschappelijke methode onderscheiden.
Een experiment uitvoeren	
ET 21	De leerlingen kunnen onder begeleiding, bij een onderzoeksvraag gegevens verzamelen en volgens een voorgeschreven werkwijze een experiment, een meting of een terreinwaarneming uitvoeren.
ET 24	De leerlingen kunnen onder begeleiding resultaten uit een experiment, een meting of een terreinstudie weergeven. Dit kan gebeuren in woorden, in tabel of grafiek, door aan te duiden op een figuur of door te schetsen. De leerlingen gebruiken daarbij de correcte namen en symbolen.

WELKE ACHTERGRONDVRAGENLIJSTEN WERDEN VOORGELEGD?

Bij de peiling worden ook achtergrondvragenlijsten afgenomen bij leerlingen, ouders en leerkrachten natuurwetenschappen. We verzamelen informatie over de algemene achtergrondkenmerken van de leerlingen en hun gezin, maar ook attitudes van de leerlingen en ouders ten opzichte van natuurwetenschappen komen aan bod. De vragenlijsten geven ons daarnaast ook informatie over de klaspraktijk en het schoolbeleid.

WELKE LEERLINGEN EN SCHOLEN NAMEN DEEL?

Een representatieve steekproef van secundaire scholen nam deel aan de peiling. De steekproef is representatief op het vlak van onderwijsnet, schooltype en verstedelijkingsgraad. In totaal namen 3369 leerlingen van 112 scholen deel aan de schriftelijke toetsen (Figuur 2). Aan de praktische proef nam een deelsteekproef van zes leerlingen per vestigingsplaats deel. Uiteindelijk werd de praktische proef gemaakt door 648 leerlingen.

Tabel 3 geeft een overzicht van de basisopties die de leerlingen volgen. De verschillende basisopties delen we voor verdere rapportering op in drie optiegroepen: klassieke talen, moderne wetenschappen en technische en artistieke opties.



Figuur 2 – Overzicht deelnemende scholen.

Tabel 3: Percentage leerlingen per basisoptie

Basisoptie	Percentage leerlingen
Klassieke talen	25.57
Grieks-Latijn	5.79
Latijn	19.78
Moderne wetenschappen	48.39
Technische en artistieke opties	26.04
Handel	4.80
Hotel-voeding	2.24
Mechanica-elektriciteit	3.34
Sociale en technische vorming	10.23
Andere technische en artistieke opties	5.43

HOE VERLIEP DE AFNAME?

De afname van de schriftelijke toetsen gebeurde in groep, meestal klassikaal. De leerkrachten van de school stonden in voor de afname. Ze werden bijgestaan door een toetsassistent. De toetsassistent coördineert de toetsafname in de school, ziet toe op het correcte verloop en brengt kort verslag uit aan het onderzoeksteam.

De leerlingen hadden twee lesuren om een toetsboekje met drie of vier toetsen en een leerlingvragenlijst in te vullen. Alle leerlingen van eenzelfde school kregen dezelfde toetsen.

De praktische proef werd afgenomen door de toetsassistent. De leerlingen voerden de opdrachten uit volgens een doorschuifstelsel. Aan elke opdracht konden ze 15 minuten werken.

3. Resultaten achtergrondvragenlijsten

Op basis van de gegevens uit de achtergrondvragenlijsten beschrijven we de leerlingen, leerkrachten en scholen uit de steekproef. We geven eerst informatie over een aantal algemene kenmerken van de leerlingen en hun gezin. Vervolgens gaan we dieper in op de leerling zijn schoolloopbaan en zijn attitude ten opzichte van wetenschappen en techniek.

Daarnaast belichten we enkele specifieke aspecten van het vak natuurwetenschappen. We bespreken onder andere de klaspraktijk voor natuurwetenschappen en het beleid van de school met betrekking tot het vak natuurwetenschappen en STEM¹ in het algemeen. Tot slot gaan we in op een aantal kenmerken van de leerkrachten natuurwetenschappen.

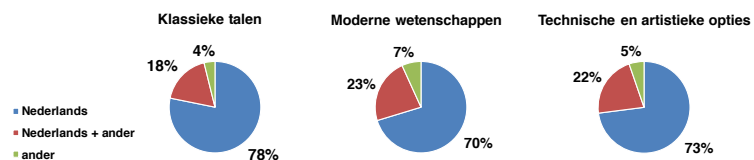
WIE NAM DEEL?

De leerlingen

In de steekproef zitten ongeveer evenveel **jongens** (48%) als **meisjes** (52%). De verdeling is in de verschillende optiegroepen gelijklopend.

Bijna drie vierde van de leerlingen (73%) spreekt thuis alleen **Nederlands**. Daarnaast spreekt iets meer dan een vijfde van de leerlingen (21%) thuis Nederlands in combinatie met een andere taal, terwijl zes procent in het gezin geen Nederlands spreekt. Op het vlak van thuistaal zijn er geen grote verschillen tussen leerlingen uit de verschillende optiegroepen, al zitten er in klassieke talen wel meer leerlingen die thuis alleen Nederlands spreken (Figuur 3).

¹ STEM staat voor Science, Technology, Engineering and Mathematics



Figuur 3 – Verdeling van de leerlingen volgens thuistaal

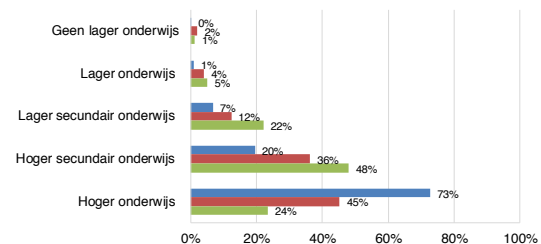
In de steekproef komt volgens de ouders 17 procent van de leerlingen met **(leer)moeilijkheden**, een handicap of langdurige ziekte. Voor leerlingen uit technische en artistieke opties worden vaker diagnoses gerapporteerd (bij 30% van de leerlingen) dan voor leerlingen uit moderne wetenschappen (17%) en klassieke talen (8%).

Het gezin

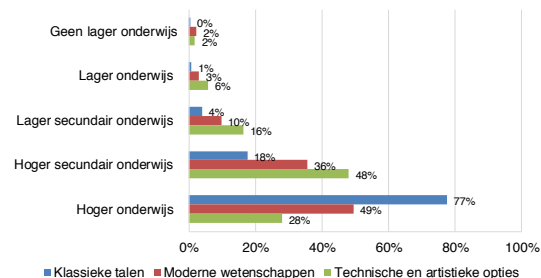
Wat het **opleidingsniveau** van de ouders betreft, zien we dat binnen de A-stroom 18 procent van de vaders en 15 procent van de moeders het hoger secundair onderwijs niet afwerkte. Iets meer dan een derde van de vaders (35%) en moeders (34%) stopte met studeren na het secundair onderwijs. Ongeveer de helft van de vaders (47%) en de moeders (51%) behaalden een diploma hoger onderwijs.

Binnen moderne wetenschappen verschilt het opleidingsniveau van de ouders amper van het algemene beeld (Figuur 4). Bij de technische en artistieke opties zijn de ouders doorgaans lager opgeleid. Zo heeft 28 procent van de vaders en 24 procent van de moeders geen diploma hoger secundair onderwijs. Binnen klassieke talen zijn er meer hoog opgeleide ouders: 73 procent van de vaders en 77 procent van de moeders behaalde een diploma hoger onderwijs.

Vader



Moeder



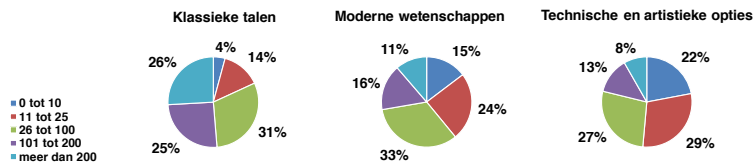
Figuur 4 – Opleidingsniveau van de ouders

Binnen klassieke talen ontvangt 11 procent van de leerlingen een **studietoelage**. Bij moderne wetenschappen en de technische en artistieke opties gaat het om respectievelijk 22 en 29 procent van de leerlingen.

We vroegen aan de ouders hoe vaak ze thuis een aantal activiteiten ondernemen die onderwijsonderzoekers onder de noemer **cognitief stimulerend thuis klimaat** plaatsen. De meeste ouders lazen voor toen hun zoon/dochter klein was (89%) en praten met hun zoon/dochter over de school (99%) en over het nieuws (89%). Heel wat ouders bekijken ook documentaires (80%) en lezen de krant (85%), tijdschriften of weekbladen (76%) en boeken (74%). Het kopen van boeken en het bezoeken van de bibliotheek gebeurt minder vaak: ongeveer 63 procent van de ouders geeft aan dit regelmatig te doen.

Om een zicht te krijgen op het **cultureel kapitaal** van het gezin vroegen we aan de leerlingen hoeveel boeken ze thuis hebben. Bij 14 procent van de leerlingen zijn er thuis nauwelijks (0 tot 10) boeken. Iets meer dan een vijfde van de leerlingen (23%) heeft thuis

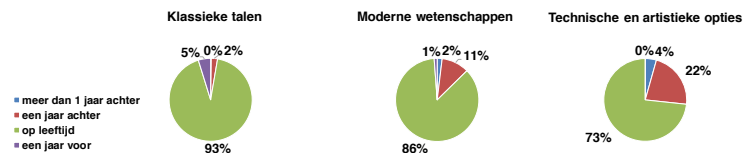
11 tot 25 boeken. Ongeveer de helft van de leerlingen heeft thuis 26 tot 100 boeken (31%) of 100 tot 200 boeken (18%). De overige leerlingen (14%) hebben thuis meer dan 200 boeken. Leerlingen uit klassieke talen hebben thuis meer boeken dan leerlingen uit moderne wetenschappen of uit de technische en artistieke opties (Figuur 5).



Figuur 5 – 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 (12%) 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 6 blijkt dat in de technische en artistieke opties meer leerlingen met schoolse achterstand zitten (27% t.o.v. 13% in moderne wetenschappen en 3% in klassieke talen).



Figuur 6 – Schoolse achterstand

Volgend schooljaar wil ongeveer een derde van de leerlingen een **STEM-richting** volgen binnen het aso (23%), bso (1%), tso (9%) of kso (1%). De groepering van studierichtingen in STEM-studierichtingen en niet-STEM-studierichtingen is gebaseerd op het werk van Van den Berghe en De Martelaere.² In klassieke talen zijn dat duidelijk minder leerlingen (22%) dan

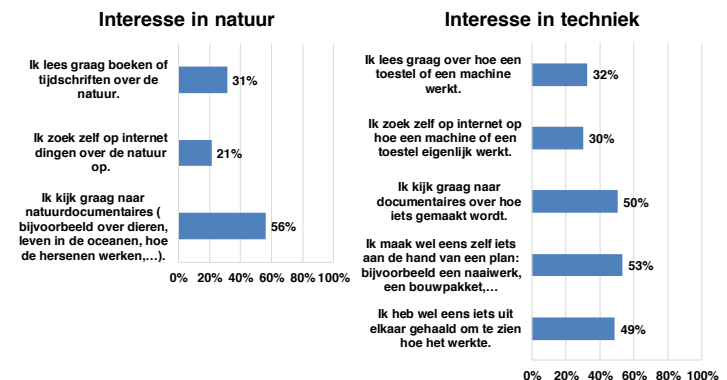
² Van den Berghe, W., & De Martelaere, D. (2012). *Kiezen voor STEM. De keuze van jongeren voor technische en wetenschappelijke studies*. Rapport opgemaakt in opdracht van de VRWI - Vlaamse Raad voor Wetenschap en Innovatie.

in de technische en artistieke opties (33%) en moderne wetenschappen (40%). Voorbeelden van STEM-studierichtingen in aso zijn sportwetenschappen en wetenschappen. In tso gaat het om studierichtingen met veel aandacht voor wetenschappen (bijvoorbeeld techniek-wetenschappen) of technische vakken (bijvoorbeeld elektromechanica). Tot slot kunnen leerlingen ook kiezen voor een STEM-studierichting uit bso (bijvoorbeeld elektrische installaties) of kso (bijvoorbeeld beeldende en architecturale vorming).

HOUDING VAN DE LEERLINGEN EN HUN OUDERS TEGENOVER WETENSCHAPPEN EN TECHNIEK

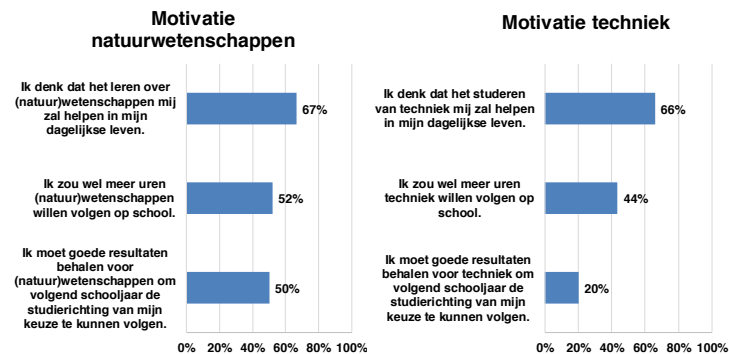
Met deze peiling onderzochten we naast de houding ten opzichte van wetenschappen ook de attitude ten opzichte van techniek. Dit biedt ons de mogelijkheid deze attitudes met elkaar te vergelijken.

De leerlingen hebben eerder een beperkte **interesse in natuur** en **techniek** (Figuur 7). Slechts een minderheid van de leerlingen leest graag over deze thema's (natuur: 31%, techniek: 32%) en zoekt zelf informatie op internet (natuur: 21%, techniek: 30%). Iets meer leerlingen kijken graag naar documentaires (natuur: 56%, techniek: 50%). Voor techniek zien we verder dat ongeveer de helft van de leerlingen zelf wel eens iets maakt aan de hand van een plan (53%) of iets uit elkaar haalt om te zien hoe het werkt (49%).



Figuur 7 – Interesse van de leerlingen voor natuur en techniek buiten de school

Voor **motivatie** blijkt dat ongeveer twee derde van de leerlingen het nut inziet van **natuurwetenschappen** en **techniek** voor het dagelijks leven (Figuur 8). Het gaat om respectievelijk 67 procent en 66 procent. Ongeveer de helft van de leerlingen (52%) wil meer uren natuurwetenschappen. Voor techniek geeft 44 procent van de leerlingen dat aan. De helft van de leerlingen denkt ook dat ze goede resultaten voor natuurwetenschappen moeten behalen om de studierichting van hun keuze te kunnen volgen. Voor techniek denkt slechts 20 procent dat.



Figuur 8 – Motivatie van de leerlingen voor natuurwetenschappen en techniek op school

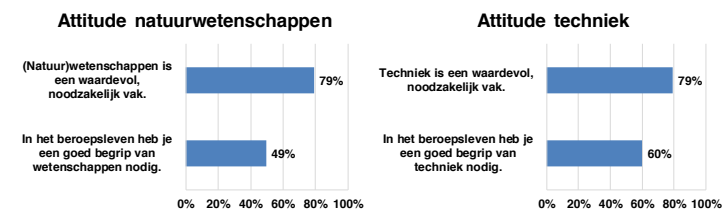
De meeste leerlingen zijn overtuigd van het **belang** van **wetenschappelijke en technische kennis**. Ongeveer zeven leerlingen op tien vinden deze kennis belangrijk voor het beroepsleven (71%). Acht leerlingen op tien denken dat wetenschap en techniek ons leven gezonder, gemakkelijker en comfortabeler kan maken.

Ruim vier leerlingen op tien willen in de **toekomst** een beroep (46%) of een studie (45%) doen waarin **wetenschappen** aan bod komen. Over een beroep of studie met **techniek** zijn iets minder leerlingen enthousiast (respectievelijk 37% en 24%).

Ongeveer een derde van de ouders is in zijn beroep (38%) of in het dagelijks leven (32%) **bezig met wetenschappen**. Bij **techniek** liggen deze percentages iets hoger: ongeveer de helft van de ouders is in zijn beroep (54%) of in het dagelijks leven (51%) bezig met techniek.

We gingen ook na in welke mate de ouders **betrokken** zijn bij **wetenschappen** en **techniek**. Ongeveer een vijfde van de ouders (22%) leest boeken over wetenschappen of techniek. Ongeveer de helft van de ouders helpt bij huiswerk over wetenschap en techniek (45%) of praat met hun kinderen over toepassingen van wetenschappelijke kennis en technische vaardigheden in het dagelijks leven (56%).

Algemeen genomen hebben de ouders een positieve **attitude** ten opzichte van **wetenschappen** en **techniek** (Figuur 9). Ongeveer acht ouders op tien vinden natuurwetenschappen en techniek waardevolle en noodzakelijke vakken (telkens 79%). Wanneer het gaat over het nut voor het beroepsleven zijn de ouders iets minder positief. Op dit punt zijn er ook verschillen tussen techniek en wetenschappen. Meer ouders zijn ervan overtuigd dat je in het beroepsleven een goed begrip van techniek nodig hebt (60% t.o.v. 49% voor wetenschappen).



Figuur 9 – Attitude van de ouders voor natuurwetenschappen en techniek op school

DE LESSEN NATUURWETENSCHAPPEN

In heel wat klassen is het volgens de leerkrachten moeilijk om **autonomie** te **verlenen**. De leerlingen moeten vaak stap voor stap begeleid worden (in 57% van de klassen) en leerkrachten vinden het vaak beter om leerlingen niet te veel keuzemogelijkheden te geven (in 61% van de klassen). In ongeveer 20 procent van de klassen mogen de leerlingen zelf heel wat beslissingen in verband met hun werk in de klas nemen.

Activiteiten waarbij leerlingen zelf aan de slag moeten komen niet vaak aan bod. In weinig klassen (28%) moeten de leerlingen zelf iets presenteren. Gelijkaardige resultaten vinden we voor opdrachten waarbij leerlingen zelf iets moeten bedenken. Zelf een plan

voor een experiment bedenken gebeurt bijvoorbeeld slechts in een vierde van de klassen. In iets meer klassen (57%) gaat men op onderzoek in de buurt van de school.

WETENSCHAPPEN OP SCHOOL

Schoolbeleid natuurwetenschappen

Volgens de meeste leerkrachten worden op schoolniveau in sterke mate **afspraken** gemaakt over het lesmateriaal (86%), de lesinhouden (79%), de leerlijnen (63%), de toetsen en huiswerk (63%) voor het vak **natuurwetenschappen**.

STEM-beleid

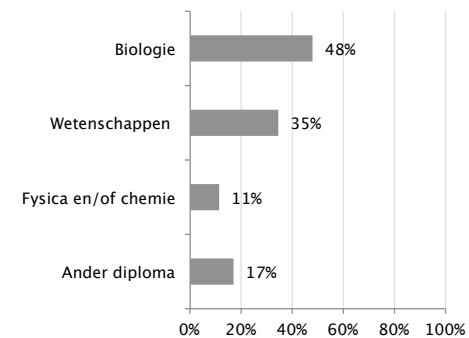
In weinig scholen (37%) is er op dit moment al een gedragen visie over STEM-onderwijs. Volgens 47 procent van de leerkrachten is het STEM-beleid wel in ontwikkeling. Ongeveer vier leerkrachten op tien (41%) geven aan dat dit mee ingevuld wordt door de leerkrachten wiskunde en wetenschappen.

Behandelen eindtermen

Voor de meeste eindtermen geven bijna alle leerkrachten aan dat ze in hun klas reeds gezien werden. Opvallend is dat twee eindtermen uit de toets 'energie' in iets meer dan de helft van de klassen nog niet behandeld waren op het moment van de peiling. Het gaat om Eindterm 15 (over toepassingen en verschijnselen van zichtbare en onzichtbare straling) en Eindterm 16 (over voorbeelden van warmtetransport). Deze eindtermen werden in respectievelijk 54 en 52 procent van de klassen nog niet behandeld.

DE LEERKRACHT

Twee derde van de bevroegde leerkrachten is **vrouw**. De leerkrachten hebben gemiddeld 15 jaren **ervaring**. Bijna alle leerkrachten zijn regenten of bachelors. Figuur 10 toont dat ongeveer de helft van de leerkrachten een opleiding volgde met een keuze voor biologie en één of meer niet-wetenschappelijke vakken. Iets meer dan een derde van de leerkrachten volgde een opleiding waarin wetenschappen in de brede zin centraal staan. Onder deze categorie vallen ook leerkrachten die een opleiding volgden met een keuze voor biologie en een andere wetenschap (fysica en/of chemie). Ongeveer een tiende van de leerkrachten volgde een opleiding met een keuze voor de vakken fysica en/of chemie. Iets minder dan een vijfde van de leerkrachten behaalde (ook) een ander diploma.



Figuur 10 - Diploma van de leerkracht³

³ Sommige leerkrachten behaalden meerdere diploma's.

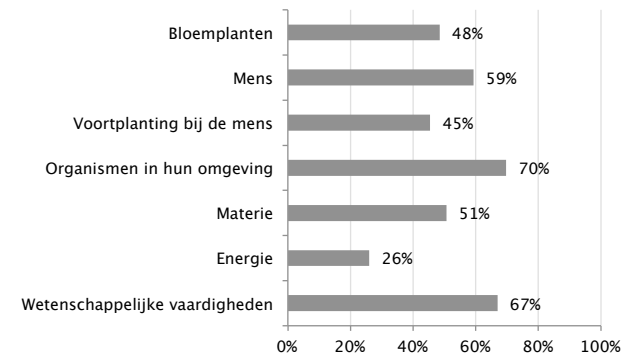
4. De peilingsresultaten natuurwetenschappen

In dit hoofdstuk bespreken we de mate waarin de leerlingen op het einde van de eerste graad de eindtermen natuurwetenschappen 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 natuurwetenschappen bereikt. Daarbij brengen we in kaart hoe de resultaten van elkaar kunnen verschillen op basis van enkele leerlingenkenmerken. 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?

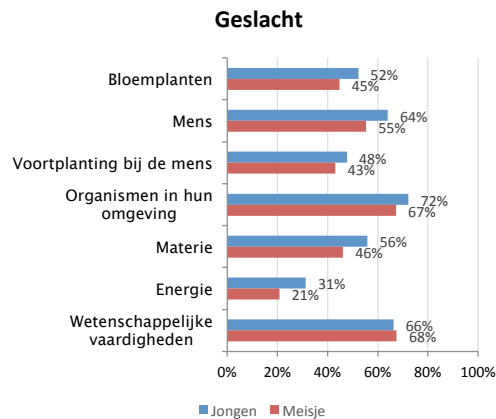
Slechts een vierde van de leerlingen behaalde het minimumniveau voor 'energie' (Figuur 11). Bij 'bloemplanten', 'voortplanting bij de mens' en 'materie' slaagt ongeveer de helft van de leerlingen hierin. Iets meer leerlingen beheersen de eindtermen voor 'mens', 'wetenschappelijke vaardigheden' en 'organismen in hun omgeving'.



Figuur 11 – Percentage leerlingen dat de eindtermen beheerst

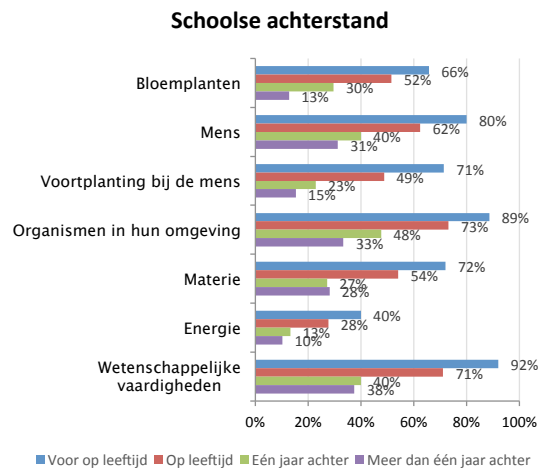
Deze algemene resultaten kunnen we nog specifiekere gaan bekijken door de resultaten op te splitsen voor verschillende leerlingengroepen. Zo zien we dat jongens voor de

meeste toetsen iets vaker de eindtermen bereiken dan meisjes (Figuur 12). Enkel voor 'wetenschappelijke vaardigheden' is dit niet het geval.



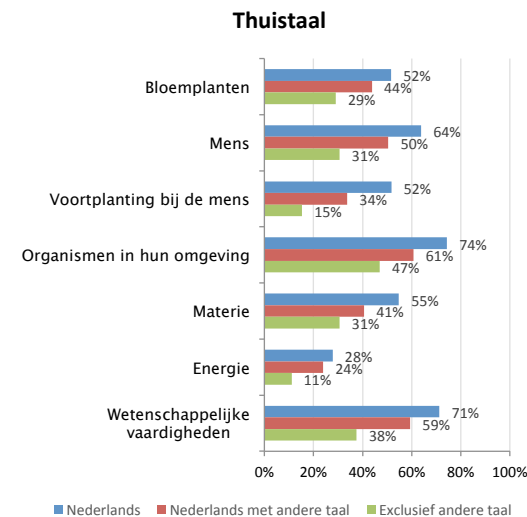
Figuur 12 – Percentage leerlingen dat de eindtermen natuurwetenschappen beheerst opgesplitst naar geslacht

Ook vinden we grote prestatieverschillen tussen de leerlingen die op leeftijd zitten en leerlingen die één of meerdere jaren achter zitten (Figuur 13). De kleine groep leerlingen die voor zit presteert duidelijk beter voor alle toetsen.



Figuur 13 – Percentage leerlingen dat de eindtermen natuurwetenschappen beheerst opgesplitst naar leeftijd

Ten slotte stellen we vast dat leerlingen die thuis Nederlands spreken betere resultaten behalen dan leerlingen die het Nederlands spreken in combinatie met een andere taal (Figuur 14). Leerlingen die het Nederlands combineren met een andere talen doen het op hun beurt beter dan leerlingen die thuis enkel een andere taal spreken.



Figuur 14 – Percentage leerlingen dat de eindtermen natuurwetenschappen beheerst opgesplitst naar thuistaal

Een belangrijk element in de interpretatie van de toetsprestaties is de basisoptie en de optiegroep van de leerling (Tabel 4). Leerlingen uit klassieke talen behalen algemeen genomen vaker de eindtermen dan leerlingen uit moderne wetenschappen. Leerlingen uit moderne wetenschappen doen het beter dan leerlingen uit technische en artistieke opties.

Tabel 4: Percentage leerlingen dat de eindtermen behaalt per basisoptie

	Bloemplanten	Mens	Voortplanting bij de mens	Organismen in hun omgeving	Materie	Energie	Wetenschappelijke vaardigheden
Klassieke talen	69	82	65	88	74	40	91
Latijn	65	80	66	86	72	38	90
Grieks-Latijn	78	96	64	93	87	47	98
Moderne wetenschappen	46	61	41	69	57	24	75
Technische en artistieke opties	29	40	30	48	23	11	35
Handel	19	37	14	33	20	6	32
Hotel-voeding ⁴		45			28		29
Mechanica-elektriciteit	35	45	36	53	23	12	35
Sociale en technische vorming	19	31	26	41	17	7	33
Andere technische en artistieke opties	43	61	41	60	39	17	56

⁴ Niet alle toetsen werden afgenomen bij leerlingen uit de basisoptie hotel-voeding.

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 sociaal-economische 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 sociaal-economische status). Op die manier kan onderzocht worden of leerlingen met een andere thuistaal nog steeds minder goed presteren op de peilingstoetsen als ze gelijkgesteld zijn op het vlak van sociaal-economische status. Zo kunnen we voor elk kenmerk de unieke samenhang met de prestaties nagaan, terwijl we rekening houden met andere kenmerken die van belang kunnen zijn. Bij de samenhang tussen een bepaald kenmerk en de toetsprestaties houden we in dit peilingsonderzoek rekening met de kenmerken vermeld in onderstaande tabel. Dit betekent dat elke samenhang die we verderop rapporteren ook op die manier geïnterpreteerd moet 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 12, 13 en 14. 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
Geslacht	Schooltype (scholen met aso-bovenbouw, tso/bsso/kso-bovenbouw of multilaterale scholen)
Leeftijd	Onderwijsnet
Thuistaal	Verstedelijkingsgraad
Aantal boeken thuis	Percentage GOK-leerlingen in de school
Basisoptie	
Leermoeilijkheden	
Sociaal-economische status van het gezin	

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.⁵

Basisoptie

- » Leerlingen uit klassieke talen presteren op de meeste toetsen beter dan leerlingen uit moderne wetenschappen. Leerlingen uit enkele technische en artistieke opties presteren op hun beurt minder goed dan leerlingen uit moderne wetenschappen. Leerlingen uit handel en sociale en technische vorming behalen voor bijna alle toetsen minder goede resultaten. Bij mechanica-elektriciteit zien we dit voor vier van de zeven toetsen.
- » Leerlingen die volgend schooljaar een STEM-richting willen volgen in tso presteren op hetzelfde niveau als leerlingen die in aso een studierichting zonder STEM willen volgen. Leerlingen die een STEM-richting in aso willen volgen, doen het beter dan deze vergelijkingsgroep. Leerlingen die een tso-richting zonder STEM of een bso-richting willen volgen hebben bij de meeste toetsen minder goede resultaten.

⁵ 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 toetsen over de eindtermen natuurwetenschappen

	Bloemplanten	Mens	Voortplanting bij de mens	Organismen in hun omgeving	Materie	Energie	Wetenschappelijke vaardigheden
Basisoptie (t.o.v. moderne wetenschappen)							
Klassieke talen							
Grieks-Latijn	+	+	+	+		+	+
Latijn	+	+	+	+	+		+
Technische en artistieke opties							
Handel	-	-	-	-	-	-	-
Hotel-voeding ⁶					-		-
Mechanica-elektriciteit	-				-	-	-
Sociale en technische vorming	-	-		-	-	-	-
Andere technische en artistieke opties						-	
Studierichting volgend jaar (t.o.v. aso niet-STEM)							
bso	-	-			-		-
kso							
tso niet-STEM	-	-		-	-		-
tso STEM							
aso STEM	+	+	+	+	+	+	+

⁶ Niet alle toetsen werden afgenomen bij leerlingen uit de basisoptie hotel-voeding.

Leerlingkenmerken

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

- » Jongens presteren op de meeste toetsen beter dan meisjes. Enkel voor de toetsen 'voortplanting bij de mens' en 'wetenschappelijke vaardigheden' stellen we geen verschil vast.
- » Voor de meeste toetsen vinden we geen samenhang met schoolse achterstand. Enkel voor 'materie' en 'wetenschappelijke vaardigheden' presteren leerlingen met één jaar schoolse achterstand minder goed.
- » Leerlingen met dyslexie behalen betere resultaten voor 'bloemplanten' en 'voortplanting bij de mens' dan leerlingen zonder dit leerprobleem. Leerlingen met andere leerproblemen scoren minder goed voor 'bloemplanten'. Leerlingen met ADHD doen het dan weer minder goed voor 'organismen in hun omgeving'.

Tabel 7: Overzicht van leerlingkenmerken die significant samenhangen met betere (+) of minder goede (-) prestaties op de toetsen over de eindtermen natuurwetenschappen

	Bloemplanten	Mens	Voortplanting bij de mens	Organismen in hun omgeving	Materie	Energie	Wetenschappelijke vaardigheden
Jongens	+	+		+	+	+	
Leeftijd (t.o.v. op leeftijd)							
voor op leeftijd							
één jaar achter					-		-
meer dan één jaar achter							
Beperkingen bij het leren (t.o.v. geen)							
Dyslexie	+		+				
Dyscalculie							
ADHD				-			
ASS							
Andere leerproblemen	-						
Interesse in de natuur	+	+	+	+	+	+	+
Motivatie wetenschappen op school	+	+	+	+	+	+	+
Belang wetenschap en techniek	+	+	+	+	+	+	+
Wetenschappen in de toekomst	+	+	+	+	+	+	+

- » Leerlingen die meer geïnteresseerd zijn in de natuur behalen op alle toetsen betere resultaten.
- » Naarmate de leerlingen meer gemotiveerd zijn voor wetenschappen op school, doen ze het beter, ook wanneer we bijkomend rekening houden met hun algemene interesse in de natuur.
- » Leerlingen die meer belang hechten aan wetenschappen en techniek presteren op alle toetsen beter.
- » Wanneer leerlingen in de toekomst graag iets met wetenschappen willen doen, behalen ze over de hele lijn betere resultaten.

Gezinskenmerken

- » Leerlingen die thuis Nederlands spreken in combinatie met een andere taal doen het minder goed voor 'voortplanting bij de mens' en 'organismen in hun omgeving'. Leerlingen die thuis exclusief een andere taal spreken doen het daarnaast ook minder goed voor 'energie' en voor 'bloemplanten'.
- » Het cultureel kapitaal van het gezin, gemeten aan de hand van het aantal boeken thuis, hangt samen met de toetsresultaten. Vooral leerlingen met weinig (0 tot 10) boeken thuis behalen minder goede resultaten dan leerlingen die thuis meer boeken hebben. Leerlingen met veel boeken thuis (meer dan 200) presteren over de hele lijn het best.
- » Naarmate de sociaal-economische status van hun gezin gunstiger is, presteren leerlingen beter voor 'bloemplanten' en 'voortplanting bij de mens'.
- » De mate waarin het thuisklimaat cognitief stimulerend is (d.w.z. de mate waarin er thuis tijd besteed wordt aan lezen, cultuur en actualiteit), hangt enkel samen met resultaten voor 'voortplanting bij de mens'.
- » Naarmate hun ouders positiever staan ten opzichte van wetenschappen en er meer mee bezig zijn, presteren de leerlingen beter op alle toetsen behalve 'wetenschappelijke vaardigheden'. Voor de ouderlijke betrokkenheid op wetenschap en techniek is er slechts bij drie toetsen een samenhang.

Tabel 8: Overzicht van gezinskenmerken die significant samenhangen met betere (+) of minder goede (-) prestaties op toetsen over de eindtermen natuurwetenschappen

	Bloemplanten	Mens	Voorplanting bij de mens	Organismen in hun omgeving	Materie	Energie	Wetenschappelijke vaardigheden
Thuis taal (t.o.v. uitsluitend Nederlands)							
Nederlands met andere taal			-	-			
Uitsluitend andere taal	-		-	-		-	
Aantal boeken thuis (t.o.v. 0 tot 10)							
11 tot 25				+	+		
26 tot 100	+	+		+	+	+	+
101 tot 200		+		+	+	+	+
meer dan 200	+	+	+	+	+	+	+
Gunstige sociaal-economische status van het gezin	+		+				
Cognitief stimulerend thuisklimaat			+				
Stimulerend thuisklimaat voor wetenschap en techniek							
Ouderlijke betrokkenheid wetenschap en techniek		+			+	+	
Ouders bezig met wetenschappen	+	+	+	+	+	+	
Attitude van ouders t.o.v. wetenschappen	+	+	+	+	+	+	

Leerkrachtkenmerken

Wanneer we de kenmerken uit Tabel 5 in rekening brengen, vinden we nauwelijks nog een samenhang tussen de prestaties van de leerlingen en kenmerken van hun leerkracht zoals geslacht, diploma en onderwijservaring.

Schoolkenmerken

Nadat we de kenmerken uit Tabel 5 in rekening brachten, hangen de toetsresultaten met enkele schoolkenmerken samen:

- » Leerlingen doen het op de meeste toetsen minder goed wanneer ze les volgen in een school met veel GOK-leerlingen.
- » Er zijn verschillen tussen de onderwijsnetten. Leerlingen uit het officieel onderwijs doen het minder goed voor 'bloemplanten', 'voortplanting bij de mens' en 'organismen in hun omgeving'. Voor 'energie' doen ze het beter.
- » Er is nauwelijks een samenhang met de mate waarin er een STEM-beleid wordt gevoerd.
- » Ook met het schooltype is de samenhang beperkt.

Tabel 9: Overzicht van schoolkenmerken en kenmerken van de klaspraktijk die significant samenhangen met betere (+) of minder goede (-) prestaties op de toetsen over de eindtermen van de basisvorming

	Bloemplanten	Mens	Voortplanting bij de mens	Organismen in hun omgeving	Materie	Energie	Wetenschappelijke vaardigheden
Mate van STEM-beleid	-						
Schooltype (t.o.v. aso)							
AMS					+		
MLS							+
TSO/BSO/KSO							
Concentratiegraad		-	-	-	-	-	-
Officieel onderwijs (t.o.v. vrij)	-		-	-		+	

5. Praktische proef

In dit hoofdstuk worden het verloop en de resultaten van de praktische proef voor het domein natuurwetenschappen besproken. Bij een praktische proef toetsen we enkele eindtermen in de diepte met een aantal exemplarische opdrachten die aansluiten bij de leefwereld van de doelgroep. Door deze aanpak kunnen we geen volledige dekking van een domein claimen, wat bij een schriftelijke toets wel mogelijk is. Toch vormt de praktische proef een belangrijke aanvulling op de schriftelijke toetsen. De praktische proef biedt de mogelijkheid om informatie te verzamelen over de prestaties van leerlingen met betrekking tot eindtermen die schriftelijk zeer moeilijk toetsbaar zijn.

Met de praktische proef werden voornamelijk eindtermen uit het domein wetenschappelijke vaardigheden gepeild. Daarnaast kozen we Eindterm 17 over het bepalen van massa en volume van materie uit. Bij deze eindtermen formuleerden we telkens meer concrete doelstellingen. Deze doelstellingen vormen de basis voor de rapportering over de prestaties van de leerlingen.

OPDRACHT 1: AANVULLEN VAN EEN ZOEKKAART EN EEN DETERMINEERTABEL

Bij de eerste opdracht gingen we na in welke mate leerlingen een beperkt aantal gegeven elementen kunnen classificeren in een determineertabel en een zoekkaart. Deze doelstelling werd geformuleerd bij Eindterm 23. De eindterm stelt dat leerlingen onder begeleiding, verzamelde en beschikbare data moeten kunnen hanteren, om te classificeren of om te determineren of om een besluit te formuleren.

Bij aanvang van de opdracht kregen de leerlingen acht bladeren. De bladeren zaten telkens in een mapje waarop een etiket kleefde met de naam van de boom en een letter. Daarnaast kregen ze een document met de indeling van bladeren en een invulformulier. Het materiaal werd op een welbepaalde manier klaargezet (Figuur 15).



Figuur 15 – Opstelling opdracht 1

Op het invulformulier stond de instructie voor de leerlingen:

Beslissing 1

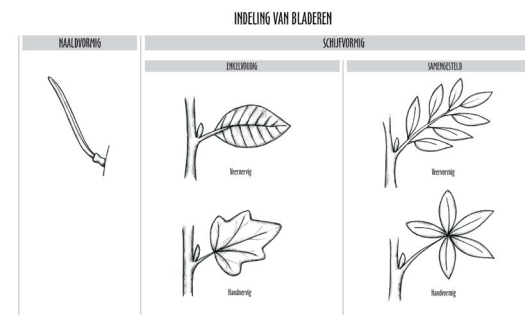
Om organismen te determineren maak je gebruik van een zoekkaart of een determineertabel.

In deze opdracht vul je zelf een zoekkaart en een determineertabel aan. Je krijgt hiervoor 15 minuten de tijd.

Zowel voor het aanvullen van de zoekkaart als voor het aanvullen van de determineertabel maak je gebruik van het document "Indeling van bladeren".

Voor je begint aan te vullen, lees je best eerst de voorbeelden.

In de instructie werd verwezen naar drie hulpmiddelen: het document met de indeling van bladeren (Figuur 16), een ingevulde zoekkaart (Figuur 17) en een ingevulde determineertabel (Figuur 18).

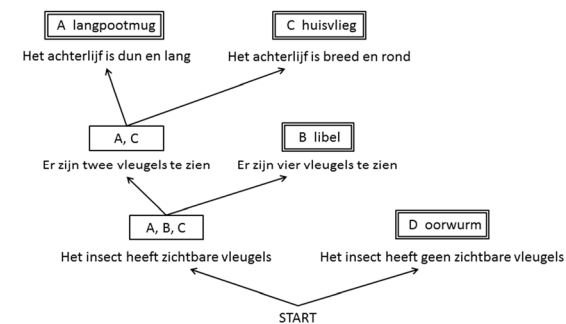
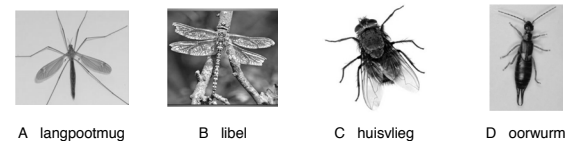


Figuur 16 – Indeling bladeren

Opdracht 1: zoekkaart

Voorbeeld:

Een zoekkaart wordt opgesteld aan de hand van waarneembare kenmerken. Als voorbeeld hebben we van onderstaande insecten een zoekkaart gemaakt.



Figuur 17 – Voorbeeld zoekkaart

Opdracht 2: determineertabel

Voorbeeld :

Een determineertabel wordt opgesteld aan de hand van waarneembare kenmerken. Als voorbeeld hebben we van onderstaande insecten een determineertabel gemaakt.



A langpootmug



B libel



C huisvlieg



D oorworm

		Kenmerken van het insect	Letter van het insect	Naam van het insect
1	a	Het insect heeft zichtbare vleugels.	A, B, C	ga naar 2
	b	Het insect heeft geen zichtbare vleugels.	D	oorworm
2	a	Er zijn vier vleugels te zien.	B	libel
	b	Er zijn twee vleugels te zien.	A, C	ga naar 3
3	a	Het achterlijf is dun en lang.	A	langpootmug
	b	Het achterlijf is breed en rond.	C	huisvlieg

Figuur 18 – Voorbeeld determineertabel

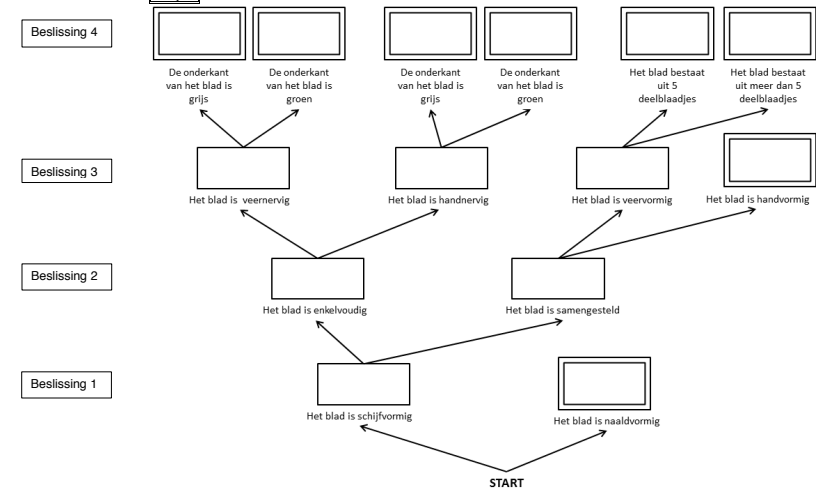
Zowel bij de zoekkaart (Figuur 19) als bij de determineertabel (Figuur 20) moesten de leerlingen voor elk blad vier beslissingen nemen:

1. Is het naaldvormig of schijfvormig?
2. Is het enkelvoudig of samengesteld?
3. Bij enkelvoudige bladeren: Is het veernervig of handnervig?
Bij samengestelde bladeren: Is het veervormig of handvormig?
4. Bij veernervige en handnervige bladeren: Wat is de kleur van de onderkant van het blad?
Bij veervormige en handvormige bladeren: Uit hoeveel deelblaadjes bestaat het blad?

Opdracht:

Vul de zoekkaart aan voor de 8 gegeven bladeren:

1. noteer in de vakjes met een enkele rand de letters van de bladeren die overeenkomen met de gegeven kenmerken;
2. noteer in de vakjes met een dubbele rand de namen van de bomen.



Figuur 19 – Zoekkaart

Opdracht:

Vul de determineertabel aan voor de 8 gegeven bladeren:

1. noteer in de vierde kolom de letters van de bladeren die overeenkomen met het gegeven kenmerk;
2. noteer in de vijfde kolom de namen van de bomen.

		Kenmerken van het blad	Letter van het blad	Naam van de boom
Beslissing 1	1	a Het blad is naaldvormig.		
		b Het blad is schijfvormig.		ga naar 2
Beslissing 2	2	a Het blad is enkelvoudig.		ga naar 3
		b Het blad is samengesteld.		ga naar 6
Beslissing 3 (Deel 1)	3	a Het blad is veernervig.		ga naar 4
		b Het blad is handnervig.		ga naar 5
Beslissing 4 (Deel 1)	4	a De onderkant van het blad is grijs.		
		b De onderkant van het blad is groen.		
	5	a De onderkant van het blad is grijs.		
		b De onderkant van het blad is groen.		
Beslissing 3 (Deel 2)	6	a Het blad is veervormig.		ga naar 7
		b Het blad is handvormig.		
Beslissing 4 (Deel 2)	7	a Het blad bestaat uit 5 deelblaadjes.		
		b Het blad bestaat uit meer dan 5 deelblaadjes.		

Figuur 20 – Determineertabel

De resultaten voor de zoekkaart en de determineertabel zijn vrij gelijklopend (Tabel 10). Ongeveer de helft van de leerlingen (53% bij de zoekkaart en 47% bij de determineertabel) maakt de eerste beslissing correct. Iets meer dan vier leerlingen op tien (47% bij de zoekkaart en 40% bij determineertabel) classificeert juist tot en met de tweede beslissing. De derde beslissing is opnieuw cruciaal: respectievelijk 37 procent (bij de zoekkaart) en 28 procent (bij de determineertabel) doet de classificeeropdracht tot op dat punt juist. Uiteindelijk vullen drie leerlingen op tien de zoekkaart volledig juist in. Iets minder leerlingen (21%) slagen erin om dit voor de determineertabel te doen. Ongeveer 17 procent voert de classificeeropdracht zowel bij de determineertabel als bij de zoekkaart perfect uit.

Zowel bij de zoekkaart als bij de determineertabel doen leerlingen uit klassieke talen het over de hele lijn beter dan leerlingen uit moderne wetenschappen. Leerlingen uit moderne wetenschappen presteren beter dan leerlingen uit technische en artistieke opties.

Tabel 10: Resultaten opdracht 1

Elementen classificeren	zoekkaart	determineertabel
Beslissing 1 juist		
Algemeen	53%	47%
Klassieke talen	74%	74%
Moderne wetenschappen	55%	51%
Technische en artistieke opties	37%	28%
Beslissing 2 juist		
Algemeen	47%	41%
Klassieke talen	71%	71%
Moderne wetenschappen	50%	42%
Technische en artistieke opties	28%	22%
Beslissing 3 juist		
Algemeen	37%	28%
Klassieke talen	64%	55%
Moderne wetenschappen	37%	29%
Technische en artistieke opties	21%	10%
Beslissing 4 juist		
Algemeen	30%	21%
Klassieke talen	55%	43%
Moderne wetenschappen	31%	24%
Technische en artistieke opties	15%	6%

OPDRACHT 2: MASSA EN VOLUME VAN MATERIE BEPALEN

Opdracht 2 werd opgezet om Eindterm 17 over het bepalen van de massa en het volume van materie te toetsen. Daarnaast evalueerden we met de opdracht twee eindtermen over wetenschappelijke vaardigheden. Bij deze drie eindtermen formuleerden we zes doelstellingen (Tabel 11).

Tabel 11: Eindtermen en doelstellingen bij opdracht 2.

Eindtermen en doelstellingen	Omschrijving
Eindterm 22	De leerlingen kunnen onder begeleiding, bij een eenvoudig onderzoek, de essentiële stappen van de natuurwetenschappelijke methode onderscheiden.
Doelstelling 1	De leerlingen kunnen geschikt materiaal selecteren bij een opdracht.
Doelstelling 2	De leerlingen kunnen bij het bepalen van de massa van een klein voorwerp hun werkwijze noteren.
Eindterm 17	De leerlingen kunnen de massa en het volume van materie bepalen.
Doelstelling 1	De leerlingen kunnen het volume van vaste materie bepalen via waterverdringing.
Doelstelling 2	De leerlingen kunnen de massa van een vloeistof bepalen door te tarreren.
Doelstelling 3	De leerlingen kunnen de massa van een klein voorwerp bepalen door eerst de massa van meerdere van die kleine voorwerpen te bepalen en deze massa te delen door het aantal.
Eindterm 25	De leerlingen kunnen van de grootheden massa, lengte, oppervlakte, volume, temperatuur, tijd, druk, snelheid, kracht en energie de eenheden en hun symbolen in contexten en opdrachten toepassen.
Doelstelling 1	De leerlingen kunnen achter hun meetresultaat de juiste eenheid noteren (onafhankelijk van het resultaat).

De doelstellingen werden getoetst aan de hand van drie deelopdrachten:

1. Het volume van een bout bepalen.
2. De massa van 63 ml water met blauwe kleurstof bepalen.
3. De massa van één paperclip bepalen.

Het materiaal werd opnieuw op een gestandaardiseerde manier klaar gezet (Figuur 21).



Figuur 21 – Opstelling opdracht 2

Bij aanvang van de proef lazen de leerlingen onderstaande instructie:

Je hebt geleerd dat je het woord materie kan gebruiken als algemene benaming voor stoffen. Om meer over materie te weten te komen, kan je waarnemingen en metingen doen. Zo kan je waarnemen dat materie in verschillende toestanden voorkomt, namelijk als een vaste stof, als een vloeistof en als een gas. Elke hoeveelheid materie heeft een massa en een volume die je kan meten.

Voer de volgende 3 proeven uit waarbij je het volume of de massa van materie moet bepalen. Je krijgt hiervoor 15 minuten de tijd.

Bij de drie deelopdrachten moesten de leerlingen telkens twee zaken registreren: het gebruikte materiaal en hun meetresultaat (Figuur 22). Bij deelopdracht 3 moesten de leerlingen bovendien hun werkwijze toelichten.

Proef 1: Bepaal het **volume** van één bout. Gebruik het meest nauwkeurige meetinstrument.

Benodigdheden: Omcirkel het materiaal dat je voor deze proef gebruikt.



Waarneming: Het volume van één bout is

Proef 2: Bepaal de **massa** van de blauwe vloeistof. Gebruik het meest nauwkeurige meetinstrument.

Benodigdheden: Omcirkel het materiaal dat je voor deze proef gebruikt.



Waarneming: De massa van de blauwe vloeistof is

Proef 3: Bepaal de **massa** van één paperclip. Gebruik het meest nauwkeurige meetinstrument. Noteer je werkwijze in minstens 3 en maximum 6 stappen.

Benodigdheden: Omcirkel het materiaal dat je voor deze proef gebruikt.



Werkwijze: Noteer minstens 3 stappen en maximum 6 stappen.

Stap 1	
Stap 2	
Stap 3	
Stap 4	
Stap 5	
Stap 6	

Waarneming: De massa van één paperclip is

Figuur 22 – Invulformulier bepalen massa en volume

Op basis van het omcirkelde materiaal evalueerden we of leerlingen geschikt materiaal kunnen selecteren bij een opdracht (doelstelling 1 bij Eindterm 22). De resultaten voor deze doelstelling (Tabel 12) lijken af te hangen van de opdracht. Zo kan iets meer dan een derde van de leerlingen (37%) de juiste benodigdheden selecteren bij de deelopdracht over het volume van een bout en de massa van water. Bij de deelopdracht over de massa van een paperclip slaagt iets meer dan zes leerlingen op tien hierin.

Aan de hand van de genoteerde meetresultaten beoordeelden we of de leerlingen het volume van vaste materie, de massa van een vloeistof en de massa van een klein voorwerp kunnen bepalen. Bij de beoordeling van deze drie doelstellingen voor Eindterm 17 bekeken we telkens het gehele meetresultaat (d.w.z. de waarde van de meting en de maateenheid) zonder rekening te houden met het al dan niet correct zijn van de notatie van de maateenheid. Uit de meetresultaten van de leerlingen blijkt dat slechts een vierde van de leerlingen het volume van vaste materie kan bepalen via waterverdringing. Verder kunnen ongeveer vier leerlingen op tien de massa van een vloeistof bepalen door tarreren. Iets minder dan de helft van de leerlingen (47%) slaagt erin om de massa van een klein voorwerp te bepalen.

De notatie van de maateenheid werd op zichzelf bekeken (Eindterm 25). Wanneer leerlingen de juiste grootte hanteren, gebruiken ze meestal ook een correcte notatie van de maateenheid. Slechts een minderheid (1% bij volume bout, 4% bij massa water en 5% bij massa paperclip) maakt fouten tegen de notatie.

Tot slot bleek bij de deelopdracht over de massa van een paperclip dat ongeveer vier leerlingen op tien kunnen uitleggen welke werkwijze gevolgd moet worden bij het bepalen van de massa van een klein voorwerp. Van de leerlingen die slagen voor deze laatste doelstelling gebruikt ongeveer 15 procent bij hun toelichting de term gewicht in plaats van de correcte term massa.

Net zoals bij de vorige opdracht stellen we bij de meeste doelstellingen verschillen vast tussen de optiegroepen. Bij een aantal doelstellingen zien we dat de leerlingen uit klassieke talen beter presteren dan de leerlingen uit moderne wetenschappen die op hun beurt beter presteren dan leerlingen uit de technische en artistieke opties. Dit is bijvoorbeeld zo voor het selecteren van het juiste materiaal bij de deelopdracht over het volume van de bout, maar ook bij het noteren van de werkwijze bij het bepalen van de massa van een paperclip. Bij het bepalen van de massa van een vloeistof is er een verschil tussen leerlingen uit klassieke talen en moderne wetenschappen enerzijds en leerlingen uit de technische en artistieke opties anderzijds.

Tabel 12: Resultaten opdracht 2

Doelstelling	deelopdracht	algemeen	klassieke talen	moderne wetenschappen	technische en artistieke opties
Geschikt materiaal selecteren	volume bout	37%	54%	38%	25%
	massa water	37%	36%	35%	19%
	massa paperclip	64%	67%	64%	61%
Volume van vaste materie bepalen	volume bout	24%	36%	25%	17%
Massa van een vloeistof bepalen	massa water	42%	52%	48%	28%
Massa van een klein voorwerp bepalen	massa paperclip	47%	60%	50%	36%
Maateenheid correct noteren	volume bout	99%	100%	98%	97%
	massa water	96%	96%	96%	95%
	massa paperclip	95%	97%	95%	93%
Werkwijze noteren	massa paperclip	41%	51%	43%	33%

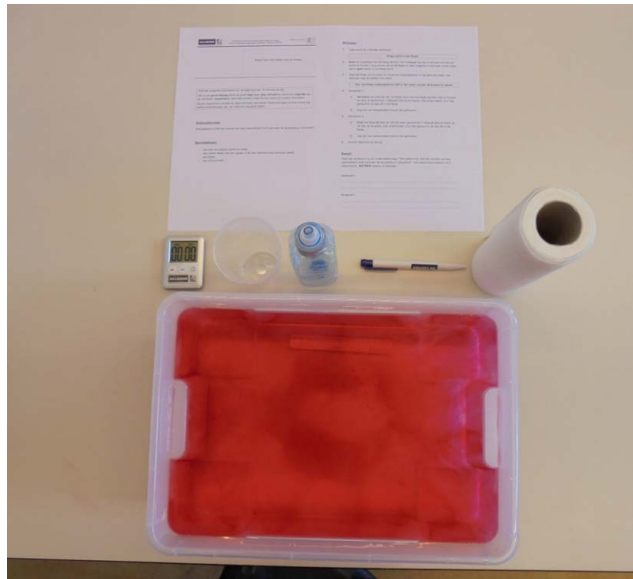
OPDRACHT 3: EEN EXPERIMENT UITVOEREN

Met de derde opdracht werden twee eindtermen over wetenschappelijke vaardigheden getoetst. Deze eindtermen werden meer concreet gemaakt in drie doelstellingen (Tabel 13).

Tabel 13: Eindtermen en doelstellingen bij opdracht 3

Eindtermen en doelstellingen	Omschrijving
Eindterm 21	De leerlingen kunnen onder begeleiding, bij een onderzoeksvraag gegevens verzamelen en volgens een voorgeschreven werkwijze een experiment, een meting of een terreinwaarneming uitvoeren.
Doelstelling 1	De leerlingen kunnen een experiment uitvoeren volgens een voorgeschreven werkwijze (om zo gegevens te verzamelen bij een onderzoeksvraag).
Eindterm 24	De leerlingen kunnen onder begeleiding resultaten uit een experiment, een meting of een terreinstudie weergeven. Dit kan gebeuren in woorden, in tabel of grafiek, door aan te duiden op een figuur of door te schetsen. De leerlingen gebruiken daarbij de correcte namen en symbolen.
Doelstelling 1	De leerlingen kunnen een juiste waarneming formuleren
Doelstelling 2	De leerlingen kunnen een correct besluit formuleren als antwoord op de onderzoeksvraag.

Bij deze opdracht kregen de leerlingen een stappenplan voor een experiment over uitzetting en oplosbaarheid van lucht bij opwarming en afkoeling. Het ging om een experiment dat de leerlingen nog niet kenden. Het stappenplan werd samen met het materiaal voor het experiment op een gestandaardiseerde manier klaar gelegd (Figuur 23).



Figuur 23 – Opstelling opdracht 3

Bij de start van de opdracht kregen ze onderstaande instructie:

Voer het volgende experiment uit. Je krijgt hiervoor 15 minuten de tijd.

Het is van **groot belang** dat je de proef **stap voor stap uitvoert** en dat je de **volgorde** van de werkwijze **respecteert**, want elke andere volgorde kan leiden tot andere resultaten!

Bij een experiment worden de waarnemingen genoteerd. Waarnemingen kunnen soms erg kleine veranderingen zijn. Je moet dus erg goed kijken.

Ook werden de onderzoeksvraag (Wat gebeurt er met het volume van een hoeveelheid lucht wanneer de temperatuur verandert?) en de benodigdheden gegeven.

De leerlingen moesten achtereenvolgens vier stappen correct uitvoeren:

Knijp nooit in het flesje!

1. **Koel** de onderkant van het flesje **af** door het **1 minuut** rechtop in de bak met ijskoud water te houden. Zorg ervoor dat je het flesje zo diep mogelijk in het water houdt maar dat er **geen** water in het flesje komt.
2. Haal het flesje uit het water en draai het ondersteboven in het ijskoude water. Het darmpje mag de bodem niet raken.

Hou het flesje ondersteboven EN in het water zonder de bodem te raken!

3. Deelproef 1:
 - a. **Verwarm** het uiteinde van het flesje door het met beide handen vast te houden en door er gedurende **1 minuut** hard op te blazen. Kijk ondertussen of er iets gebeurt in de bak **of** in het flesje.
 - b. Zeg aan de toetsassistent wat je ziet gebeuren.
4. Deelproef 2:
 - a. **Koel** het flesje **af** door er met de beker gedurende **1 minuut** ijskoud water uit de bak op te gieten. Kijk ondertussen of er iets gebeurt in de bak **of** in het flesje.
 - b. Zeg aan de toetsassistent wat je ziet gebeuren.

Vooraf moesten de leerlingen de volledige werkwijze doornemen. Naderhand moesten ze een besluit noteren op basis van hun waarnemingen bij deelproef 1 en 2. Indien nodig mochten de leerlingen een tweede poging ondernemen. Bij twee pogingen werd telkens het meest gunstige resultaat meegenomen in de eindbeoordeling voor de doelstelling.

De toetsassistent observeerde in welke mate de leerlingen erin slaagden om het experiment correct uit te voeren. Daarnaast noteerde de toetsassistent de waarnemingen die de leerlingen formuleerden.

Bij een correcte uitvoering zien leerlingen bij deelproef 1 luchtbellen in de bak. Op basis hiervan kunnen ze besluiten dat bij een temperatuurstijging het volume van een hoeveelheid gas/lucht vergroot en de lucht/gas uitzet. Bij deelproef 2 zouden de leerlingen moeten opmerken dat er water in het flesje loopt. Op basis van deze waarneming kunnen ze besluiten dat bij een temperatuurdaling het volume van een hoeveelheid gas/lucht verkleint en lucht/gas krimpt.

Tabel 14 toont de resultaten. De meeste leerlingen lezen voorafgaand aan het experiment de werkwijze (78%) en noteren achteraf een besluit (71%). Voor de uitvoering van het stappenplan zien we dat ongeveer de helft van de leerlingen (51%) het experiment correct uitvoert tot en met stap 3 (= deelproef 1). Van de leerlingen die daarin slagen, kan 39 procent een juiste waarneming formuleren bij deelproef 1. Ongeveer een tiende van de leerlingen die het experiment tot en met stap 3 correct uitvoerden, kan een correct besluit formuleren voor deelproef 1.

Iets meer dan vier leerlingen op tien voeren het experiment correct uit tot en met stap 4 (= deelproef 2). Daarvan kunnen ongeveer vier leerlingen op tien een juiste waarneming formuleren bij deelproef 2. Net zoals bij de vorige stap kan een tiende van de leerlingen die het experiment correct uitvoerden tot en met stap 4 een correct besluit formuleren.

De resultaten van leerlingen uit technische en artistieke opties zijn telkens minder goed dan deze van leerlingen uit klassieke talen en moderne wetenschappen. Er zijn amper verschillen tussen klassieke talen en moderne wetenschappen wat betreft de uitvoering van het experiment. In het formuleren van een correct besluit zijn leerlingen uit klassieke talen iets beter dan de leerlingen uit de twee andere optiegroepen, al slaagt ook binnen klassieke talen slechts een minderheid hierin.

Tabel 14: Resultaten opdracht 3

	algemeen	klassieke talen	moderne wetenschappen	technische en artistieke opties
Uitvoering experiment				
Leerling leest eerst werkwijze	78%	81%	81%	74%
Tot en met stap 1 correct	90%	93%	91%	85%
Tot en met stap 2 correct	81%	87%	85%	73%
Tot en met stap 3 correct	51%	54%	55%	45%
<i>waarneming 1</i>	39%	36%	44%	34%
<i>besluit 1</i>	11%	25%	8%	5%
Tot en met stap 4 correct	41%	44%	44%	37%
<i>waarneming 2</i>	43%	44%	47%	36%
<i>besluit 2</i>	10%	19%	8%	6%

6. Inhoudelijke duiding toetsprestaties

Om inzicht te krijgen in de concrete inhoud van de toetsen en het beheersingsniveau van de leerlingen, bespreken we per toets een aantal voorbeeldopgaven. We geven niet alle opgaven vrij, zodat we de niet-vrijgegeven opgaven opnieuw kunnen gebruiken bij een herhalingspeiling. Op die manier kunnen we beide afnames aan elkaar koppelen en de resultaten vergelijken. We hebben de opgaven zodanig gekozen dat ze het bereik in moeilijkheidsgraad van de toets weerspiegelen. De moeilijkheidsgraad van de opgaven bepaalden we op basis van de prestaties van de leerlingen op elke opgave: hoe meer leerlingen een opgave juist oplosten, hoe lager de moeilijkheidsgraad van de opgave. Per toets presenteren we de opgaven van gemakkelijk naar moeilijk.

Per toets volgen we bij de bespreking eenzelfde stramien waarbij we twee delen onderscheiden. In het eerste deel bespreken we alle voorbeeldopgaven afzonderlijk. Dat gebeurt telkens 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 oploste. Het percentage leerlingen dat het correcte antwoordalternatief koos, staat vetgedrukt. Bij de meerkeuzevragen noteren we ook hoe vaak de leerlingen een bepaald antwoordalternatief kozen. Tot slot vermelden we bij elke voorbeeldopgave ook nog of de leerling die net het minimumniveau van de eindtermen bereikt de opgave moet beheersen. In wat volgt noemen we die leerling de cesuurleerling. Zoals in het eerste hoofdstuk beschreven werd, legden deskundigen uit het onderwijsveld het verwachte prestatieniveau vast. De verwachte prestaties zijn altijd gebaseerd op het oordeel van die onderwijsdeskundigen. Ze worden telkens samengevat aan de hand van een figuur.

In het tweede deel bespreken we aan de hand van dezelfde figuur het prestatieniveau van 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 verschillende typische leerlingen concreet onder de knie hebben.

BLOEMPLANTEN

De toets 'bloemplanten' bevat opgaven die de eindtermen toetsen over de functies van de hoofd delen van de bloemplant en hoe in planten stoffen gevormd worden onder invloed van licht en met stoffen uit de bodem en de lucht (Eindtermen 3 en 13). Daarnaast komen in deze toets twee meer algemene eindtermen aan bod. Eindterm 1 heeft betrekking op de samenhang tussen de verschillende organisatieniveaus van een organisme. Eindterm 4 geeft aan dat de leerlingen de cel als bouwsteen van een organisme moeten herkennen en de structuur ervan op lichtmicroscopisch niveau herkennen. Voor deze toets zullen de opgaven die aansluiten bij die eindtermen telkens verwijzingen naar bloemplanten bevatten.

VOORBEELDOPGAVE 1 (ET 3)

Wat is de functie van de felgekleurde kroonbladeren van bloemen?

- A insecten lokken
- B nectar produceren
- C zetmeel vormen
- D zaden vormen

A: 88%, B: 6%, C: 4%, D: 2%

In de eerste voorbeeldopgave moet de leerling weten wat de functie van kleur bij een bloem is. Bijna alle leerlingen (88%) weten dat de bloem op deze manier insecten lokt en lossen deze opgave goed op. De cesuurleerling moet deze opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 2 (ET 13)

Waarom worden in kantoorruimtes met weinig daglicht vaak plastic planten gezet in plaats van echte?

- A Bij te weinig licht kan een plant geen voedsel opbouwen.
- B Zonder zonlicht is de temperatuur te laag om te groeien.
- C In kantoorruimtes is er geen verdamping mogelijk.
- D Er is teveel koolstofdioxide (CO₂) aanwezig.

A: 76%, B: 11%, C: 3%, D: 9%

De tweede voorbeeldopgave gaat na of leerlingen inzien dat planten stoffen vormen onder invloed van natuurlijk licht en stoffen die ze uit de bodem en de lucht halen. Drie kwart van de leerlingen (76%) geeft correct aan dat bij weinig daglicht een plant moeilijk voedselstoffen kan produceren. De cesuurleerling moet deze opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 3 (ET 1)

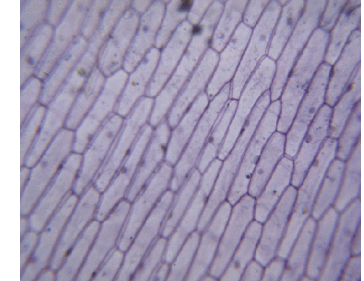
In de les microscopie bestudeer je vier preparaten.

Welk preparaat teken je als voorbeeld van één weefsel?

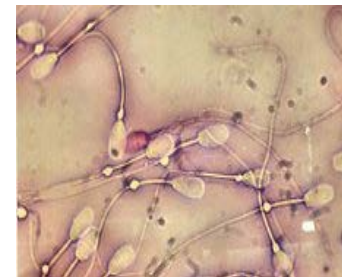
A ééncellig groenwier



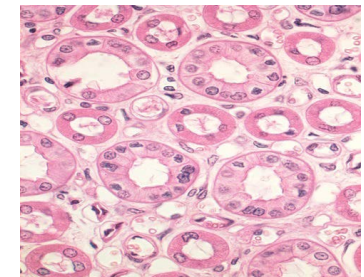
B vlies van de ajuinrok



C zaadcellen van de buffel



D doorsnede nier van de mens



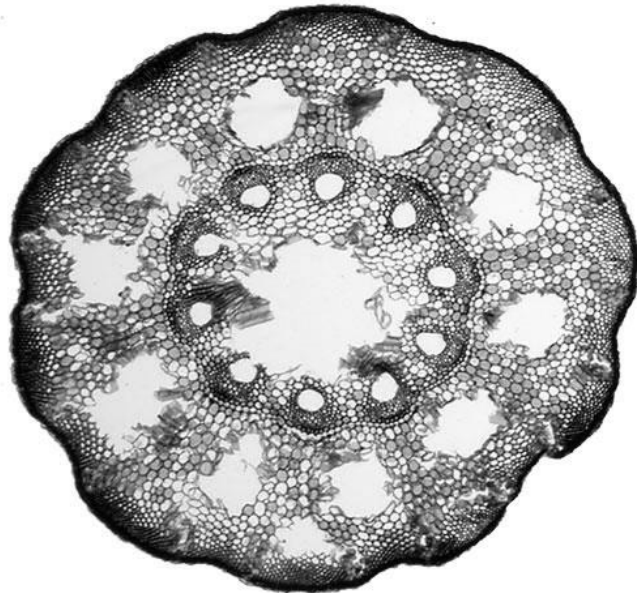
A: 8%, **B: 65%**, C: 6%, D: 19%

Leerlingen moeten voor de derde voorbeeldopgave voor concrete preparaten hun kennis over de samenhang tussen verschillende organisatieniveaus in een organisme toepassen. Het vlies van de ajuinrok is een voorbeeld van een weefsel. Ongeveer twee derde van de leerlingen (65%) duidt het correcte antwoord aan. De cesuurleerling moet deze opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 4 (ET 1)

Hieronder zie je een dwarse doorsnede van een stengel.

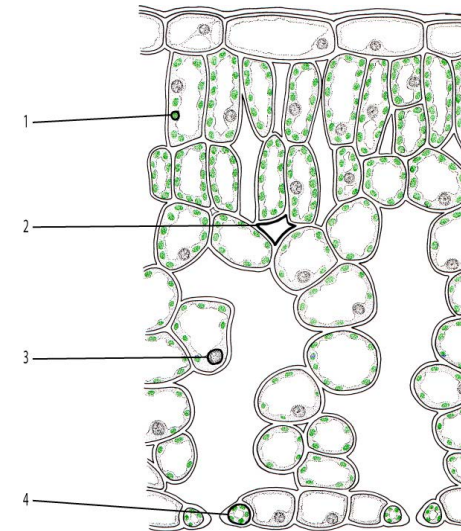
Kleur één cel in het groen.



Correct: 61%

Drie vijfde van de leerlingen (61%) lost deze opgave over Eindterm 1 correct op. Opnieuw moet de leerling kennis over de verschillende organisatieniveaus in een organisme toepassen op een concreet voorbeeld. De cesuurleerling moet deze opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 5 (ET 4)



Welk cijfer duidt een celkern aan?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

A: 14%, B: 4%, **C: 53%**, D: 28%

Iets meer dan de helft van de leerlingen (53%) lost deze opgave correct op. De opgave sluit aan bij Eindterm 4 waar aangegeven wordt dat de leerlingen de structuur van cel op lichtmicroscopisch niveau moeten kunnen herkennen. De cesuurleerling moet deze opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 6 (ET 13)

Door fotosynthese maakt een plant glucose aan. Met deze glucose en een bijkomende stof kan de plant onder andere eiwitten aanmaken.

Welke bijkomende stof heeft de plant hiervoor nodig?

- A koolstofdioxide (CO₂)
- B mineralen
- C water
- D zuurstofgas (O₂)

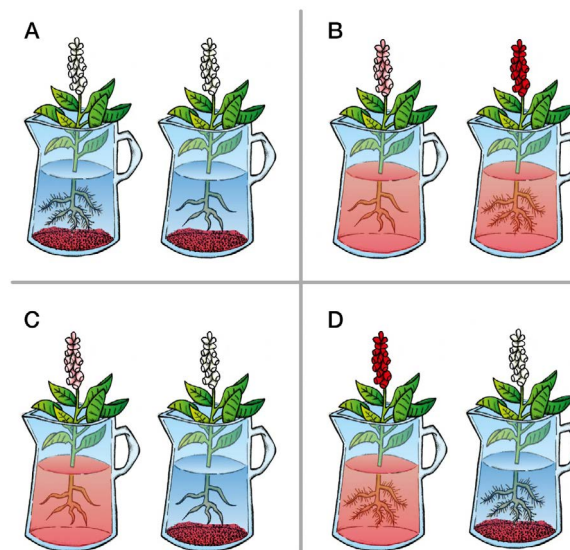
A: 23%, **B: 45%**, C: 16%, D: 15%

De zesde voorbeeldopgave wordt door iets minder dan de helft van de leerlingen (45%) correct opgelost. De opgave sluit aan bij Eindterm 13 over de vorming van stoffen in planten. Deze opgave moet de cesuurleerling niet beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 7 (ET 3)

Via de wortelharen neemt een bloemplant water en opgeloste stoffen op.

Met welke van de onderstaande experimenten werd dit aangetoond?



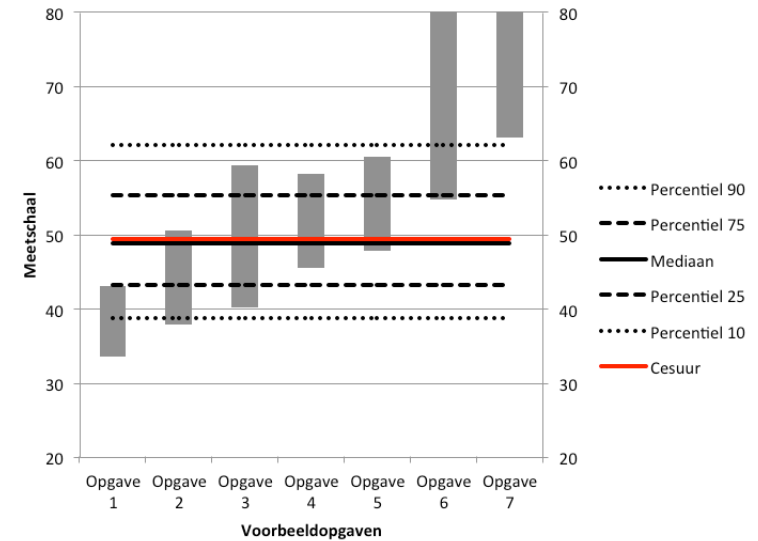
A: 5%, **B: 38%**, C: 9%, D: 47%

In de laatste voorbeeldopgave moeten de leerlingen correct inschatten welk proefopzet geschikt is om na te gaan of een plant via de wortelharen water en opgeloste stoffen opneemt. Deze opgave gaat in op de functie van wortels bij planten, maar gaat verder dan het minimumniveau vastgelegd in de eindtermen. De cesuurleerling moet deze opgave dan ook nog niet beheersen.

Wat kunnen leerlingen bij de toets 'bloemplanten'?

De prestaties van de leerlingen op de voorbeeldopgaven voor 'bloemplanten' vatten we samen in Figuur 24. Elk balkje in die figuur stelt een voorbeeldopgave voor die op de meetschaal geplaatst wordt. Op die meetschaal behaalt de gemiddelde leerling een score van 50. De onderkant van het balkje geeft het punt op de meetschaal aan waarop een leerling de opgave voldoende beheerst. De bovenkant van het balkje geeft het punt aan waarboven een leerling een goede beheersing van de opgave heeft.

Op de figuur geven lijnen de prestaties van de percentielerlingen en de cesuurleerling weer. De percentielerlingen 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 procent 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 nog een kwart van de leerlingen laten voorgaan. Wanneer de lijn van een leerling onder het balkje van de voorbeeldopgave ligt, beheerst de leerling de opgave nog niet. Door kruist de lijn het balkje van de opgave, dan heeft de leerling een voldoende beheersing van de opgave. Soms valt de lijn samen met de onderkant van het balkje. Ook dan beheerst de leerling de opgave voldoende. Ligt de lijn boven het balkje, dan heeft die leerling een goede beheersing van de opgave. Indien de lijn samenvalt met de bovenkant van het balkje, spreken we ook van een goede beheersing van de opgave.



Figuur 24 – Beheersingsniveau voorbeeldopgaven – bloemplanten

De **percentiel 10-leerling** beheerst de eerste twee voorbeeldopgaven voldoende. Deze leerling kent de functie van kleur bij bloemen en weet waarom in een weinig verlicht kantoor vaak geen echte planten geplaatst worden. De andere voorbeeldopgaven lukken nog niet. De **percentiel 25-leerling** heeft een goede beheersing van de eerste voorbeeldopgave. Hij beheerst de tweede en de derde voorbeeldopgave voldoende. Deze leerling herkent dus bijkomend een weefsel op lichtmicroscopisch niveau. De **mediaanleerling** beheerst eveneens de volgende twee voorbeeldopgaven voldoende. Deze leerling kan een cel en een celkern correct aanduiden. De **percentiel 75-leerling** heeft een goede beheersing van de eerste twee voorbeeldopgaven. De volgende vier voorbeeldopgaven beheerst hij voldoende. Deze leerling weet ook dat een plant mineralen nodig heeft om eiwitten te kunnen vormen. De **percentiel 90-leerling** heeft een goede beheersing van de eerste vijf voorbeeldopgaven. De zesde opgave lukt wat beter dan bij de percentiel 75-leerling, maar voor deze leerling gaat de laatste voorbeeldopgave ook nog net zijn petje te boven.

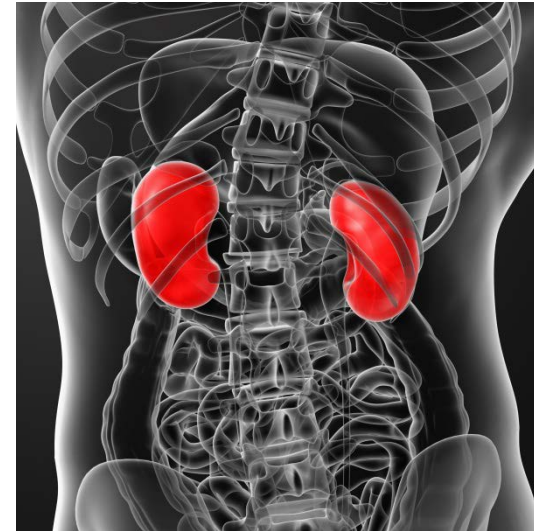
Iets minder dan de helft van de leerlingen (48%) bereikt op basis van de volledige peilingstoets het vooropgestelde minimumniveau.

MENS

Met de toets 'mens' worden eveneens de twee algemeen geformuleerde eindtermen die betrekking hebben op de samenhang tussen de verschillende organisatieniveaus in een organisme en de cel als bouwsteen van een organisme (Eindtermen 1 en 4) getoetst. In tegenstelling tot de plantaardige organismen focussen de opgaven in deze toets op de verschillende organisatieniveaus van dierlijke organismen. Daarnaast bevat deze toets opgaven die aansluiten bij de eindterm over de bouw, werking en samenhang van verschillende stelsels van het menselijk lichaam (Eindterm 2) en de eindterm over stofwisseling in het menselijk lichaam (Eindterm 12).

VOORBEELDOPGAVE 1 (ET 1)

Welk organisatieniveau is op deze afbeelding in het rood aangeduid?



- A Cellen
- B Organen
- C Stelsels
- D weefsels

A: 1%, **B: 91%**, C: 4%, D: 3%

De eerste voorbeeldopgave gaat na of de leerlingen erin slagen de nieren correct te classificeren binnen de verschillende organisatieniveaus in een organisme. Dit lukt bijna alle leerlingen (91%). De cesuurleerling moet deze opgave onder de knie hebben.

VOORBEELDOPGAVE 2 (ET 4)

Staat op de figuur een cel afgebeeld?

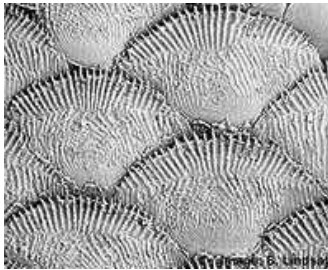
a.



ja

nee

b.



ja

nee

Beide deelvragen correct: 82%

Deel a (ja): 89%; deel b (nee): 83%

De tweede voorbeeldopgave gaat na of leerlingen in twee voorbeelden op lichtmicroscopisch niveau een cel kunnen herkennen. Iets meer dan vier op vijf leerlingen (82%) ziet correct dat het eerste beeld een cel voorstelt, maar het tweede niet. De cesuurleerling moet deze opgave onder de knie hebben.

VOORBEELDOPGAVE 3 (ET 2)

Ingeademde lucht bevat meer ... dan uitgeademde lucht.

- A stikstofgas (N_2)
- B waterdamp (H_2O)
- C koolstofdioxide (CO_2)
- D zuurstofgas (O_2)

A: 4%, B: 3%, C: 20%, **D: 72%**

De derde voorbeeldopgave heeft betrekking op de werking van het ademhalingsstelsel. Bijna drie kwart van de leerlingen (72%) geeft correct aan dat ingeademde lucht meer zuurstofgas bevat dan uitgeademde lucht. Eén op vijf leerlingen geeft net het antwoord aan dat correct is wanneer uitgeademde met ingeademde lucht vergeleken wordt (alternatief C). De andere alternatieven worden duidelijk minder vaak gekozen. De cesuurleerling moet deze opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 4 (ET 12)

Elk levend wezen wisselt stoffen uit met zijn omgeving.

Wat is hiervan een voorbeeld?

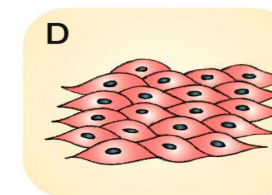
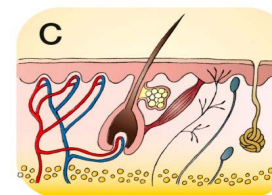
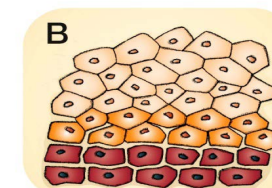
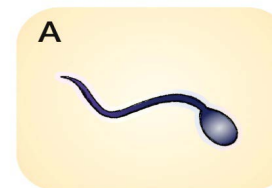
- A gaswisseling in de longen
- B verbranding van glucose
- C opbouw van zetmeel
- D reactie op prikkels

A: 65%, B: 9%, C: 7%, D: 18%

Bijna twee derde van de leerlingen (65%) geven correct aan dat gaswisseling een voorbeeld is van stofuitwisseling. Bijna één op vijf leerlingen (18%) ziet reacties op prikkels als een voorbeeld van stofuitwisseling. Een leerling moet deze opgave onder de knie hebben om de eindtermen te bereiken.

VOORBEELDOPGAVE 5 (ET 1)

Op welke van de onderstaande tekeningen is er één weefsel afgebeeld?



A: 9%, B: 20%, C: 12%, D: **57%**

Leerlingen moeten voor de vijfde voorbeeldopgave aangeven op welke tekening een weefsel staat afgebeeld. Hiervoor moeten ze hun kennis over de samenhang tussen verschillende organisatieniveaus toepassen in een concrete situatie. Bijna drie op vijf leerlingen (57%) duidt het correcte antwoord aan. Deze opgave ligt net op de cesuur en de cesuurleerling moet ze dus nog net onder de knie hebben.

VOORBEELDOPGAVE 6 (ET 2)

Welk van de volgende organen ligt **alleen** in de buikholte?

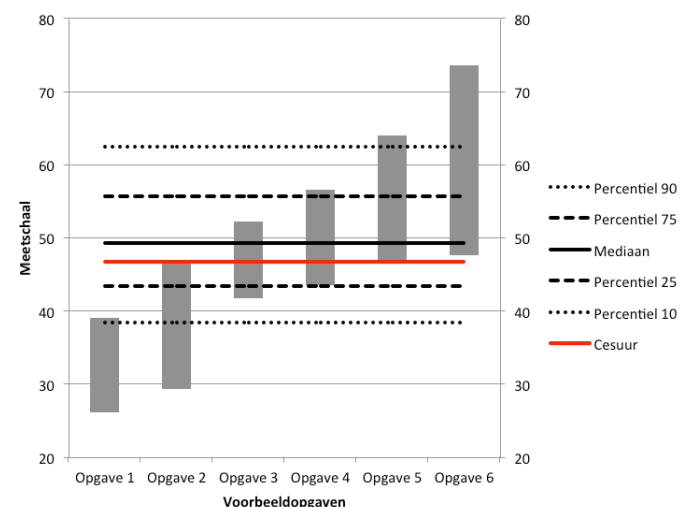
- A het bloedvat
- B het middenrif
- C de nier
- D de slokdarm

A: 5%, B: 27%, **C: 54%**, D: 13%

Iets meer dan de helft van de leerlingen lost de laatste voorbeeldopgave correct op. De opgave doet een beroep op de kennis over de bouw van verschillende stelsels. De cesuurleerling moet deze opgave niet beheersen.

Wat kunnen leerlingen bij de toets 'mens'?

De prestaties van de leerlingen voor de toets 'mens' vatten we op dezelfde manier als voor 'bloemplanten' samen (Figuur 25). Opnieuw stelt elk balkje een voorbeeldopgave voor op een meetschaal waarop de gemiddelde leerling een score van 50 behaalt. Ook worden de prestaties van de percentiëleerlingen op dezelfde manier beschreven als voor 'bloemplanten'. De rode lijn geeft aan waar op de meetschaal de cesuurleerling gesitueerd is.



Figuur 25 – Beheersingsniveau voorbeeldopgaven – mens

De **percentiel 10-leerling** beheerst de eerste twee voorbeeldopgaven voldoende. Deze leerling herkent de nieren als organen en kan voor twee voorbeelden aangeven of een cel is afgebeeld. De andere voorbeeldopgaven heeft deze leerling nog niet onder de knie. De **percentiel 25-leerling** beheerst bijkomend ook nog de derde voorbeeldopgave voldoende en weet dat ingeademde lucht rijker aan zuurstofgas is dan uitgedemde lucht. De eerste voorbeeldopgave beheerst deze leerling goed. De **mediaanleerling** beheerst alle voorbeeldopgaven minstens voldoende en de eerste twee opgaven zelfs goed. De leerling kan voldoende aan de slag met de opgaven over stofwisseling, het herkennen van een weefsel en de ligging van de nieren in de buikholte. De **percentiel 75-leerling** beheerst

ook alle voorbeeldopgaven, maar heeft in vergelijking met de mediaanleerling nu ook een goede beheersing van de derde opgave. De **percentiel 90-leerling** heeft op zijn beurt een goede beheersing van de eerste vier voorbeeldopgaven, maar heeft ook een wat betere beheersing van de laatste twee voorbeeldopgaven. Om van een goede beheersing van die twee opgaven te spreken schiet hij echter nog te kort.

In de peiling beheerst 59% van de leerlingen alle toetsopgaven die onder de cesuur liggen.

VOORTPLANTING BIJ DE MENS

De toets 'voortplanting bij de mens' bevat opgaven over de bouw van het voortplantingsstelsel, de werking van de voortplanting bij de mens en over manieren om de voortplanting te regelen en seksuele overdraagbare aandoeningen te voorkomen (Eindterm 5).

VOORBEELDOPGAVE 1 (ET 5)

Het met een pijl aangeduide orgaan zorgt voor ...



- A het vervoer van de eicel
- B het aanmaken van de eicellen
- C het laten ontwikkelen van de vrucht
- D het mogelijk maken van de geboorte

A: 86%, B: 7%, C: 5%, D: 2%

In de eerste voorbeeldopgave moeten de leerlingen een functie van een onderdeel van het vrouwelijk voortplantingsstelsel herkennen. De meeste leerlingen (86%) weten dat de eileider instaat voor het vervoer van de eicel. Om over de lat van de cesuur te springen, moet een leerling deze opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 2 (ET 5)

Recent onderzoek heeft aangetoond dat er in China over 10 jaar ongeveer 10 miljoen mensen besmet zullen zijn met het hiv-virus.

Op welke manier kan men in China de besmetting beperken?

- A gezond voedsel gebruiken
- B op algemene hygiëne letten
- C meer borstvoeding geven
- D het juiste voorbehoedsmiddel gebruiken

A: 1%, B: 21%, C: 1%, **D: 77%**

De tweede voorbeeldopgave gaat na of leerlingen in een concreet voorbeeld een inschatting kunnen maken op welke manier de verspreiding van een seksueel overdraagbare aandoening voorkomen kan worden. Ongeveer drie vierde van de leerlingen (77%) geeft correct aan dat de verspreiding van hiv beperkt kan worden door het gebruik van een correct voorbehoedsmiddel. Eén op vijf leerlingen (21%) denkt dat dit kan door op de algemene hygiëne te letten. De cesuurleerling moet deze opgave onder de knie hebben.

VOORBEELDOPGAVE 3 (ET 5)

Een jong koppel is pas getrouwd en wil graag kinderen, maar liefst nog niet in de eerste jaren.

Welk voorbehoedsmiddel is voor hen daarom **niet** geschikt?

- A de hormonale pil
- B de sterilisatie van de vrouw
- C het spiraaltje
- D het condoom

A: 11%, **B: 68%**, C: 13%, D: 6%

Ook de derde voorbeeldopgave heeft betrekking op het gebruik van voorbehoedsmiddelen. Ongeveer twee derde van de leerlingen (68%) weet dat sterilisatie onomkeerbaar is en daarom in deze situatie geen goede keuze is. De cesuurleerling moet deze opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 4 (ET 5)

De baby in de baarmoeder heeft zuurstofgas en voedingsstoffen nodig.

Hoe neemt het kindje deze stoffen op?

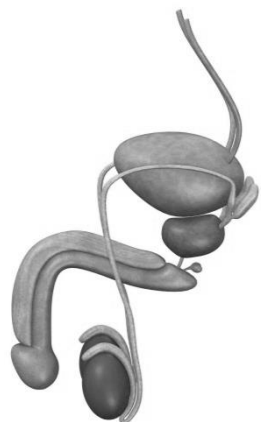
- A zuurstofgas (O₂) via het vruchtwater en voedingsstoffen via de navelstreng
- B zuurstofgas (O₂) via de navelstreng en voedingsstoffen via het vruchtwater
- C beide stoffen via het vruchtwater
- D beide stoffen via de navelstreng

A: 37%, B: 10%, C: 2%, **D: 51%**

De vierde voorbeeldopgave wordt door ongeveer de helft van de leerlingen (51%) correct opgelost. Iets meer dan een derde van de leerlingen (37%) geeft aan dat volgens hen voedingsstoffen wel via de navelstreng, maar zuurstofgas via het vruchtwater bij de baby komt. De cesuurleerling moet deze opgave onder de knie hebben.

VOORBEELDOPGAVE 5 (ET 5)

Rangschik de onderstaande zinnen volgens de weg die de zaadcellen afleggen.



- A De zaadcellen worden in de vorm van sperma verder gevoerd.
- B De zaadcellen komen vrij uit de bijballen.
- C De zaadblaasjes voegen vocht toe.
- D Het vocht uit de prostaatkluis komt bij de zaadcellen.

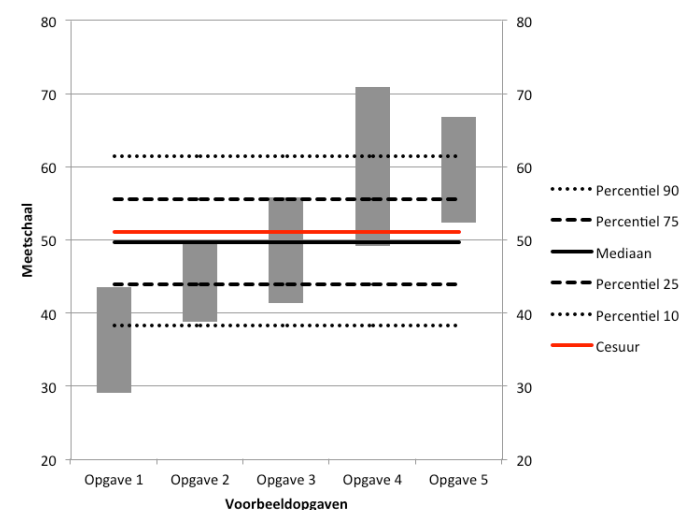
..... - - -

Correct (B-C-D-A): 44%

De vijfde voorbeeldopgave heeft betrekking op een aspect van het verloop van de voortplanting, namelijk de weg die zaadcellen afleggen. Iets minder dan de helft van de leerlingen (44%) zet de verschillende stappen in correcte volgorde. De cesuurleerling moet deze opgave nog niet beheersen.

Wat kunnen leerlingen bij de toets 'voortplanting bij de mens'?

Net zoals bij de vorige toetsen vatten we de prestaties van de leerlingen voor de toets 'voortplanting bij de mens' samen aan de hand van een figuur (Figuur 26). Elk balkje stelt een voorbeeldopgave voor op een meetschaal waarop de gemiddelde leerling een score van 50 behaalt. Ook de prestaties van de percentiëleerlingen beschrijven we op dezelfde manier, waarbij de rode lijn de positie van de cesuurleerling weergeeft.



Figuur 26 – Beheersingsniveau voorbeeldopgaven – voortplanting bij de mens

De **percentiel 10-leerling** heeft enkel een voldoende beheersing van de eerste voorbeeldopgave over de functie van de eileider. De vier andere voorbeeldopgaven beheerst deze leerling nog niet. De **percentiel 25-leerling** beheerst bijkomend ook nog de tweede en de derde voorbeeldopgave voldoende. Beide opgaven gaan over het gebruik van voorbehoedsmiddelen, respectievelijk bij het voorkomen van een SOA en bij geboorteregeling. Voor de eerste opgave heeft hij een goede beheersing. De **mediaanleerling** heeft de volgende opgave ook net voldoende onder de knie. Deze leerling weet dat een baby zowel zuurstofgas als voedselstoffen via de navelstreng opneemt. Hij beheerst de eerste twee opgaven goed. De **percentiel 75-leerling** beheerst alle voorbeeldopgaven.

Ook de opgave over de weg die een zaadcel aflegt, heeft deze leerling onder de knie. Deze leerling heeft een goede beheersing van de eerste drie voorbeeldopgaven. Ook de **percentiel 90-leerling** heeft alle voorbeeldopgaven onder de knie, maar zal alle opgaven toch duidelijk wat vaker correct oplossen.

In de peiling beheerst 45% van de leerlingen alle toetsopgaven die onder de cesuur liggen.

ORGANISMEN IN HUN OMGEVING

De toets 'organismen in hun omgeving' bevat opgaven over hoe organismen aangepast zijn aan hun milieu om er te kunnen in overleven (Eindterm 6) en over hoe organismen in een biotoop een levensgemeenschap met voedselrelaties vormen (Eindterm 7). Ook bevat ze opgaven over hoe milieu, organismen en de mens elkaar beïnvloeden. Meer specifiek komen opgaven aan bod over hoe de omgeving het voorkomen van levende wezens beïnvloedt en omgekeerd (Eindterm 8) en over hoe de mens natuur en milieu beïnvloedt en dat zo ecologische evenwichten kunnen wijzigen (Eindterm 9).

VOORBEELDOPGAVE 1 (ET 9)

Op school zet Peter zich in voor een beter milieu.

Wat doet hij nog verkeerd?

- A Hij brengt thee mee in een thermoskan.
- B Zijn brood doet hij in een brooddoos.
- C Zijn geschilde peer neemt hij mee in aluminiumfolie.
- D Hij gooit zijn afgeknabbelde appel in de gft-bak.

A: 2%, B: 3%, **C: 91%**, D: 3%

De eerste voorbeeldopgave gaat in een specifieke context na of de leerling erin slaagt een correcte inschatting te maken van milieuvriendelijk gedrag. Bijna alle leerlingen (91%) weet correct aan te geven dat van de vier voorbeelden het gebruik van aluminiumfolie geen milieuvriendelijke keuze is. Deze opgave moet de cesuurleerling beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 2 (ET 7)

Welk organisme heeft **geen** ander organisme nodig voor zijn voeding?

A de forel



B het pissebed



C de paardenbloem



D het konijn



A: 5%, B: 13%, **C: 75%**, D: 6%

Bij de tweede voorbeeldopgave moeten de leerlingen voor vier organismen de voedselrelaties beoordelen. Drie kwart van de leerlingen lost deze opgave correct op en weet dat de paardenbloem geen ander organisme nodig heeft voor zijn voeding. De cesuurleerling moet deze opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 3 (ET 8)

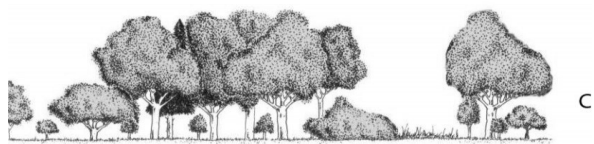
In welke biotoop zal je het meest ingewikkelde voedselweb aantreffen?



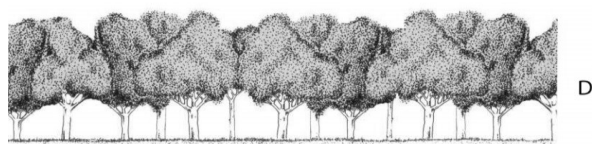
A



B



C



D

A: 9%, B: 5%, **C: 66%**, D: 21%

Twee derde van de leerlingen lost de derde voorbeeldopgave correct op. Ze slagen erin de juiste link te leggen tussen de omgeving en het voorkomen van levende wezens in de omgeving. Ook deze opgave moet de cesuurleerling beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 4 (ET 9)

Robin heeft een deel van zijn tuin omgevormd tot moestuin. Hij las dat te veel mest toedienen niet goed is voor de planten en daarom laat hij eerst zijn bodem onderzoeken. Wat moet hij laten onderzoeken om te weten hoeveel mest hij moet strooien?

- A de afmetingen van de bodemkorrels
- B de hoeveelheid mineralen
- C het watergehalte
- D het aantal regenwormen

A: 12%, **B: 63%**, C: 19%, D: 4%

De vierde voorbeeldopgave heeft betrekking op de invloed van de mens op het milieu en hoe de mens kan zorgen voor het bewaren van een ecologisch evenwicht. Bijna twee derde van de leerlingen (63%) lost de opgave correct op. De cesuurleerling moet deze opgave nog niet beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 5 (ET 6)

Een plant uit een zonnig, droog gebied heeft ...

- A kleine bladeren
- B dunne stengels
- C korte wortels
- D grote bloemen

A: 45%, B: 19%, C: 19%, D: 16%

Bijna de helft van de leerlingen (45%) lost de vijfde voorbeeldopgave correct op. Organismen passen zich aan hun omgeving aan en deze leerlingen weten dat op die manier een plant uit een zonnig en droog gebied kleine bladeren heeft. De cesuurleerling moet deze opgave niet beheersen.

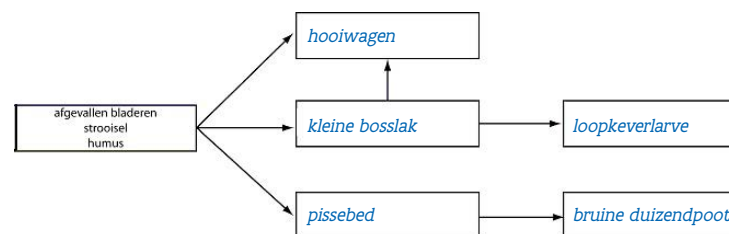
VOORBEELDOPGAVE 6 (ET 7)

Bij onderzoek van de strooisellaag van de bosbodem vind je volgende diertjes:

1. *bruine duizendpoot*
2. *hooiwagen*
3. *loopkeverlarve*
4. *kleine bosslak*
5. *pissebed*

Noteer de nummers van deze vijf dieren op de juiste plaats in de kadertjes van het voedselweb. Lees daarvoor eerst de voedseltabel.

DIEREN	VOEDSEL
Bladluis	Plantensappen
Bruine duizendpoot	Pissebedden, insecten, wormen
Hooiwagen	Slakken, mijten, kleine insecten, dode dieren, plantenafval
Loopkever	Wormen, slakken, insectenlarven, primitieve insecten
Loopkeverlarve	Wormen, slakken, insectenlarven
Mier	Insecten, insectenlarven, honingdauw
Miljoenpoot	Plantenafval, sommige soorten soms kleine insecten
Pissebed	Plantenafval, verse plantendelen, afgeworpen schilden van kevers
Regenworm	Plantenafval, humus
Kleine bosslak	Verse plantendelen, afval, schimmels
Springstaart	Plantenafval, soms dierlijk afval

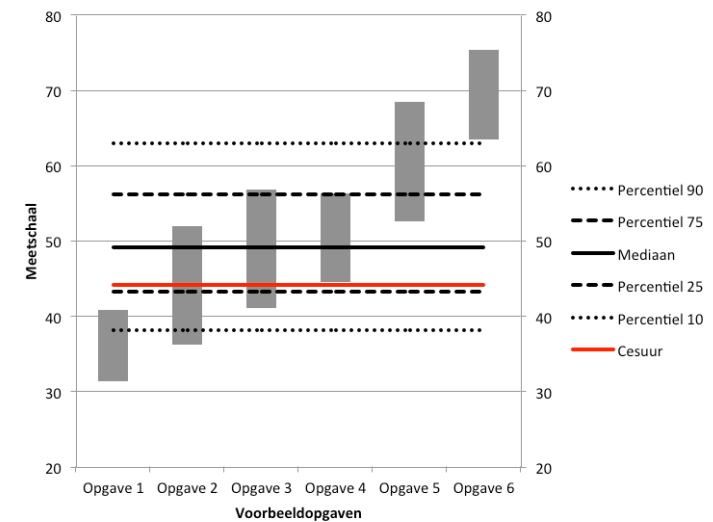


Correct: 21% (antwoordsleutel: blauwe, toegevoegde tekst)

In de laatste voorbeeldopgave moeten de leerlingen zelf een voedselweb, een voorstelling van de onderlinge voedselrelaties, opstellen op basis van een gegeven schema. Dit lukt voor 21% van de leerlingen. Deze opgave moet de cesuurleerling niet beheersen.

Wat kunnen leerlingen bij de toets 'organismen in hun omgeving'?

De prestaties van de leerlingen op de voorbeeldopgaven voor 'organismen in hun omgeving' vatten we met eenzelfde figuur samen als voor de andere toetsen (Figuur 27). Elk balkje in die figuur stelt een voorbeeldopgave voor die op de meetschaal geplaatst wordt. De gemiddelde leerling een score van 50. De rode lijn geeft de positie van de cesuurleerling op de meetschaal weer.



Figuur 27 – Beheersingsniveau voorbeeldopgaven – organismen in hun omgeving

De **percentiel 10-leerling** heeft een voldoende beheersing van de eerste twee voorbeeldopgaven. Hij slaagt erin correct te beoordelen wat geen voorbeeld van milieuvriendelijk gedrag is in de eerste opgave en hij weet ook dat een plant als de paardenbloem geen andere organismen nodig heeft als voedselbron. De **percentiel 25-leerling** beheerst de eerste opgave goed en heeft een voldoende beheersing van de tweede en derde voorbeeldopgave. De leerling slaagt er ook in de link te leggen tussen het biotoop en de variatie in voorkomen van levende wezens. De **mediaanleerling** heeft een voldoende beheersing van de vierde voorbeeldopgave en weet ook hoe iemand bij het bemesten van zijn tuin kan zorgen dat het ecologisch evenwicht bewaard kan

worden. De **percentiel 75-leerling** beheerst eveneens de volgende voorbeeldopgave over de aanpassing van een organisme aan zijn omgeving voldoende. Voor de **percentiel 90-leerling** gaat de laatste voorbeeldopgave nog net zijn petje te boven. De eerste vier voorbeeldopgaven vormen voor deze leerling geen probleem, terwijl deze leerling de vijfde voorbeeldopgave voldoende beheerst.

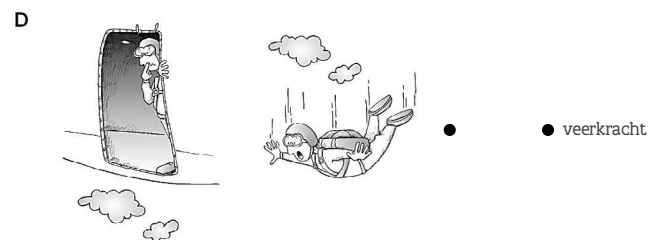
Voor deze peilingstoets beheerst 70% van de leerlingen alle opgaven onder de cesuur.

MATERIE

In de toets 'materie' zitten eindtermen die een aantal eigenschappen van materie behandelen zoals de inwerking van één of meerdere soorten krachten op een voorwerp en de impact op de vorm of snelheid van voorwerp (Eindterm 10) en de massa en het volume van materie (Eindterm 17). Daarnaast bevat deze toets eindtermen over de veranderingen van materie. Meer specifiek gaat het over Eindterm 11 over waarneembare stofomzettingen in de niet-levende natuur en Eindterm 14 over het verband tussen waarneembare fysische veranderingen en temperatuursveranderingen. Ten slotte komt ook Eindterm 18 in verband met het hanteren van begrippen aan de hand van het deeltjesmodel in deze toets aan bod.

VOORBEELDOPGAVE 1 (ET 10)

Verbind elke tekening met de kracht die erop afgebeeld wordt.



Correct (A3 B1 C4 D2): 92%

Met de eerste voorbeeldopgave toetsen we of de leerlingen verschillende soorten krachten kunnen koppelen aan concrete voorbeelden. Bijna alle leerlingen (92%) lossen deze opgave correct op. De cesuurleerling moet deze opgave onder de knie hebben.

VOORBEELDOPGAVE 2 (ET 18)

Wat gebeurt er met de deeltjes wanneer een vloeistof opgewarmd wordt?

- A De deeltjes gaan sneller bewegen.
- B De deeltjes gaan trager bewegen.
- C De deeltjes worden groter.
- D De deeltjes worden kleiner.

A: 79%, B: 5%, C: 9%, D: 5%

De tweede voorbeeldopgave gaat na of de leerlingen weten wat er met de deeltjes gebeurt als de temperatuur van een vloeistof toeneemt. Bijna vier op vijf leerlingen (79%) weet dat de deeltjes dan sneller gaan bewegen. Deze opgave moet de cesuurleerling beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 3 (ET 18)

Bij welk verschijnsel komen de deeltjes dicht bij elkaar?

- A koken
- B smelten
- C stollen
- D verdampen

A: 13%, B: 17%, **C: 66%**, D: 3%

Met de derde voorbeeldopgave gaan we na of leerlingen weten bij welke aggregatietoestand de deeltjes dicht bij elkaar komen. Twee derde van de leerlingen (66%) lost deze opgave juist op en geeft aan dat dit bij stollen gebeurt. Deze opgave moet de cesuurleerling beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 4 (ET 17)

Hoe bepaal je de massa van een gegeven hoeveelheid zout?

Zet de volgende stappen in de juiste volgorde.

- a. Druk op de tarraknop van de balans zodat deze opnieuw op nul staat.
- b. Schep de hoeveelheid zout op het horlogeglas.
- c. Plaats een horlogeglas op de balans.

- A acb
- B bca
- C cab
- D cba

A: 22%, B: 7%, **C: 58%**, D: 11%

In de vierde voorbeeldopgave moeten de leerlingen de verschillende stappen om de massa van de materie 'zout' te bepalen in de juiste volgorde zetten. Het komt erop neer dat de leerling zich moet realiseren dat het cruciaal is eerst te tarreren wanneer een recipiënt wordt gebruikt. Deze opgave beantwoordt 58% van de leerlingen correct. Ook deze opgave moet de cesuurleerling beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 5 (ET 11)

Wat is een voorbeeld van een stofomzetting (chemisch verschijnsel)?

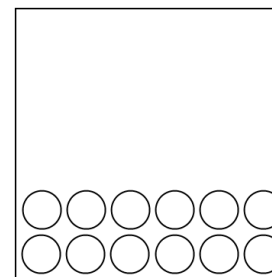
- A hout opbranden
- B aarde drogen
- C in een spons knijpen
- D een stuk chocolade smelten

A: 55%, B: 5%, C: 4%, D: 35%

Bij voorbeeldopgave 5 moeten de leerlingen aangeven welk van de gegeven concrete voorbeelden uit de niet-levende natuur een voorbeeld is van stofomzetting. Iets meer dan de helft van de leerlingen (55%) weet dat 'hout opbranden' het juiste voorbeeld is. Ook deze opgave moet de cesuurleerling nog beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 6 (ET 18)

Welke temperatuur past bij dit deeltjesmodel van water?



- A -20°C
- B 6°C
- C 30°C
- D 120°C

A: 46%, B: 40%, C: 8%, D: 4%

In voorbeeldopgave 6 geven we de leerlingen een deeltjesmodel van water en wordt hen gevraagd met welke temperatuur (en dus aggregatietoestand) dit model overeenkomt. Bijna de helft van de leerlingen (46%) lost deze opgave juist op. Een bijna even grote groep van leerlingen denkt dat het deeltjesmodel de toestand van water bij een lage positieve temperatuur weergeeft. Deze opgave gaat verder dan het vooropgestelde minimumniveau uit de eindtermen en moet de cesuurleerling dus nog niet beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 7 (ET 14)

Onder invloed van de temperatuur verandert de afstand tussen de deeltjes meer bij plastic dan bij hout.

Welke uitspraak is juist?

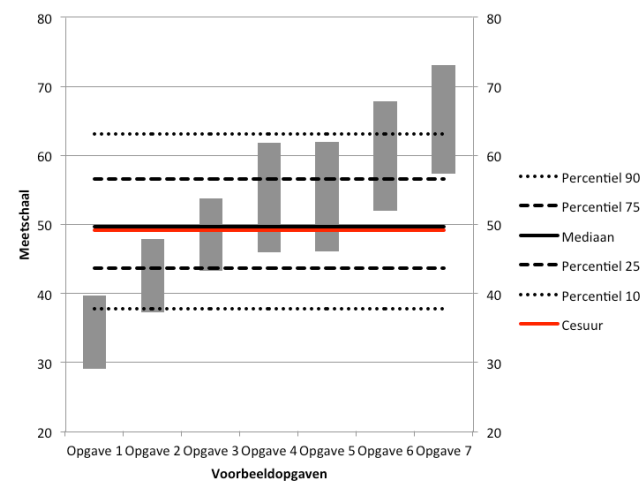
- A Bij afkoelen krimpt hout meer dan plastic.
- B Bij afkoelen zet hout meer uit dan plastic.
- C Bij opwarmen krimpt plastic meer dan hout.
- D Bij opwarmen zet plastic meer uit dan hout.

A: 8%, B: 7%, C: 49%, **D: 35%**

Met deze laatste voorbeeldopgave toetsen we of de leerlingen waarneembare fysische veranderingen van een stof (uitzetten) in verband kunnen brengen met temperatuursveranderingen. Slechts 35% van de leerlingen lost deze opgave juist op. Ook deze opgave moet de cesuurleerling nog niet beheersen.

Wat kunnen leerlingen bij de toets 'materie'?

De prestaties van de leerlingen op de voorbeeldopgaven voor 'materie' vatten we met eenzelfde figuur samen als voor de andere toetsen (Figuur 28). Opnieuw stelt elk balkje in de figuur een voorbeeldopgave voor op de meetschaal. De gemiddelde leerling heeft een score van 50 op die meetschaal. De rode lijn geeft net zoals bij de andere toetsen de positie van de cesuurleerling weer.



Figuur 28 – Beheersingsniveau voorbeeldopgaven – materie

De **percentiel 10-leerling** beheerst de eerste twee voorbeeldopgaven voldoende. Hij kan verschillende soorten krachten aan concrete voorbeelden koppelen en weet dat deeltjes sneller gaan bewegen als een vloeistof opgewarmd wordt. De **percentiel 25-leerling** beheerst ook de derde voorbeeldopgave voldoende en weet dus dat bij stollen de deeltjes dichter bij elkaar komen. Deze leerling toont bovendien een goede beheersing van voorbeeldopgave 1. De **mediaanleerling** heeft een goede beheersing van de eerste twee voorbeeldopgaven en beheerst de volgende drie voorbeeldopgaven voldoende. Hij weet dus ook hoe hij de massa van zout moet bepalen en dat het opbranden van hout een voorbeeld is van stofomzetting. De **percentiel 75-leerling** beheerst de eerste drie voorbeeldopgaven goed. Bovendien beheerst hij voorbeeldopgave 6 voldoende.

In die opgave moeten de leerlingen een figuur van de deeltjes van water aan de juiste temperatuur (-20°C) koppelen. De **percentiel 90-leerling** heeft ook een voldoende beheersing van de moeilijkste voorbeeldopgave. Deze leerling weet dus ook dat plastic bij opwarming meer uitzet dan hout. Bovendien heeft hij een goede beheersing van de eerste vijf voorbeeldopgaven.

In totaal beheerst bij deze peiling 51% van de leerlingen alle opgaven onder de cesuur voor deze toets.

ENERGIE

Met de toets 'energie' toetsen we onder andere de eindterm over zichtbare en onzichtbare straling (Eindterm 15). De toets bevat ook opgaven over warmtetransport (Eindterm 16) en over energievormen en energieomzettingen (Eindterm 19). Ten slotte komt het verband tussen het belang van biodiversiteit, schaarste aan grondstoffen en fossiele brandstoffen met een duurzame levensstijl ook aan bod (Eindterm 27).

VOORBEELDOPGAVE 1 (ET 15)

Is de straling zichtbaar of onzichtbaar?

a. van een laserpen

zichtbaar

onzichtbaar

b. van een röntgenapparaat

zichtbaar

onzichtbaar

Beide deelvragen correct: 82%

Deel a (zichtbaar): 86%; deel b (onzichtbaar): 91%

Met de eerste voorbeeldopgave toetsen we of de leerlingen weten of de straling uit een laserpen en een röntgenapparaat zichtbaar of onzichtbaar zijn. Ruim vier vijfde (86%) van de leerlingen lost beide delen van de opgave juist op. De cesuurleerling moet deze opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 2 (ET 19)

Mijn opa rijdt met een auto op gas.

Welke energievorm is in deze brandstof opgeslagen?

A bewegingsenergie

B chemische energie

C elektrische energie

D stralingsenergie

A: 11%, **B: 82%**, C: 4%, D: 2%

Met deze opgave gaan we na of de leerling weet dat in gas chemische energie is opgeslagen. Ook deze opgave wordt door ongeveer vier vijfde van de leerlingen (82%) juist opgelost. Deze opgave moet de cesuurleerling onder de knie hebben.

VOORBEELDOPGAVE 3 (ET 19)

Een autootje wordt verbonden met een zonnecel.



Welke energieomzetting gebeurt er wanneer je de zonnecel in het licht plaatst?

- A lichtenergie → elektrische energie
- B lichtenergie → warmte-energie
- C warmte-energie → elektrische energie
- D warmte energie → lichtenergie

A: 80%, B: 5%, C: 12%, D: 2%

Met deze opgave gaan we na of de leerlingen weten welke energieomzetting er plaatsvindt in een zonnecel. Tachtig procent van de leerlingen weet dat dit de omzetting van lichtenergie naar elektrische energie is. Dit is een opgave die de cesuurleerling moet beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 4 (ET 19)

Sporters Tina, Tamara, Benjamin en Niels maken zich zorgen over hun massa.

Wie heeft gelijk?

- A Tina beweert dat je zwaarder wordt door de vele afvalstoffen die opgeslagen worden tijdens het sporten.
- B Tamara beweert dat je alleen zwaarder wordt als je minder beweegt.
- C Benjamin beweert dat je alleen zwaarder wordt door teveel voedingsstoffen op te nemen.
- D Niels beweert dat je zwaarder wordt wanneer je minder energie verbruikt dan de opgenomen energie.

A: 1%, B: 13%, C: 16%, **D: 68%**

In de vierde opgave moeten de leerlingen tonen dat ze weten dat je zwaarder wordt wanneer je minder energie verbruikt dan je opneemt. Ruim twee derde van de leerlingen (68%) heeft deze opgave correct opgelost. Deze opgave moet de cesuurleerling beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 5 (ET 15)

Met welke straling werkt een schotelantenne?



- A radiogolven
- B microgolven
- C gammastraling
- D infraroodstraling

A: 55%, B: 15%, C: 26%, D: 3%

In deze opgave vragen we de leerlingen met welke (onzichtbare) straling een schotelantenne werkt. Iets meer dan de helft (55%) van de leerlingen weet dat dit radiogolven zijn. Deze opgave moet de cesuurleerling beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 6 (ET 15)

Verbind elk begrip met de juiste uitspraak.

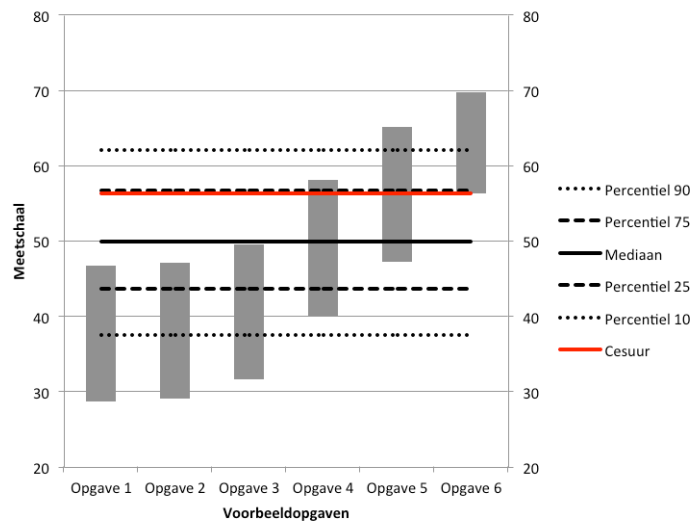
- | | | | |
|----------------------|---|---|--|
| geleiding | • | • | Verplaatsing van warmte zonder tussenkomst van materie (deeltjes). |
| straling | • | • | Verplaatsing van warmte door botsingen van de deeltjes. |
| convectie (stroming) | • | • | Verplaatsing van de warmte door de verplaatsing van de warme deeltjes. |

Correct (A2 B1 C3): 36%

Met opgave 6 toetsen we of de leerlingen de verschillende vormen van warmtetransport kunnen verbinden met de juiste beschrijving. Eén derde van de leerlingen (36%) lost deze opgave juist op. Deze opgave moet de cesuurleerling nog net beheersen.

Wat kunnen leerlingen bij de toets 'energie'?

De prestaties van de leerlingen op de voorbeeldopgaven voor 'energie' vatten we met eenzelfde figuur samen als voor de andere toetsen (Figuur 29). Elk balkje in die figuur stelt een voorbeeldopgave voor die op de meetschaal geplaatst wordt. De gemiddelde leerling een score van 50. De rode lijn geeft de positie van de cesuurleerling op de meetschaal weer.



Figuur 29 – Beheersingsniveau voorbeeldopgaven – energie

De **percentiel 10-leerling** beheerst de eerste drie voorbeeldopgaven voldoende. Hij weet of de straling van een laserpen en van röntgenapparatuur zichtbaar of onzichtbaar zijn, dat chemische energie als gas is opgeslagen en welke energieomzetting er plaats vindt in een zonnecel. De **percentiel 25-leerling** beheerst bijkomend ook de volgende voorbeeldopgave voldoende. Hij weet dat je zwaarder wordt als je meer energie opneemt dan je verbruikt. De **mediaanleerling** beheerst de eerste twee voorbeeldopgaven goed. De volgende drie opgaven beheerst hij voldoende. Deze leerling weet dus ook met welke straling een schotelantenne werkt. De **percentiel 75-leerling** heeft ook de zesde voorbeeldopgave net voldoende onder de knie en begrijpt de verschillende vormen van warmtetransport. Deze leerling heeft een goede beheersing van de drie eerste

voorbeeldopgaven. De **percentiel 90-leerling** beheerst eveneens alle voorbeeldopgaven, maar heeft een goede beheersing van de eerste vier voorbeeldopgaven.

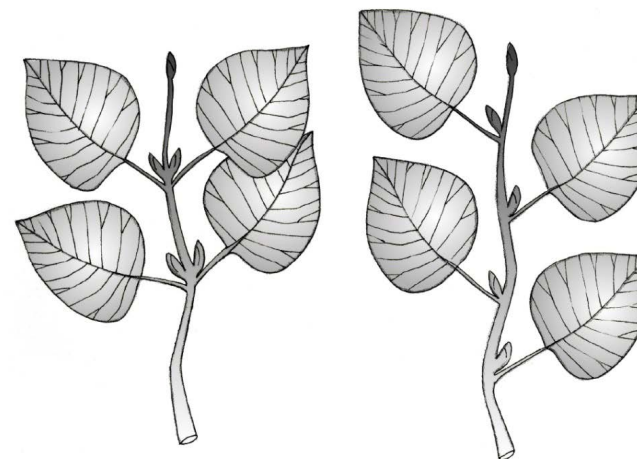
Voor deze peilingstoets beheerst 26% van de leerlingen alle opgaven onder de cesuur.

WETENSCHAPPELIJKE VAARDIGHEDEN

In de toets *wetenschappelijke vaardigheden* zijn alle eindtermen opgenomen uit de gelijknamige rubriek uit de eindtermen. De toets bevat opgaven met betrekking tot de verschillende stappen uit een wetenschappelijk onderzoek of experiment: een onderzoeksvraag en bijhorende hypothese formuleren (Eindterm 20), gegevens verzamelen en volgens een voorgeschreven werkwijze een experiment, meting of terreinwaarneming uitvoeren (Eindterm 21), de essentiële stappen van de natuurwetenschappelijke methode onderscheiden (Eindterm 22) en resultaten weergeven (Eindterm 24). Ook het gebruik van verschillende grootheden, de eenheden en hun symbolen in contexten en opdrachten komt aan bod (Eindterm 25).

VOORBEELDOPGAVE 1 (ET 23)

Waarin verschillen deze bladeren van elkaar?



- A de nervatuur
- B de bladrandinsnijding
- C de bladschijfinsnijding
- D de bladstand

A: 9%, B: 5%, C: 6%, **D: 79%**

In de eerste voorbeeldopgave worden twee takjes met bladeren getoond en moeten de leerlingen aangeven op welk aspect de bladeren verschillen van elkaar. Bijna vier vijfde van de leerlingen (79%) weet dat voor de gegeven bladeren de bladstand verschillend is. Deze opgave moet de cesuurleerling beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 2 (ET 23)

Albustix is een herkenningmiddel voor eiwitten.

Het gele teststrookje kleurt groen als het in contact komt met eiwitten.

Diastix is een herkenningmiddel voor glucose.

Het blauwe teststrookje kleurt bruin als het in contact komt met glucose.

Yoeri test kers, margarine, schapenvlees en sojadrink met fruit.

Welk voedingsmiddel bevat zowel glucose als eiwitten?

	voedingsmiddel	kleur Albustix	kleur Diastix
A	kers	geel	bruin
B	margarine	geel	blauw
C	schapenvlees	groen	blauw
D	sojadrink met fruit	groen	bruin

A: 5%, B: 11%, C: 9%, **D: 73%**

De tweede voorbeeldopgave toetst of de leerling verschillende voedingsmiddelen kan classificeren aan de hand van de resultaten van twee teststrookjes. Bijna drie vierde van de leerlingen (73%) lost deze opgave juist op. De cesuurleerling moet deze opgave onder de knie hebben.

VOORBEELDOPGAVE 3 (ET 25)

Je wil een taart bekleden met een marsepeinen afbeelding van Minnie Mouse zoals op de foto.



Welke grootheid moet je van je taart kennen zodat de afbeelding zeker boven op de taart past?

- A de massa
- B de omtrek
- C de oppervlakte
- D het volume

A: 3%, B: 29%, **C: 62%**, D: 5%

Met de derde voorbeeldopgave toetsen we of de leerling aan de slag kan met grootheden in een concrete context en meer specifiek informatie over welke grootheid cruciaal is in het voorbeeld. Deze opgave lost 62% van de leerlingen correct op. De cesuurleerling moet deze opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 4 (ET 22)

Jos vraagt zich af wat de invloed is van de temperatuur op de snelheid van materiedeeltjes. Voor hij met zijn experiment begint, noteert Jos het volgende: "Als ik melk verwarm, zullen de deeltjes sneller bewegen."

Wat noteerde Jos?

- A een besluit
- B een hypothese
- C een onderzoeksvraag
- D een waarneming

A: 13%, **B: 57%**, C: 12%, D: 16%

Met de vierde voorbeeldopgave gaan we na of de leerlingen begrijpen wat een hypothese is door in een concreet voorbeeld te herkennen dat er een hypothese geformuleerd wordt. Ruim de helft van de leerlingen (57%) heeft deze opgave juist. De cesuurleerling moet de opgave beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 5 (ET 20)

Welke hypothese kan je formuleren bij de volgende onderzoeksvraag:

"Wat is het verschil tussen de bladeren van een Amerikaanse eik en die van de zomereik?"

- A De bladeren van beide eiken hebben een andere bladvorm.
- B Het blad van de Amerikaanse eik is veernervig.
- C De zomereik krijgt bladeren tijdens de zomer.
- D De Amerikaanse eik en de zomereik groeien elk op een verschillende plaats.

A: 51%, B: 11%, C: 11%, D: 25%

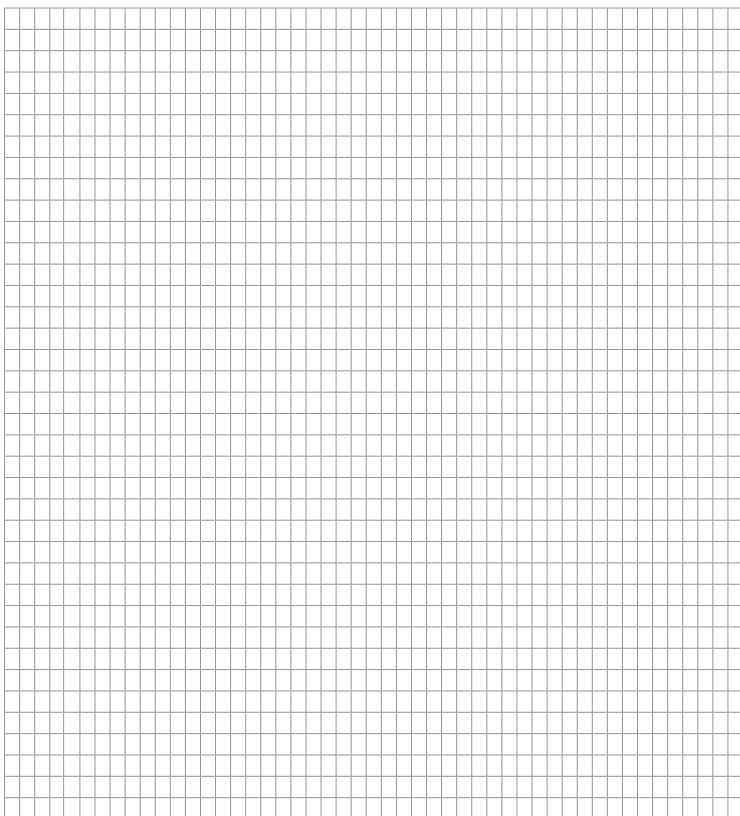
Voor de vijfde voorbeeldopgave moeten de leerlingen een hypothese selecteren die aansluit bij een gegeven onderzoeksvraag. De helft van de leerlingen (51%) slaagt hierin. De cesuurleerling moet deze opgave niet beheersen.

VOORBEELDOPGAVE 6 (ET 24)

Louis meet gedurende een week de middagtemperatuur in zijn tuin.

dag	1	2	3	4	5	6	7
temperatuur in °C	-5	-2	1	4	3	0	-3

Teken hieronder de grafiek.



Correct : 44%

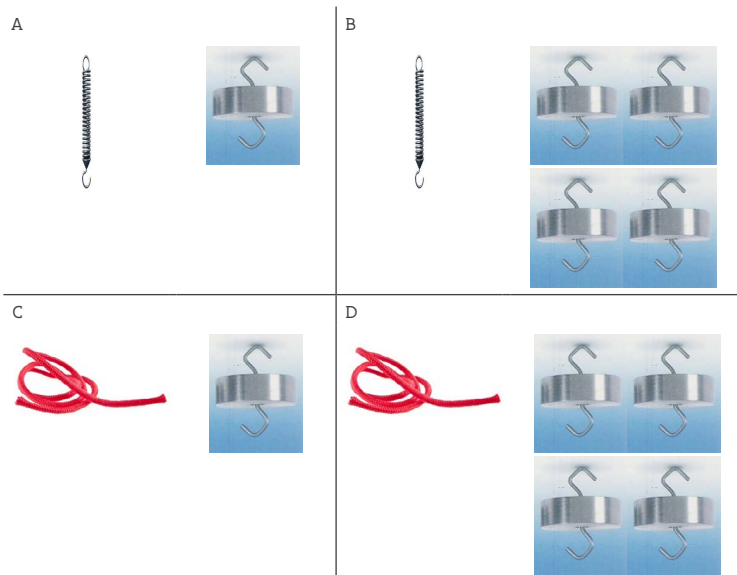
In de zesde voorbeeldopgave vragen we de leerlingen om de resultaten van een meting in een grafiek weer te geven. Er werd bij het scoren gelet op het type grafiek, de schaal, de assen en de benoeming van de assen (dag en temperatuur). Minder dan de helft van de leerlingen (44%) heeft een correcte grafiek getekend. Ook deze opgave moeten de leerlingen niet meer beheersen om het niveau van de cesuur te bereiken.

VOORBEELDOPGAVE 7 (ET 21)

Jana wil het verband tussen de slingertijd en de massa van een slinger onderzoeken. Ze veronderstelt dat wanneer de massa van de slinger toeneemt, de tijd die de slinger nodig heeft om van links naar rechts te bewegen, afneemt.

Om dit te onderzoeken heeft ze al een statief en een chronometer klaar liggen.

Welk materiaal heeft Jana nog nodig?

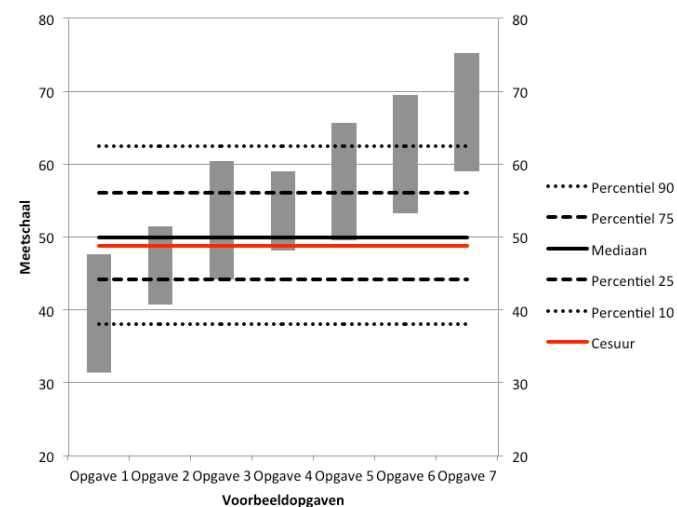


A: 16%, B: 22%, C: 27%, **D: 33%**

Met deze laatste voorbeeldopgave toetsen we of de leerlingen weten welk materiaal ze nodig hebben om een bepaalde meting uit te voeren. Een derde van de leerlingen (33%) lost deze opgave correct op. Deze opgave moet de cesuurleerling niet beheersen.

Wat kunnen leerlingen bij de toets 'wetenschappelijke vaardigheden'?

Net zoals bij de andere toetsen geven we de prestaties van de leerlingen op de voorbeeldopgaven voor 'wetenschappelijke vaardigheden' weer aan de hand van een figuur (Figuur 30) waarin elk balkje een voorbeeldopgave voorstelt die op de meetschaal geplaatst wordt. De gemiddelde leerling heeft een score van 50 en de rode lijn op de meetschaal geeft de positie van de cesuurleerling weer.



Figuur 30 – Beheersingsniveau voorbeeldopgaven – wetenschappelijke vaardigheden

De **percentiel 10-leerling** beheerst de eerste voorbeeldopgave voldoende. Deze leerling slaagt erin te merken dat twee gegeven bladeren zich onderscheiden van elkaar door hun bladstand. De **percentiel 25-leerling** beheerst ook de tweede voorbeeldopgave voldoende. Hij kan verschillende voedingsmiddelen classificeren aan de hand van enkele testresultaten. De **mediaanleerling** heeft een goede beheersing van de eerste voorbeeldopgave en beheerst de volgende vier voorbeeldopgaven voldoende. Hij weet bijkomend dat de grootte oppervlakte nodig is in een concreet voorbeeld, hij herkent een hypothese in een concreet voorbeeld en kan een gepaste hypothese selecteren bij een gegeven onderzoeksvraag. De **percentiel 75-leerling** heeft een goede beheersing

van de eerste twee voorbeeldopgaven en een voldoende beheersing van de volgende vier voorbeeldopgaven. Deze leerling kan ook nog de resultaten van een meting in een grafiek weergeven (voorbeeldopgave 6). De **percentiel 90-leerling** beheerst de eerste vier voorbeeldopgaven goed. Hij heeft een voldoende beheersing van de laatste drie voorbeeldopgaven. Deze leerling weet dus ook welk materiaal je nodig hebt om een bepaalde meting uit te voeren.

In de peiling beheerst 67% van de leerlingen voor 'wetenschappelijke vaardigheden' alle toetsopgaven onder de grens van de cesuur.

7. Conclusies

Afsluitend blikken we terug op de belangrijkste resultaten uit deze peiling. We focussen eerst op de resultaten rond het behalen van de eindtermen en de praktische proef. Daarna bespreken we de samenhang tussen een aantal achtergrondkenmerken en de resultaten.

BEHALEN VAN DE EINDTERMEN

De leerlingen behalen de beste resultaten op de toetsen 'organismen in hun omgeving' en 'wetenschappelijke vaardigheden'. De resultaten zijn echter niet uitstekend. Respectievelijk 30% en 33% van de leerlingen behaalt het vooropgestelde minimumniveau niet. Voor 'energie' zijn de resultaten niet goed. Slechts 26% van de leerlingen beheerst de eindtermen. Voor de vier overige toetsen bereikt ongeveer de helft van de leerlingen de minimumdoelstellingen zoals vastgelegd zijn in de eindtermen.

We zien een duidelijk verband tussen de basisoptie die de leerlingen volgen en de resultaten van de peiling. De leerlingen uit klassieke talen behalen doorgaans een mooi resultaat. Enkel voor de toets 'energie' behaalt niet de helft van de leerlingen uit de basisopties 'Latijn' en 'Grieks-Latijn' de eindtermen. Ook voor de toetsen 'voorplanting bij de mens' en 'bloemplanten' is er nog ruimte voor verbetering. De resultaten voor de leerlingen uit moderne wetenschappen, ongeveer de helft van de leerlingen, sluiten aan bij de algemene peilingsresultaten. Voor een aantal technische basisopties zijn de resultaten zeer slecht. Van de leerlingen uit 'sociale en technische vorming' en 'handel' bereikt voor de meeste toetsen minder dan een derde van de leerlingen het vooropgestelde minimumniveau.

Voor de meeste toetsen bereiken jongens vaker de eindtermen dan meisjes. Enkel voor 'wetenschappelijke vaardigheden' zijn hun prestaties vergelijkbaar.

Ook de thuistaal 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. De kloof loopt voor bijvoorbeeld de toets 'wetenschappelijke vaardigheden' op tot 33%. Bijna driekwart van de leerlingen (71%) die thuis enkel Nederlands spreken bereiken de eindtermen voor deze toets, terwijl minder dan vier op tien leerlingen (38%) die thuis geen Nederlands spreken de eindtermen bereiken.

DE PRAKTISCHE PROEF

Een beperkt aantal leerlingen nam ook deel aan een praktische proef. Ze bevatte drie opdrachten over eindtermen die je moeilijk schriftelijk kan toetsen.

Voor de eerste opdracht moesten de leerlingen een zoekkaart en een determinatietabel vervullen en een aantal gegeven elementen classificeren. Bijna één derde van de leerlingen (30%) slaagde hierin voor de zoekkaart en één op vijf leerlingen (21%) voor de determinatietabel. Leerlingen uit klassieke talen doen het beter, maar hun resultaten zijn niet goed.

Voor de tweede opdracht zijn de resultaten ook niet goed. Minder dan een kwart van de leerlingen (24%) slaagde erin het volume van een bout te bepalen, 42% van de leerlingen kon de massa van een vloeistof bepalen en bijna de helft van de leerlingen (47%) paste een slimme strategie toe om de massa van één paperclip te vinden. Leerlingen uit klassieke talen scoren beter voor deze opdracht, leerlingen uit technische en artistieke basisopties scoren slechter. Leerlingen ondervinden geen problemen met het gebruik van correcte notaties bij grootheden.

De derde opdracht was een experiment. Meer dan de helft van de leerlingen maakten fouten bij het uitvoeren ervan. Twee op vijf leerlingen (41%) voerden het experiment helemaal correct uit. Dit betekent echter niet dat zij er ook in slaagden een correcte waarneming te noteren (ongeveer 20%) of een correct besluit uit de waarneming te trekken (ongeveer 5%). Leerlingen uit klassieke talen en moderne wetenschappen presteren zeer gelijkaardig, maar de leerlingen uit de technische en artistieke basisopties bereiken de vooropgestelde doelstellingen minder vaak.

ACHTERGRONDKENMERKEN

Een peiling verzamelt achtergrondinformatie om de resultaten verder te kaderen. We bekeken hiervoor reeds in welke mate bepaalde leerlinggroepen verschillen 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. In welke mate blijven de prestatieverschillen tussen Nederlandstalige en anderstalige leerlingen overeind wanneer we in rekening brengen dat anderstalige leerlingen minder vaak een basisoptie klassieke talen volgen, maar ook wanneer we verschillen in sociaal-economische status mee in rekening brengen? Ook andere leerlingkenmerken en kenmerken van de thuissituatie van de leerlingen kunnen we koppelen aan de toetsprestaties. In deze paragraaf vatten we de meest opvallende resultaten samen.

Leerlingkenmerken

Wanneer we een aantal achtergrondkenmerken zoals de basisoptie die de leerling volgt en de SES van het gezin in rekening brengen, vinden we nog maar bij enkele toetsen een verband tussen de thuistaal en de prestaties. Leerlingen die thuis Nederlands combineren met een andere taal, presteren minder goed voor de toetsen 'voortplanting bij de mens' en 'organismen in hun omgeving'. Leerlingen die thuis helemaal geen Nederlands spreken, hinken voor vier toetsen wat achterop: 'voortplanting bij de mens', 'organismen in hun omgeving', 'energie' en 'bloemplanten'.

Er is een positieve relatie tussen het cultureel kapitaal van het gezin en de prestaties van de leerlingen. Leerlingen met heel weinig boeken thuis behalen, met uitzondering van de toets 'voortplanting bij de mens', minder goede resultaten. Leerlingen presteren ook beter naarmate hun ouders positiever staan ten opzichte van wetenschappen en er meer mee bezig zijn.

We stellen vast dat de leerlingen weinig interesse hebben in wetenschappen en natuur en dat hun motivatie voor het vak natuurwetenschappen vrij laag is. Zowel de interesse als de motivatie hangen samen met de prestaties op de toetsen. Hoewel de motivatie voor wetenschappen op school eerder beperkt lijkt te zijn, wil bijna de helft van de

leerlingen in de toekomst iets doen met wetenschappen: 45% wil een studie doen waarin wetenschappen aan bod komen, 46% wil later een beroep uitoefenen met wetenschappen.

Leerkracht- en klaskenmerken

Leerkrachten geven aan dat ze tijdens de lessen natuurwetenschappen niet zo vaak activiteiten doen waarbij de leerlingen zelf aan de slag moeten.

Voor bijna alle eindtermen natuurwetenschappen geeft de overgrote meerderheid van de leerkrachten aan dat ze op het moment van de peiling (26 mei), bijna volledig behandeld waren. We stellen echter vast dat ze eindtermen over energie vaker links laten liggen: bijvoorbeeld de eindtermen over zichtbare en onzichtbare straling en over warmtetransport waren op het moment van de peiling in meer dan de helft van de klassen nog niet behandeld.

8. Wat nu?

Naar aanleiding van de peiling natuurwetenschappen worden belangrijke vaststellingen gedaan over het onderwijs in Vlaanderen. De resultaten van de peiling geven stof tot nadenken aan al wie bij het onderwijs betrokken is: ontwerpers van leerplannen en leermiddelen, pedagogische begeleidingsdiensten, academici, CLB's, lerarenopleiders, nascholers, onderwijsinspecteurs, beleidsmedewerkers, sociale partners, directies, leraren, 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.

Het is de bedoeling dat we verklaringen zoeken voor de goede en de minder goede resultaten. Daarvoor 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 ondersteuning van specifieke doelgroepen, ...

In dit kwaliteitsdebat staan de volgende vragen centraal:

- Wat leren we uit de peilingsresultaten?
- Worden deze 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 eind 2016 alvast een aantal van deze vragen op in een werkseminarie met verschillende partners (pedagogische begeleiding, onderwijsinspectie, lerarenopleiding,...).

BRONNEN FIGUREN

Voorbeeldopgaven 'bloemplanten'

Voorbeeldopgave 4 (ET 1)

Ellis-Adam, A. C. (s.d.). Equisetum arvense - Heermoes: dwarsdoorsnede stengel. Geraadpleegd op 31 maart 2014 op <http://staff.science.uva.nl/~ellis/mod005/005%20extra%20afb/Sphenophyta/equisetum2.htm>

Voorbeeldopgaven 'mens'

Voorbeeldopgave 1 (ET 1)

Maya2008 - Shutterstock

Voorbeeldopgaven 'organismen en hun omgeving'

Voorbeeldopgave 2 (ET 7)

A. Andrjuss - Shutterstock | B. pzAxe - Shutterstock | C. Sven Hastedt - Shutterstock | D. JIANG HONGYAN - Shutterstock

Voorbeeldopgaven 'energie'

Voorbeeldopgave 3 (ET 19)

Peteri - Shutterstock

Voorbeeldopgave 5 (ET 15)

Yentafern - Shutterstock

Voorbeeldopgaven 'wetenschappelijke vaardigheden'

Voorbeeldopgave 3 (ET 25)

MijnAlbum.nl. (s.d.). Afbeelding verjaardagstaart Minnie Mouse. Geraadpleegd op 28 maart 2014 op <http://www.mijnalbum.nl/Foto-WFUSCLM4-D.jpg>

Voorbeeldopgave 7 (ET 21)

Massa: Vincent Leermiddelen Scientific. (s.d.). Afbeelding van cilindermassa 50 gram. Geraadpleegd op 28 maart 2014 op <http://www.leermiddelen.be/contents/nl/d315.html>

Andere afbeeldingen: Sergey Shlyayev - Shutterstock | valzan - Shutterstock

SAMENSTELLING

Deze brochure werd samengesteld door het onderzoeksteam van het Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen in samenwerking met het team 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>

DEPOTNUMMER

D/2016/3241/130

UITGAVE

2016

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

Koning Albert II-laan 15
1210 BRUSSEL
www.ahovoks.be
www.onderwijs.vlaanderen.be

BEL 1700