



**Conceptexamenprogramma  
natuurkunde (nask I)  
vmbo-gl/tl**



# Conceptexamen- programma

Natuurkunde

Vmbo – gemengde en  
theoretische leerweg (gl/tl)

Maart 2025

**slo**



een doordacht curriculum  
dat doen we *samen*

## Verantwoording



### 2025 SLO, Amersfoort

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

### Auteur

SLO

### Informatie

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Telefoon (033) 4840 840

Internet: [www.slo.nl](http://www.slo.nl)

E-mail: [info@slo.nl](mailto:info@slo.nl)

**AN 9.8055.073**

# Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>
Leeswijzer	4
Meer informatie	4
<b>2. Karakteristiek natuurkunde</b>	<b>5</b>
Kenmerken van natuurwetenschappen en technologie	5
Natuurwetenschappen en technologie in de schoolvakken	5
Kenmerken van het vak natuurkunde	6
Natuurkunde als schoolvak	7
Natuurkunde in de schoolsoorten	7
Vmbo	7
Havo	8
Vwo	8
<b>3. Raamwerk met domeinen en subdomeinen</b>	<b>9</b>
<b>4. Eindtermen</b>	<b>10</b>
Domein A Aard van de natuurwetenschappen en technologie	10
Domein B Concepten	12
Subdomein B1 Mechanica – evenwichten	12
Subdomein B2 Mechanica – beweging	12
Subdomein B3 Elektriciteit en magnetisme	13
Subdomein B4 Stoffen en materialen	14
Subdomein B5 Materie en straling	14
Subdomein B6 Energievoorziening	15
Subdomein B7 Automatisering	16
Subdomein B8 Keuze	17
Domein C Denkwijzen	19
Domein D Vraagstukken	21
Subdomein D1 Vraagstukken	21
Subdomein D2 Contexten	22
Domein E Werkwijzen	22
Subdomein E1 Werkwijzen 1	22
Subdomein E2 Werkwijzen 2	25
Domein F Zelfontwikkeling	28
<b>Bijlage – Begrippenlijst natuurkunde</b>	<b>31</b>

# 1. Inleiding

Voor je ligt het conceptexamenprogramma natuurkunde voor de gemengde en theoretische leerweg van het vmbo. De afgelopen twee en half jaar heeft de vakvernieuwingscommissie natuurwetenschappelijke vakken dit conceptexamenprogramma ontwikkeld – tegelijkertijd en in samenhang met de andere conceptexamenprogramma's natuurwetenschappelijke vakken voor alle schoolsoorten en leerwegen. SLO voert in [opdracht](#) van het ministerie van OCW regie over de actualisatie van het gehele curriculum.

Op basis van dit conceptexamenprogramma ontwikkelt het College voor Toetsen en Examens (CvTE) een conceptsyllabus voor de inhouden die aan het centraal examen zijn toegewezen.

SLO zal de conceptexamenprogramma's en -syllabi beproeven in de onderwijspraktijk. De feedback die wordt opgehaald bij leerlingen, leraren en andere betrokkenen wordt gewogen en waar nodig worden het conceptexamenprogramma en de conceptsyllabus aangescherpt. Daarna worden de documenten vastgesteld door het ministerie van OCW. Vanaf dat moment kunnen het definitieve examenprogramma en de syllabus geïmplementeerd worden.

## Leeswijzer

Dit conceptexamenprogramma begint met een karakteristiek, waarin de visie op natuurkunde – vmbo-gl/tl en de positie van het vak in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs staat beschreven. Daarna volgt het raamwerk: een schematische weergave van de inhouden per domein of subdomein en een verdeling van inhouden over school- en centraal examen. Vervolgens volgen de eindtermen. Per eindterm is een doelzin, uitwerking ('Het gaat hierbij om') en een illustratie ('Te denken valt aan') opgenomen. Tot slot staat in de bijlage de begrippenlijst.

## Meer informatie

Meer informatie over de inhoudelijke keuzes en de inrichting van het proces is te vinden in het toelichtingsdocument conceptexamenprogramma's (Brouwers-Meeuwis, Goedegebure, Meijer, Oldenbeuving, Woldhuis, 2025).

Alle informatie over de totstandkoming, de opzet, werkwijze en inhoud van de conceptexamenprogramma's is te vinden op: <https://www.actualisatie-examenprogrammas.nl/natuurwetenschappelijke-vakken>.

## **2. Karakteristiek natuurkunde**

### **Kenmerken van natuurwetenschappen en technologie**

Natuurkunde is – net als biologie en scheikunde – een natuurwetenschappelijk schoolvak. Als zodanig is het nauw verweven met technologie en met de schoolvakken natuur, leven en technologie (nlt) en Onderzoek en Ontwerpen (O&O). De natuurwetenschappen bestuderen de natuurlijke werkelijkheid, technologie verandert haar. Natuurwetenschappen onderzoeken de natuurlijke wereld om ons heen, zowel levend als niet-levend. Dat doen ze op alle schalen met behulp van theorie- en modelvorming, toetsbare voorspelling en waarneming. Technologie hanteert kennis en vaardigheden voor het ontwerpen, bouwen en gebruiken van voorwerpen en systemen om problemen op te lossen en behoeften te vervullen. Bij het onderzoeken en ontwerpen maken natuurwetenschappen en technologie gebruik van vergelijkbare en specifieke denk- en werkwijzen. De resultaten van de natuurwetenschappen en van technologie – evenals de ontwikkeling van hun methodes – zijn het product van menselijk handelen. Ze maken al eeuwen deel uit van de menselijke cultuur.

Natuurwetenschappelijke en technologische ontwikkeling versterken elkaar. Hiermee krijgen mensen steeds weer nieuwe manieren om hun leef- en werkomgeving te begrijpen en beïnvloeden. Dat laatste biedt kansen, maar ook uitdagingen voor de maatschappij en planeet aarde.

### **Natuurwetenschappen en technologie in de schoolvakken**

In de onderbouw wordt via de kerndoelen mens en natuur de basis gelegd voor natuurwetenschappelijke en technologische concepten, denkwijzen en werkwijzen. In de bovenbouw worden deze verder uitgediept in de disciplinaire vakken biologie, natuurkunde en scheikunde, en op havo en vwo de interdisciplinaire vakken nlt en O&O. Het zijn profiel(keuze)vakken met een algemeen vormend karakter. Van onderbouw naar bovenbouw verschuift de nadruk. In de onderbouw gaat het vooral om inhouden die leerlingen nodig hebben in hun persoonlijk leven en als burger in de samenleving. In de bovenbouw zijn de inhouden meer relevant voor vervolgopleidingen en toekomstige werkvelden en beroepen.

De natuurwetenschappelijke en technologische denk- en werkwijzen dragen bij aan de ontwikkeling van een onderzoekende houding en het probleemoplossend vermogen van leerlingen. Samenwerken en reflectie op eigen bijdragen en interesses ondersteunen hun persoonlijke ontwikkeling. De vakken besteden aandacht aan hoe natuurwetenschappelijke kennis en technologische producten

tot stand komen. Dit stelt leerlingen in staat de waarde en betrouwbaarheid van uitspraken over natuurwetenschappen en technologie te beoordelen. Daarmee – in combinatie met relevante conceptuele kennis – kunnen leerlingen in het dagelijks leven een eigen mening vormen en beredeneerd beslissingen nemen over maatschappelijke en persoonlijke vragen waarin natuurwetenschappelijke kennis of technologie een rol speelt.

De natuurwetenschappelijke vakken staan niet los van de andere vakken. Veel natuurwetenschappelijke en technologische vraagstukken brengen maatschappelijke of morele aspecten met zich mee die zich lenen voor het onderzoeken van burgerschapsvraagstukken. Wiskunde speelt een onmisbare rol in de natuurwetenschappen, met name statistiek, wiskundig modelleren en het gebruik van wiskundige technieken. Digitale geletterdheid wordt binnen de vakken aangesproken en versterkt. Dat gebeurt bij het verzamelen, categoriseren en presenteren van data en bij het gebruiken, aanpassen en maken van computermodellen. Verder zijn een goede algemene taalbeheersing en beheersing van de vaktaal noodzakelijk, zowel voor begripsontwikkeling als bij het formuleren van precieze en gestructureerde redeneringen. Op het vmbo bieden de vakken ondersteuning bij de beroepsgerichte vakken en praktijkgerichte programma's, doordat leerlingen concepten, denk- en werkwijzen aanleren die hiervoor relevant zijn.

### **Kenmerken van het vak natuurkunde**

Natuurkunde is de fundamentele wetenschap die materie bestudeert: haar gedrag in ruimte en tijd, haar fundamentele bouwstenen en concepten, zoals energie, straling en kracht, die nodig zijn voor deze bestudering. Ze doet dit op elke schaal: van subatomair tot kosmisch. In de natuurkunde spelen modellen een centrale rol. Natuurkundigen gebruiken deze modellen om te beschrijven, te verklaren en voorspellingen te doen. Deze modellen en voorspellingen vormen de basis voor de ontwikkeling en validatie van natuurkundige theorieën. Natuurkundige modellen kenmerken zich vaak door wiskundige formuleringen, abstractie en denkwijzen, zoals behoudswetten en het denken in ordes van grootte en verhoudingen.

Natuurkunde wordt in heel uiteenlopende toepassingsgebieden gebruikt, onder andere in techniek, landbouw, chemie en zorg. Het vormt de basis voor veel technologische ontwikkelingen. De kennis en inzichten van natuurkunde spelen een belangrijke rol bij veel maatschappelijke vraagstukken, zoals energievoorziening en automatisering.

## **Natuurkunde als schoolvak**

Op vmbo is natuurkunde een verplicht vak in de technische profielen. Daarnaast is het op vmbo-bb, -kb en -gl een profielkeuzevak in de profielen Groen en Dienstverlening & Producten. Op vmbo-tl is het een profielkeuzevak in het profiel Groen. Op havo en vwo is natuurkunde een verplicht vak in het profiel Natuur & Techniek en een profielkeuzevak in het profiel Natuur & Gezondheid. Natuurkunde kan in alle schoolsoorten en leerwegen ook in het vrije deel worden aangeboden. Natuurkunde wordt in alle schoolsoorten en leerwegen afgesloten met een schoolexamen en een centraal examen.

Het vak brengt leerlingen in aanraking met verschillende deelgebieden van de natuurkunde en met een wiskundige manier van werken, en is daarmee relevant voor een brede waaier van mogelijke vervolgopleidingen. Daarnaast scherpt het vak het analytisch denken van leerlingen, wat nog veel breder van toegevoegde waarde is.

## **Natuurkunde in de schoolsoorten**

Op alle schoolsoorten en leerwegen is domein B Concepten het startpunt voor het examenprogramma.

### **Vmbo**

Op het vmbo is natuurkunde gericht op het herkennen en toepassen van natuurkundige inhouden in dagelijkse en beroepscontexten. Leerlingen leren natuurkundige modellen te gebruiken om situaties te beschrijven, onderdelen van een onderzoek uit te voeren en wiskunde te gebruiken voor praktisch relevante berekeningen. Leerlingen maken kennis met hedendaagse technieken en kijken hoe die toepasbaar zijn in praktische situaties. Dit alles bereidt hen voor op het mbo, vooral de technische opleidingen.

#### *Vmbo-bb*

Op vmbo-bb is de inhoud vooral afgestemd op praktijksituaties en op de profielen waarin natuurkunde een plek heeft. Leerlingen leren woordformules te gebruiken in standaardsituaties en oefenen praktische vaardigheden.

#### *Vmbo-kb*

Op vmbo-kb komen, naast de natuurkunde die past bij de profielen en praktijksituaties, meer algemeen vormende aspecten van natuurkunde aan bod. Leerlingen leren symboolformules te gebruiken en passen deze vaker toe dan op vmbo-bb. Ook oefenen ze met praktijkgerichte onderzoeksvaardigheden.



### *Vmbo-gl/tl*

Op vmbo-gl/tl is er, naast een brede algemeen vormende natuurkunde, ook plaats voor inhoud die is afgestemd op de profielen. Leerlingen worden voorbereid op de doorstroom naar het mbo of het havo. Ze leren formules om te schrijven en oefenen met praktijkgerichte onderzoeks- en ontwerpvaardigheden.

### **Havo**

Op het havo is natuurkunde gericht op het toepassen van natuurwetten en natuurkundige technieken. Hierbij wordt geoefend met onderzoeken en ontwerpen. Leerlingen leren modellen aan te passen, de ontwerpcyclus te doorlopen en technologie te begrijpen en verklaren met behulp van natuurkundige kennis. Ze gebruiken wiskunde als veelzijdig instrument. Leerlingen maken kennis met het innoveren binnen de grenzen van bestaande natuurkundige kennis. Dit bereidt ze voor op een brede waaier van technische en medische opleidingen op het hbo.

### **Vwo**

Op het vwo is natuurkunde gericht op het inzicht krijgen in natuurwetten, materie en natuurkundige technieken. Daarom ligt er veel nadruk op fundamentele natuurkundige kennis en denkwijzen. Leerlingen leren modellen te ontwerpen voor bekende situaties, eigen onderzoeksvragen te formuleren en beantwoorden, en technieken en technologieën te analyseren en verbeteren. Ze leren wiskunde te gebruiken als taal binnen de natuurkunde. Leerlingen leren de grenzen van bestaande natuurkundige kennis te verkennen en te innoveren met nieuwe kennis. Dit bereidt ze voor op een brede waaier van wetenschappelijke vervolgopleidingen in de natuurwetenschappelijke, technische en medische sector.

### 3. Raamwerk met domeinen en subdomeinen

Hieronder vind je het raamwerk van natuurkunde geordend naar domeinen en subdomeinen. Daarbij is een verdeling gemaakt van inhoud over het schoolexamen (SE) en centraal examen (CE).

Domeinindeling	Titel (sub)domein	Toewijzing SE-CE	
		SE	CE
Domein A	<b>Aard van de natuurwetenschappen en technologie</b>	x	
Domein B	<b>Concepten</b>		
Subdomein B1	Mechanica – evenwichten		x
Subdomein B2	Mechanica – beweging		x
Subdomein B3	Elektriciteit en magnetisme		x
Subdomein B4	Stoffen en materialen	x	
Subdomein B5	Materie en straling		x
Subdomein B6	Energievoorziening	x	
Subdomein B7	Automatisering	x	
Subdomein B8	Keuze	x	
Domein C	<b>Denkwijzen</b>	x	x
Domein D	<b>Vraagstukken</b>		
Subdomein D1	Vraagstukken	x	
Subdomein D2	Contexten	x	x
Domein E	<b>Werkwijzen</b>		
Subdomein E1	Werkwijzen 1	x	
Subdomein E2	Werkwijzen 2	x	x
Domein F	<b>Zelfontwikkeling</b>	x	

## 4. Eindtermen

### Domein A Aard van de natuurwetenschappen en technologie

#### **Eindterm 1**

##### **De leerling verkent de aard van natuurkunde. (E)**

*Het gaat hierbij om:*

- verkennen van het werkgebied van natuurkundigen;
- verkennen hoe niet-natuurwetenschappelijke vakken kunnen bijdragen aan natuurkunde.

*Te denken valt aan:*

- een gesprek voeren over wat wel en wat geen natuurkunde is aan de hand van een reeks instrumenten uit het kabinet;
- een presentatie geven over de rol van waarnemingen, experimenten, wiskunde en technologie in de natuurkunde.

#### **Eindterm 2**

##### **De leerling toont inzicht in de totstandkoming en de gevolgen van de inzet van technologie. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven dat technologie wordt ontwikkeld om problemen op te lossen of behoeften te vervullen;
- beschrijven van mogelijkheden en onmogelijkheden van technologie;
- beschrijven hoe technologie de maatschappij beïnvloedt.

*Te denken valt aan:*

- vertellen dat steeds betere zonnepanelen worden ontwikkeld om te voldoen aan onze behoefte aan energie, op basis van een nieuwsbericht over de gestegen productie van zonne-energie;
- een modern geluidscherm, en de daar vlak achter liggende nieuwe woningen, aanwijzen als een verandering in de omgeving die mogelijk is gemaakt door nieuwe technologie.

**Eindterm 3****De leerling toont inzicht in de totstandkoming en betrouwbaarheid van wetenschappelijk kennis. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- benoemen dat wetenschappelijke kennis tot stand komt door waarnemingen, theorie- en modelvorming;
- benoemen op basis waarvan natuurwetenschappelijke kennis kan worden bijgesteld;
- beschrijven waarover wel en geen natuurwetenschappelijke uitspraken kunnen worden gedaan;
- beschrijven van de rol van toeval, sleutelexperimenten en - waarnemingen bij de ontstaansgeschiedenis van natuurwetenschappelijke kennis;
- verklaren van de betrouwbaarheid van wetenschappelijke kennis vanuit zijn totstandkoming.

*Te denken valt aan:*

- deelnemen aan een debat over de bouw van een nieuwe kerncentrale, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen wetenschappelijke en maatschappelijke standpunten;
- een presentatie geven over de ontwikkeling van het atoommodel van Rutherford en Bohr en de rol van experimenten in deze ontwikkeling.

**Eindterm 4****De leerling beschrijft hoe natuurwetenschap en technologie worden beïnvloed. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven hoe maatschappelijke belangen invloed hebben;
- beschrijven hoe natuurwetenschap en technologie elkaar beïnvloeden.

*Te denken valt aan:*

- de rol benoemen van de ontwikkeling van telescopen voor de kennis over het heelal, in een verhaal over de geschiedenis van de sterrenkunde;
- onderzoeken hoe natuurkundige kennis heeft bijgedragen aan het ontwikkelen van efficiënte isolatietechnieken;
- de invloed onderzoeken van maatschappelijke belangen op het gebruik van windmolens op land of op zee.

## Domein B Concepten

### Subdomein B1 Mechanica – evenwichten

#### Eindterm 5

#### De leerling past natuurkundige modellen voor kracht, moment en druk toe in evenwichtssituaties. (B)

*Het gaat hierbij om:*

- aanwijzen van de krachten die een rol spelen in evenwichtssituaties;
- toepassen van vectorkenmerken van een kracht: samenstellen van twee krachten;
- toepassen van de eerste en derde wet van Newton in evenwichtssituaties, ten minste met de zwaartekracht;
- toepassen van de momentenwet in de context van gereedschappen en bouwconstructies;
- toepassen van het verband tussen druk en kracht.

*Te denken valt aan:*

- de krachten analyseren die werken tussen kruiwagen, last, grond en drager;
- de spankracht bepalen in de touwen van een schommel met behulp van een grafische constructie;
- de massa van een last aan een hijskraan berekenen met behulp van de momentenwet en een foto van de situatie;
- de kracht berekenen die nodig is bij het openen van een frisdrankflesje met een flessenopener;
- berekenen hoe hard je op een punaise moet drukken om de punt een bepaalde druk uit te laten oefenen.

### Subdomein B2 Mechanica – beweging

#### Eindterm 6

#### De leerling toont inzicht in natuurkundige modellen voor rechtlijnige bewegingen. (B)

*Het gaat hierbij om:*

- verbanden leggen tussen bewegingen,  $(s,t)$ - en  $(v,t)$ -diagrammen;
- analyseren van eenparige bewegingen en eenparige versnelde bewegingen met verbanden tussen plaats, snelheid en versnelling;

- toepassen van de eerste en tweede wet van Newton bij eenparige en eenparig versnelde bewegingen;
- toepassen van de wet van behoud van energie bij beweging.

*Te denken valt aan:*

- een (s,t)-diagram maken van een videofragment van een F1-race;
- de eindsnelheid bepalen van een bal die van een flatgebouw valt met behulp van de wet van behoud van energie;
- de vertraging van een vrachtwagen en een scooter voorspellen tijdens het afremmen;
- een kettingreactie maken;
- na een practicum met een fietsbeweging een (s,t)- en (v,t)-diagram maken en analyseren.

### **Subdomein B3 Elektriciteit en magnetisme**

#### **Eindterm 7**

**De leerling analyseert elektrische schakelingen en ontwerpt deze. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- ontwerpen van gemengde schakelingen met een enkele spanningsbron;
- berekenen van vermogens in een elektrische schakeling;
- toepassen van de soortelijke weerstand bij een draad;
- beschrijven hoe de opbouw van een elektrische huisinstallatie bijdraagt aan zijn functie;
- berekenen van spanningen, stroomsterktes en weerstanden in gemengde schakelingen.

*Te denken valt aan:*

- een koplampschakeling van een auto bouwen, inclusief een schakelaar en een controlelampje, en hieraan meten;
- de soortelijke weerstand bepalen van constantaan door draden van verschillende diktes en lengtes met elkaar te vergelijken;
- de weerstand van en het vermogen door een elektromotortje bepalen in verschillende schakelingen;
- de totale stroomsterkte berekenen van een aantal apparaten, om overbelasting te voorkomen;
- de stroom meten bij verschillende spanningen voor verschillende diodes, en hun weerstanden vergelijken.

## Subdomein B4 Stoffen en materialen

### **Eindterm 8**

#### **De leerling onderzoekt en onderbouwt keuzes voor stoffen en materialen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- experimenteel en bronnenonderzoek;
- verklaren van faseovergangen, krimpen en uitzetten, door toe- of afvoer van warmte met een deeltjesmodel;
- beschrijven van de bouw van atomen en moleculen;
- rekenen met dichtheid en lineaire uitzettingscoëfficiënt;
- onderbouwen van een keuze tussen materialen op basis van functionaliteit, duurzaamheid en veiligheid.

*Te denken valt aan:*

- de relatie tussen bewegingen van deeltjes en de temperatuur verklaren met een (computer)simulatie;
- de fase en faseovergangen na het verwarmen van paraffine weergeven in een grafiek;
- onderzoeken of verschillende soorten hout drijven of zinken door de massa en het volume te bepalen;
- een verantwoord verpakkingsmateriaal ontwerpen op basis van stoffeigenschappen in een datasheet;
- een computermodel gebruiken om te bepalen hoeveel mm een trainrails groter wordt bij een temperatuurstijging van 1 graad Kelvin.

## Subdomein B5 Materie en straling

### **Eindterm 9**

#### **De leerling toont inzicht in natuurkundige modellen voor het gebruik van elektrische energie en warmte. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- redeneren over de drie vormen van warmtetransport en bijbehorende isolatiemaatregelen;
- toepassen van het verband tussen vermogen en energie;
- analyseren van omzetting en opslag van elektrische energie en warmte aan de hand van energiebehoud;

- toepassen van soortelijke warmte bij afkoelen en opwarmen;
- toepassen van materiaaleigenschappen bij rekenen aan warmtetransport en isolatie.

*Te denken valt aan:*

- de snelheid onderzoeken waarmee warmte zich verspreidt door een materiaal;
- de totale elektrische energie berekenen die een huishouden per dag verbruikt door het vermogen per apparaat te onderzoeken;
- onderzoeken hoe groot een wateropslag onder je huis moet zijn om voldoende warmte op te slaan om gedurende de winter je huis te verwarmen;
- met een joulemeter de hoeveelheid warmteverlies bepalen bij het verwarmen van water met een dompelaar;
- de dikte van de laag glaswol berekenen die nodig is om een bepaalde warmteweerstand te behalen.

### **Subdomein B6 Energievoorziening**

#### **Eindterm 10**

#### **De leerling onderbouwt en onderzoekt keuzes bij het gebruik van elektrische energie en warmte. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- vergelijken van energiebronnen op basis van hun natuurkundige kenmerken, beschikbaarheid en duurzaamheid;
- onderbouwen van keuzes voor de opwekking, omzetting en opslag van elektrische energie, ondersteund door berekeningen;
- onderbouwen van keuzes voor warmtevoorzieningen en koeling, ondersteund door berekeningen;
- onderzoeken van elektrische apparaten met de begrippen energieomzetting, vermogen, rendement en batterijcapaciteit.

*Te denken valt aan:*

- een eigen windmolen maken van een spoel en magneten;
- debatteren over het gebruik van kernenergie voor de elektriciteitsproductie;
- een informatiefolder maken voor een nieuwbouwwijk over de voor- en nadelen van warmtenet, warmtepomp en inductie-cv voor de warmtevoorziening;



- de capaciteit berekenen van een thuisbatterij die nodig is om de nacht te overbruggen;
- een bedrijf bezoeken waar wordt gewerkt aan (alternatieve) opwekking van energie.

### Subdomein B7 Automatisering

#### **Eindterm 11**

#### **De leerling ontwerpt regelsystemen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- ontwerpen van regelsystemen met behulp van invoerelementen en actuatoren;
- testen of een regelsysteem aan gestelde eisen voldoet;
- redeneren over de werking van een automatisch systeem aan de hand van een schematische weergave;
- vergelijken van sensoren op basis van specificaties: meetbereik en gevoeligheid;
- ontwerpen van een sensorschakeling met niet-ohmse weerstanden.

*Te denken valt aan:*

- een inbraakalarm ontwerpen en testen, waarbij het alarm licht- en geluidsignalen geeft bij het binnentreden van een ruimte;
- een geschikte sensor kiezen bij een gegeven casus;
- een aquariumthermostaat maken, waarbij de pompelaar automatisch aan- en uitgaat om het water op een constante temperatuur te houden;
- een afzuiging in de badkamer ontwerpen die automatisch aangaat als de verlichting wordt aangezet en nog 10 minuten afzuigt nadat de verlichting uit is;
- een onderwijsleergesprek voeren over de vraag of een inpakrobot in de automatische keten op het juiste moment de goede handelingen uitvoert volgens het stroomdiagram.

## Subdomein B8 Keuze

**Bevoegd gezag kiest twee van de eindtermen naar keuze (12-15).**

### **Eindterm 12**

**De leerling past natuurkundige modellen toe in de context van het menselijk lichaam. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven van de werking van zintuigen op basis van natuurkundige modellen;
- onderzoeken hoe natuurkundige principes worden gebruikt voor medische hulpmiddelen.

*Te denken valt aan:*

- bij een bezoek aan een opticien onderzoeken hoe de werking van een oog wordt getest en hoe een bril wordt aangemeten;
- een voorlichting geven over de werking van een gehoorapparaat met behulp van trillingen en golven;
- een hulpmiddel ontwerpen voor mensen met een specifieke beperking;
- een patiëntenfolder maken met uitleg over het gebruik van sensoren in bionische prothesen.

### **Eindterm 13**

**De leerling toont inzicht in natuurkundige modellen voor ioniserende straling en radioactief verval. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- analyseren van radioactief verval aan de hand van vervalreacties en activiteit;
- onderzoeken hoe ioniserende straling wordt gebruikt in medische of industriële toepassingen.

*Te denken valt aan:*

- een excursie naar een bedrijf of instelling waar wordt gewerkt met ioniserende straling;
- de intensiteit van licht onderzoeken als functie van de afstand tot de bron en de hoeveelheid absorberend materiaal;
- de overgebleven hoeveelheid straling in de buurt van Tsjernobyl berekenen, na het plaatsen van de sarcofaag;

- een patiëntenfolder maken over de toepassingen van ioniserende straling bij diagnostiek en behandeling in een ziekenhuis;
- een informatiefolder maken speciaal voor jonge kinderen die het RIVM kan bijvoegen bij de jodiumtabletten.

#### **Eindterm 14**

#### **De leerling onderzoekt eigenschappen van hemellichamen en uitdagingen van ruimtevaart. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- verklaren van waarnemingen van schijnbare beweging van hemellichamen en satellieten met natuurkundige modellen;
- beschrijven van eigenschappen van hemellichamen;
- onderzoeken van de uitdagingen van leven in de ruimte.

*Te denken valt aan:*

- een fysiek model maken van zon, aarde en maan om verduisteringen, schijngestalten en seizoenen te verklaren;
- bij een excursie naar een telescoop vergelijken van waarnemingen van de maan met het blote oog en door die telescoop;
- onderzoeken welke oplossingen worden voorgesteld om om te gaan met de extreme temperatuurschommelingen op het oppervlakte van Mars.

#### **Eindterm 15**

#### **De leerling onderzoekt eigenschappen van geluid. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- onderzoeken van ontstaan, voortplanting, waarneming en absorptie van geluid;
- verklaren van eigenschappen van geluid met een golfmodel.

*Te denken valt aan:*

- een voorlichting geven over werking van een gehoorapparaat met behulp van trillingen en golven;
- een infographic maken voor de gemeente voor het reduceren van geluidsoverlast in de omgeving;
- onderzoeken welke oordoppen het best machinegeluid tegenhouden;

- met een toongenerator onderzoeken van de beste frequentie voor het bewegen van maizenapap op een geluidsbox;
- een muziekinstrument maken met ten minste vier verschillende toonhoogtes.

## Domein C Denkwijzen

### Eindterm 16

**De leerling redeneert met oorzaak en gevolg en relaties daartussen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- analyseren wat oorzaak en gevolg is bij een situatie;
- beredeneren wat mogelijke oorzaken zijn van een gegeven gevolg en wat mogelijke gevolgen zijn van een gegeven oorzaak;
- beschrijven van een oorzaak-gevolgrelatie met behulp van een onderliggend mechanisme.

*Te denken valt aan:*

- uitleggen wat er gebeurt met de stroomsterkte in één tak van een parallelschakeling als je de stroomdraad in de andere tak inkort;
- uitleggen welke vorm van warmtetransport een gegeven isolatiemaatregel tegenhoudt met tragere afkoeling als gevolg.

### Eindterm 17

**De leerling redeneert met patronen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven van patronen in waarnemingen;
- formuleren van verwachtingen op basis van patronen.

*Te denken valt aan:*

- een lineair verband tekenen door meetgegevens;
- op basis van eerdere metingen voorspellen of een grootte toe- of afneemt.

**Eindterm 18****De leerling redeneert met schaal, verhouding en hoeveelheid. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- formuleren van beredeneerde schattingen van ordes van grootte;
- vergelijken van relatieve ordes van grootte;
- redeneren met verhoudingen tussen grootheden.

*Te denken valt aan:*

- bij jezelf nagaan of een gevonden antwoord voor de arm realistisch is voor een gereedschap;
- aangeven wat een groter vermogen heeft: een wasmachine of een spelcomputer;
- redeneren hoeveel keer groter een voorwerp moet worden om het twee keer zo zwaar te maken.

**Eindterm 19****De leerling redeneert met stabiliteit en verandering. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beredeneren of een situatie in evenwicht is of niet;
- beschrijven hoe een evenwicht verstoord kan raken.

*Te denken valt aan:*

- uitleggen dat je een balans uit evenwicht kunt brengen door massa toe te voegen, te verwijderen of te verplaatsen.

**Eindterm 20****De leerling redeneert met behoud, kringlopen en transport. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- toepassen van het gegeven dat verschillende vormen van energie in elkaar kunnen worden omgezet;
- verklaren van situaties met behulp van behoud van massa en energie;
- beschrijven van verschijnselen in termen van transport van massa en energie.

*Te denken valt aan:*

- afkoelen beschrijven als warmtetransport;
- uitrekenen hoeveel water maximaal met een elektrisch verwarmingselement aan de kook kan worden gebracht bij een gegeven spanning en tijdsduur.

### **Eindterm 21**

#### **De leerling redeneert met de relaties tussen vorm en functie. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- de relatie tussen vorm en bouw enerzijds en functie anderzijds.

*Te denken valt aan:*

- uitleggen waarom de benen van een nijptang veel langer zijn dan de bek.

## **Domein D Vraagstukken**

### **Subdomein D1 Vraagstukken**

### **Eindterm 22**

#### **De leerling past relevante denkwijzen, werkwijzen en natuurkundige concepten toe bij het werken aan een vraagstuk. (H)**

*Het gaat hierbij om:*

- onderzoeken welke vragen, behoeften, belangen en actoren een rol spelen;
- weergeven hoe technologie een rol speelt bij het vraagstuk;
- uitvoeren van een praktische activiteit;
- beredeneren hoe het vraagstuk op te lossen is;
- betekenis geven aan het vraagstuk voor jezelf en anderen.

*Te denken valt aan:*

- uitzoeken tot hoe ver in de omgeving geluid en slagschaduw van een windmolen impact hebben;
- kennis van warmtetransport gebruiken om uit te leggen hoe een nieuwe isolatietechniek werkt en waar die het best te gebruiken is;

- verwoorden of je het prettig zou vinden om te wonen in een huis waarin een bepaalde innovatieve techniek is toegepast;
- de dichtheid en elasticiteitsmodulus van een aantal composietmaterialen bepalen en aangeven of er voor toepassingen interessante nieuwe combinaties tussen zitten.

### Subdomein D2 Contexten

#### **Eindterm 23**

**De leerling past concepten uit dit examenprogramma toe in contexten. (B)**

*Te denken valt aan:*

- leefwereld- en beroepscontexten;
- afleiden uit de context in welke betekenis vakbegrippen worden gebruikt.

### Domein E Werkwijzen

#### Subdomein E1 Werkwijzen 1

#### **Eindterm 24**

**De leerling formuleert onderzoeks- en ontwerp vragen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- beschrijven welke benodigde of gewenste kennis nog niet beschikbaar is;
- beschrijven welk benodigd of gewenst product nog niet beschikbaar of geoptimaliseerd is;
- formuleren van onderzoeksvragen vanuit een vraagstuk of waarneming;
- formuleren van ontwerp vragen vanuit behoeftes en problemen;
- met hulp evalueren van een zelf geformuleerde onderzoeks- of ontwerp vraag op eenduidigheid, haalbaarheid en relevantie.

*Te denken valt aan:*

- een onderzoeksvraag formuleren bij een gegeven practicumopstelling;
- een ontwerpprobleem formuleren op basis van een interview met een probleemhebber.

### **Eindterm 25**

#### **De leerling voert een praktische activiteit uit. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- uitvoeren van een plan van aanpak;
- zorg dragen voor een veilige omgeving;
- veilig, doelmatig en duurzaam gebruiken van digitale en analoge instrumenten, gereedschappen, stoffen en materialen;
- beschrijven van waarnemingen.

*Te denken valt aan:*

- een poster maken over het veilig en juist gebruik van een meetinstrument;
- de spanning over een element meten met zowel een analoge voltmeter als een digitale sensor;
- een veiligheidsbril dragen in relevante situaties;
- een voedingsbron uitschakelen voor aanpassing van een schakeling;
- tijdens een practicum opmerken dat er rook uit een weerstandje komt en daarnaar handelen.

### **Eindterm 26**

#### **De leerling formuleert een onderbouwd standpunt. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- situaties en vraagstukken waarin natuurkundige kennis een rol speelt;
- ordenen van natuurwetenschappelijke en technologische feiten, principiële overwegingen en maatschappelijke en persoonlijke belangen;
- beoordelen van argumenten op correctheid en relevantie;
- afwegen van verschillende argumenten.



*Te denken valt aan:*

- een natuurwetenschappelijk en een maatschappelijk argument formuleren voor een toegewezen stelling;
- in een door de docent aangeleverde stelling en onderbouwing aangeven welke argumenten niet passen bij het gekozen standpunt;
- de eigen opvatting binnen een natuurwetenschappelijk vraagstuk verwoorden.

### **Eindterm 27**

#### **De leerling gebruikt en communiceert informatie. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- doelgericht zoeken en selecteren;
- beoordelen van de betrouwbaarheid van bronnen en de relevantie van informatie;
- doelgericht gebruiken van verschillende communicatievormen;
- toepassen van auteursrecht;
- maken van een bronvermelding.

*Te denken valt aan:*

- een betrouwbare website zoeken en selecteren om een natuurkundige vraag te beantwoorden;
- informatie overzichtelijk weergeven met presentatiesoftware, een mindmap en een begrippennetwerk en deze overzichten vergelijken;
- in een verslag opschrijven van welke website een bepaalde uitspraak komt;
- bij het selecteren van afbeeldingen kijken welke Creative Commons-licentie ze hebben.

### **Eindterm 28**

#### **De leerling doet ervaring op met substitutie van formules en de oppervlaktemethode bij natuurkundige inhouden uit het domein Concepten. (E)**

*Te denken valt aan:*

- de uitdrukking voor elektrische energie als product van vermogen en tijd combineren met die voor elektrisch vermogen;
- de uitdrukking voor elektrisch vermogen als product van spanning en stroom combineren met de wet van Ohm;

- de warmte bepalen uit een vermogen-tijddiagram;
- de verplaatsing en afgelegde weg bepalen uit een  $(s,t)$ diagram.

## Subdomein E2 Werkwijzen 2

### Eindterm 29

#### De leerling gebruikt natuurwetenschappelijke modellen. (B)

*Het gaat hierbij om:*

- modellen die natuurkundige verschijnselen beschrijven, verklaren en voorspellen;
- beschrijven van een model als doelgerichte vereenvoudiging van de werkelijkheid;
- gebruiken van black box-modellen, kwalitatieve modellen en algebraïsche modellen.

*Te denken valt aan:*

- een schaalmodel bouwen en redeneren over de beperkingen hiervan;
- de uitkomst van een experiment voorspellen vanuit een simulatie en dit vergelijken met feitelijke metingen;
- een spreadsheet gebruiken die de eindtemperatuur van een huis berekent als je het verwarmingsvermogen en de buitentemperatuur instelt.

### Eindterm 30

#### De leerling stelt een plan van aanpak op. (B)

*Het gaat hierbij om:*

- onderbouwen welke digitale en analoge instrumenten, gereedschappen, stoffen en materialen moeten worden ingezet;
- onderbouwen welke stappen moeten worden uitgevoerd bij het meten en bouwen;
- beschrijven wat moet worden gedaan om veilig en duurzaam te werken;
- formuleren van een mogelijke uitkomst.

*Te denken valt aan:*

- uitleggen waarom gebruik van een veiligheidsbril en werkhandschoenen bij een bepaald practicum noodzakelijk is;
- meetapparatuur vergelijken in relatie tot meetbereik en nauwkeurigheid;
- aan een klasgenoot uitleggen waarom een maatcilinder op ooghoogte moet worden afgelezen;
- een hypothese opstellen voor het snelheidsverloop bij een karretje dat op een helling wordt losgelaten.

### **Eindterm 31**

#### **De leerling verwerkt data. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- analoog en digitaal verwerken in diagrammen en tabellen;
- beoordelen van de uitvoering en uitkomsten van metingen met gebruik van de begrippen betrouwbaarheid, nauwkeurigheid en aannemelijkheid;
- kiezen van een weergave waarin patronen en verdelingskenmerken in de data zichtbaar kunnen worden gemaakt;
- gebruiken van statistische gegevens met betrekking tot verdeling;
- aflezen van waardes uit diagrammen en tabellen.

*Te denken valt aan:*

- meetgegevens weergeven in een grafiek op papier waarbij de as-indeling zo is gekozen dat een groot deel van de as wordt gebruikt;
- een gemiddelde berekenen van drie metingen van de spanning om een betrouwbaarder resultaat te hebben;
- meetgegevens weergeven in een grafiek met een spreadsheetprogramma en daarmee een rechte trendlijn trekken;
- eigen metingen vergelijken met de grafiek van een andere meting;
- beredeneren of achter afwijkende gegevens een systematische of een toevallige fout ligt.

**Eindterm 32****De leerling toont inzicht in verbanden tussen natuurwetenschappelijke grootheden. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- weergeven van waarden van grootheden in decimale en wetenschappelijke notatie, in bijpassende eenheden;
- weergeven van verbanden tussen grootheden in tabellen en in diagrammen;
- interpreteren van waarden in tabellen en diagrammen.

*Te denken valt aan:*

- omrekenen van joule naar kilowattuur;
- aan de hand van een  $(T,t)$ -diagram benoemen of een voorwerp steeds sneller of steeds langzamer opwarmt;
- een eenparig vertraagde beweging in een  $(v,t)$ -diagram weergeven op basis van berekeningen van punten.

**Eindterm 33****De leerling past wiskunde toe. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- toepassen van rekenvaardigheden: verhoudingen en percentages;
- toepassen van meetkunde: omtrek, oppervlakte, volume en vectoren grafisch samenstellen;
- toepassen van algebra bij formules: invullen en omschrijven.

*Te denken valt aan:*

- het vermogen van een lamp berekenen door eerst de stroomsterkte uit te rekenen met  $R=U/I$  en vervolgens het vermogen uit te rekenen met  $P=UI$ ;
- vectoren voor de spankracht en zwaartekracht op een voorwerp aan een waslijn grafisch samenstellen;
- veranderingen in een waarde combineren met percentuele toenames en afnames;
- het gedrag van een systeem voorspellen met verhoudingstabellen.

**Eindterm 34****De leerling redeneert over natuurwetenschappelijke verklaringen en technische oplossingen. (B)**

*Het gaat hierbij om:*

- redeneren met natuurwetenschappelijke modellen en theorieën, wetenschappelijke resultaten en resultaten uit eigen onderzoek;
- formuleren van mogelijke oorzaken, verbanden en mechanismen die onderzoeksresultaten verklaren;
- formuleren van passende conclusies en technische oplossingen.

*Te denken valt aan:*

- concluderen in hoeverre meetresultaten in overeenstemming zijn met natuurkundige modellen;
- een conclusie trekken met behulp van een stroomdiagram;
- bepalen in hoeverre een ontwerpvoorstel of prototype voldoet aan eisen en wensen;
- redeneren over de vraag in hoeverre een gegeven uitspraak de onderzoeksvraag beantwoordt.

## **Domein F Zelfontwikkeling**

**Eindterm 35****De leerling legt verbanden tussen ervaringen, persoonlijke interesses en kwaliteiten, vervolgopleidingen en toekomst. (E)**

*Het gaat hierbij om:*

- verkennen van de plaats en functie van natuurkunde in de samenleving;
- oriënteren op sectoren, beroepen en vervolgopleidingen waarin de concepten, vraagstukken, denk- en werkwijzen van natuurkunde relevant zijn;
- deelnemen aan activiteiten gerelateerd aan natuurkunde;
- verwoorden van de eigen kwaliteiten en interesses die passen bij natuurkunde;
- reflecteren op opgedane ervaringen in het kader van oriëntatie op studie en beroep.

*Te denken valt aan:*

- een dag meelopen met een vakmens;
- meedoen aan een talentenwedstrijd;
- bezoeken van een wetenschapsmuseum;
- na een practicum verwoorden waar de leerling goed in was en of deze het leuk vond.

### **Eindterm 36**

#### **De leerling reguleert het eigen leerproces. (E)**

*Het gaat hierbij om:*

- met hulp opstellen van leerdoelen;
- werken aan zelf opgestelde leerdoelen;
- ervaringen opdoen met verschillende leerstrategieën;
- reflecteren op het leerproces.

*Te denken valt aan:*

- bekijken wat de leerdoelen van een hoofdstuk zijn en bedenken welk leerdoel het uitdagendst is;
- een keuze maken tussen een documentaire kijken of een artikel lezen bij het oriënteren op een casus over zonnepanelen;
- na afloop van het maken van een eigen sensorschakeling benoemen op welke inbreng de leerling trots was en wat deze een volgende keer anders zou aanpakken.

### **Eindterm 37**

#### **De leerling doet ervaring op met samenwerken om een groepsresultaat te bereiken. (E)**

*Het gaat hierbij om:*

- communiceren over taken;
- zorg dragen voor het afronden van de eigen deeltaak;
- zorg dragen voor zichzelf en anderen bij het uitvoeren van een taak;
- verwoorden van feedback op het eigen handelen en dat van groepsgenoten;
- afwegen van ontvangen feedback.

*Te denken valt aan:*

- een experiment in tweetallen uitvoeren en elkaar ondersteunen bij een lastige taak;
- een taakverdeling maken en daarbij rekening houden met elkaars interesses en kwaliteiten;
- na afloop van een groepsopdracht ieder groepslid een tip en een top geven.

## Bijlage – Begrippenlijst natuurkunde

Hieronder lees je de vakspecifieke begrippen en hun omschrijving.

<b>Begrip</b>	<b>Omschrijving</b>
<b>Automatisch systeem</b>	Een elektrische schakeling waarmee een activiteit zonder tussenkomst van een menselijke handeling kan worden uitgevoerd.
<b>Betrouwbaarheid (van metingen)</b>	De mate waarin een meting bij herhaling hetzelfde resultaat oplevert. Betrouwbaarheid komt ook in andere combinaties voor; daar heeft het geen speciale betekenis.
<b>Communicatievorm</b>	Verbale, non-verbale, schriftelijke of visuele communicatie.
<b>Concept</b>	Begrip, idee of theorie om verschijnselen en systemen te begrijpen en te verklaren.
<b>Context</b>	Levenschte situatie waarin leerinhoud een rol speelt en betekenis krijgt voor een leerling. Biologie gebruikt een iets andere definitie.
<b>Data</b>	Gegevens. Resultaat van waarnemingen.
<b>Denkwijze</b>	Een manier van denken die wetenschappers en technologen in de natuurwetenschappen gebruiken om de wereld om ons heen te begrijpen en verklaren, of om producten te ontwikkelen. Denkwijze is de Nederlandse term voor <i>crosscutting concepts</i> uit de <i>Next Generation Science Standards</i> .
<b>Diagram</b>	Grafische weergave van numerieke informatie, bijvoorbeeld een grafiek of histogram.
<b>Instrument: analoog en digitaal</b>	Analoge meetinstrumenten zijn uitgerust met een wijzer of een afleesschaal. De grootte is direct af te lezen met behulp van de wijzer of schaal. Digitale meetinstrumenten geven de grootte weer in cijfers. Het glaswerk rekenen we tot analoge meetinstrumenten.
<b>Meetsysteem</b>	Een automatisch systeem dat een meting kan verrichten.



<b>Model: algemeen</b>	Een beschrijving van een situatie uit de werkelijkheid die dient om een probleem of vraag in die situatie op te lossen. Deze beschrijving is niet volledig, maar bevat alleen die onderdelen of aspecten die relevant zijn voor het probleem of de vraag.
<b>Model: algebraïsch</b>	Een wiskundig model waarin enkel gebruik wordt gemaakt van algebraïsche vergelijkingen. Er wordt dus geen gebruik gemaakt van differentiaalvergelijkingen, grafen et cetera.
<b>Model: black box</b>	Een wiskundig model waarin de wiskunde voor een gebruiker niet zichtbaar is. Vaak gaat het om een digitale implementatie zoals een applet of een spreadsheet waarin de wiskunde in de code is verwerkt.
<b>Model: kwalitatief</b>	Een model waarin voor de beschrijving geen wiskunde wordt gebruikt. Veelgebruikte kwalitatieve modellen zijn analogieën en weergaves op schaal. Kwalitatieve modellen kunnen worden gebruikt om berekeningen aan verschijnselen te doen.
<b>Model: wiskundig</b>	Een model waarin voor de beschrijving wiskunde wordt gebruikt. Zo'n model maakt vaak gebruik, al dan niet zichtbaar, van formules die verbanden tussen grootheden weergeven.
<b>Patroon</b>	Een regelmaat in een aantal waarnemingen.
<b>Plan van aanpak</b>	Plan voor het uitvoeren van een onderzoek of ontwerp.
<b>Praktische activiteit</b>	Een ontwerp, onderzoek of een deelactiviteit van één van die twee.
<b>Proces</b>	De manier waarop iets verloopt. Dit kan door mensen bedacht en/of beïnvloed zijn, of natuurlijk zijn.
<b>Product</b>	Door mensen ontworpen materiële zaken. Bij het ontwerpen van immateriële zaken wordt gesproken over processen.
<b>Regelsysteem</b>	Een stuursysteem waarbij de uitgevoerde actie effect heeft op de gemeten grootheid.
<b>Sleutelexperiment</b>	Een experiment dat een belangrijke rol heeft gespeeld in de geschiedenis van een discipline.
<b>Stuursysteem</b>	Een meetsysteem dat afhankelijk van de meting een actie kan uitvoeren.

<b>Technologie</b>	Het geheel van door de mens bedachte en nog te bedenken oplossingen voor problemen en behoeftes.
<b>Verdeling (van data)</b>	Het aantal waarnemingen per waargenomen waarde of per klasse van waargenomen waarden in een gegevensset. Hieruit kunnen verdelingskenmerken worden gehaald die helpen bij het beantwoorden van vragen.
<b>Verdelingskenmerk</b>	Kenmerk van de verdeling van data, zoals modus, mediaan, gemiddelde, spreidingsbreedte en standaardafwijking.
<b>Vraagstuk</b>	Groter, overkoepelend cluster van vragen waarvoor natuurwetenschappelijke en technologische kennis nodig is voor de beantwoording.
<b>Werkwijze</b>	Een systematisch en methodisch werkproces dat wetenschappers en technologen gebruiken om de wereld om hen heen te begrijpen en verklaren, of om producten te ontwikkelen. Werkwijze is de Nederlandse term voor <i>practices</i> uit de <i>Next Generation Science Standards</i> .



Als landelijk expertisecentrum richt SLO zich op de ontwikkeling van het curriculum in het primair, speciaal en voortgezet onderwijs in Nederland. We werken met het onderwijsveld aan de doelen, kaders en instrumenten waarmee scholen hun opdracht vanuit een eigen visie kunnen vervullen.

We brengen praktijk, beleid, maatschappelijke ontwikkelingen en onderzoek samen en stellen onze expertise beschikbaar aan onderwijs en overheid, bijvoorbeeld in de vorm van leerplannen, tools, voorbeeldlesmaterialen, conferenties en rapporten.



**Bezoekadres**  
Stationsplein 1  
3818 LE Amersfoort

**Postadres**  
Postbus 502  
3800 AM Amersfoort

**T** +31 (0)33 484 08 40  
**E** [info@slo.nl](mailto:info@slo.nl)  
**W** [www.slo.nl](http://www.slo.nl)

 [company/slo](https://www.linkedin.com/company/slo)  
 [SLO\\_nl](https://twitter.com/SLO_nl)