



Definitief
conceptexamenprogramma
Natuur, Leven en Technologie (NLT)
VWO

September 2026

Verantwoording



2026 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

E-mail: info@slo.nl

AN 9.8055.080

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
Totstandkoming	4
Leeswijzer	4
Meer informatie	5
2. Karakteristiek	6
Kenmerken van de natuurwetenschappen en technologie	6
Natuurwetenschappen en technologie in de schoolvakken	6
Kenmerken van het vak NLT	7
NLT als schoolvak	7
NLT in de schoolsoorten	8
Havo	8
Vwo	8
3. Raamwerk van (sub)domeinen	9
4. Eindtermen	10
Domein A Aard van natuurwetenschappen en technologie	10
Domein B Vraagstukken	12
Domein C Zelfontwikkeling	14
Domein D Werkwijzen	16
Domein E Denkwijzen	23
Domein F Concepten	27
Bijlage – Begrippenlijst	28

1. Inleiding

Voor je ligt het definitieve conceptexamenprogramma Natuur, Leven en Technologie – vwo. Het ministerie van OCW legt dit programma vast in een ministeriële regeling. De invoering is beoogd in schooljaar 2029-2030 in de bovenbouw van het vwo. Dat betekent dat vanaf dat moment leerlingen uit leerjaar 4 onderwijs krijgen in de vernieuwde inhoud.

Totstandkoming

In 2022-2025 heeft de vakvernieuwingscommissie natuurwetenschappelijke vakken een eerste versie van dit examenprogramma ontwikkeld – tegelijkertijd en in samenhang met de andere examenprogramma's van de natuurwetenschappelijke vakken voor alle schoolsoorten en leerwegen.

Die versie is in schooljaar 2025-2026 in de onderwijspraktijk beproefd met leerlingen, leraren en schoolleiders. De opgehaalde feedback is gewogen en op basis daarvan is het examenprogramma aangescherpt tot de definitieve versie die voor je ligt. De eerder verschenen versies van de examenprogramma's en het toelichtingsdocument zijn bij SLO op te vragen.

SLO voert in opdracht van het ministerie van OCW regie over de actualisatie van het gehele curriculum.

Leeswijzer

Dit examenprogramma begint met een karakteristiek, waarin de visie op Natuur, Leven en Technologie en de positie van het vak in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs staat beschreven. Daarna volgt het raamwerk: een schematische weergave van de inhoud per domein of subdomein. Vervolgens volgen de eindtermen. Per eindterm is een doelzin, uitwerking ('Het gaat hierbij om') en een illustratie ('Te denken valt aan') opgenomen. De doelzin en uitwerking behoren tot het wettelijke deel; de illustratie is ter inspiratie opgenomen en behoort tot het niet-wettelijke deel. Bij de eindterm staat of het gaat om een beheersingsdoel (B), een ervaringsdoel (E) of een hybride doel (H); het laatste is een combinatie van beheersing en ervaring. Tot slot vind je in de bijlage een begrippenlijst, om de bedoeling en inhoud van het examenprogramma te begrijpen.

Meer informatie

Meer informatie over de inhoudelijke keuzes en de inrichting van het proces vind je in het toelichtingsdocument definitieve conceptexamenprogramma's Natuur, Leven en Technologie (Goedegebure en Oldenbeuving, 2026).

Alle informatie over de totstandkoming, opzet, werkwijze en inhoud van de examenprogramma's is te vinden op:

<https://www.actualisatie-examenprogrammas.nl/natuurwetenschappelijke-vakken>.

2. Karakteristiek

Kenmerken van de natuurwetenschappen en technologie

Het schoolvak Natuur, Leven en Technologie (NLT) heeft een basis vanuit de natuurwetenschappen en technologie en is daarmee nauw verweven met de schoolvakken biologie, natuurkunde, scheikunde en Onderzoek en Ontwerpen.

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 ontwikkelingen versterken elkaar. Hierdoor 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 de planeet aarde.

Natuurwetenschappen en technologie in de schoolvakken

In de onderbouw leggen de kerndoelen mens en natuur een basis voor natuurwetenschappelijke en technologische denkwijzen, werkwijzen en concepten. Daarnaast komen leerlingen in aanraking met vraagstukken en de aard van natuurwetenschappen en technologie. Het gaat in de kerndoelen vooral om inhouden die leerlingen nodig hebben in hun persoonlijk leven en als burger in de samenleving. In de bovenbouw diepen de natuurwetenschappelijke vakken dit verder uit. De nadruk ligt dan op inhouden die relevant zijn voor vervolgopleidingen, toekomstige werkvelden en beroepen. Het grootste verschil tussen de onderbouw en de bovenbouw ligt in de complexiteit en de vereiste diepgang van kennis, en in de mate van zelfstandigheid van de leerlingen.

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 de eigen bijdragen en interesses ondersteunen hun persoonlijke ontwikkeling. De schoolvakken

besteden aandacht aan hoe natuurwetenschappelijke kennis en technologische producten tot stand komen. Op die manier zijn leerlingen in staat om 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 bieden contexten waarin burgerschap betekenis krijgt. Wiskunde speelt een onmisbare rol in de natuurwetenschappen, met name statistiek en het gebruik van wiskundige vaardigheden. Digitale geletterdheid wordt binnen de vakken aangesproken en versterkt. Dit gebeurt bij het verwerken van data en bij het gebruiken, aanpassen en maken van modellen. Verder zijn geletterdheid, een goede algemene taalbeheersing en beheersing van de vaktaal noodzakelijk voor zowel begripsontwikkeling als voor het formuleren van precieze en gestructureerde redeneringen.

Kenmerken van het vak NLT

Bij NLT leren leerlingen werken aan wetenschappelijke en maatschappelijke vraagstukken die een interdisciplinaire aanpak vereisen. Een aantal van de vraagstukken is gebaseerd op de Sustainable Development Goals. Elk vraagstuk wordt vanuit verschillende disciplines en perspectieven benaderd. Leerlingen komen hierdoor in aanraking met voor het vraagstuk relevante concepten uit de aardrijkskunde, biologie, informatica, natuurkunde, scheikunde en wiskunde. Ze ontdekken de rol van de natuurwetenschappen en technologie om tot inzichten en oplossingen van het vraagstuk te komen. Daarnaast leren ze zich te verhouden tot de oplossingen voor deze vraagstukken.

Het toepassen en verwerven van natuurwetenschappelijke kennis en vaardigheden gebeurt door een combinatie van theorie en praktisch handelen. Het gaat hierbij om samenwerken, onderzoeken, ontwerpen en ervaringen opdoen buiten de school. Bij het vak NLT ligt er grote nadruk op het ontdekken van het brede spectrum aan vervolgopleidingen en beroepen die aansluiten bij de natuurprofielen. Zo halen leerlingen cognitieve doelen en doen ze een breed scala aan ervaringen op.

NLT als schoolvak

Het vak NLT is een profielkeuzevak in de profielen Natuur & Gezondheid en Natuur & Techniek van het havo en het vwo. Het vak kan in de andere profielen in het vrije deel aangeboden worden. NLT bouwt voort op de onderbouw en op

kennis en vaardigheden uit de schoolvakken aardrijkskunde, biologie, informatica, natuurkunde, scheikunde en wiskunde. NLT wordt afgesloten met een schoolexamen.

NLT in de schoolsoorten

Op zowel havo als vwo is het domein Vraagstukken de kern van het examenprogramma. Op beide schoolsoorten werken de leerlingen aan vraagstukken, waarin leerlingen inhouden uit verschillende natuurwetenschappen integreren.

Havo

Op het havo werkt een leerling vanuit minimaal twee natuurwetenschappelijke of technologische disciplines aan een vraagstuk. Daarbij gaat het om het toepassen van natuurwetenschappelijke en technologische kennis en vaardigheden, en om het adviseren over de voor- en nadelen van mogelijke oplossingen. Leerlingen doen ervaringen op met samenwerken en zelfregulatie in leersituaties.

Vwo

Op het vwo werkt een leerling vanuit minimaal drie natuurwetenschappelijke of technologische disciplines aan een vraagstuk. Daarbij gaat het om het toepassen van natuurwetenschappelijke en technologische kennis en vaardigheden, en om het onderbouwen van mogelijke oplossingen met theorieën en modellen. Kenmerkend voor het vwo is dat leerlingen niet alleen werken aan maatschappelijk vraagstukken, maar ook aan fundamentele wetenschappelijke vraagstukken. Ze reflecteren op hun ervaringen met samenwerken en zelfregulatie in leersituaties.

3. Raamwerk van (sub)domeinen

Hieronder vind je het raamwerk van Natuur, Leven en Technologie voor vwo geordend naar domeinen.

Domeinindeling	Titel domein
Domein A	Aard van natuurwetenschappen en technologie
Domein B	Vraagstukken
Domein C	Zelfontwikkeling
Domein D	Werkwijzen
Domein E	Denkwijzen
Domein F	Concepten

4. Eindtermen

Domein A Aard van natuurwetenschappen en technologie

Eindterm 1

**De leerling verkent de aard van technologie binnen een vraagstuk.
(E)**

Het gaat hierbij om:

- verkennen hoe technologen innovatief en systematisch werken om tot optimale oplossingen te komen;
- reflecteren op de mate waarin technologen eerlijk, onafhankelijk, transparant, verantwoordelijk en zorgvuldig werken;
- verkennen van de mogelijkheden, beperkingen en wenselijkheid van technologie;
- verkennen van de rol van persoonlijke drijfveren en maatschappelijke en economische belangen bij de ontwikkeling van technologie.

Te denken valt aan:

- een gesprek voeren over de invloed van het maatschappelijke belang op de snelheid van de ontwikkeling van vaccins tijdens een pandemie;
- tijdens de module Hart en vaten laten zien met welke technologie hartoperaties vroeger en nu uitgevoerd werden en worden, en nadenken over de impact op patiënten;
- een gastles van een technoloog volgen die vertelt over de verschillen en overeenkomsten tussen het werken bij een zaadveredelingsbedrijf en een onderzoeksgroep aan de universiteit;
- met een architect een bouwtekening bekijken en zien hoe een gebouw klimaatbestendig wordt ontworpen.

Eindterm 2**De leerling verkent de aard van natuurwetenschappen binnen een vraagstuk. (E)**

Het gaat hierbij om:

- verkennen hoe wetenschappers systematisch werken om tot betrouwbare kennis te komen;
- verkennen van de verandering in inzichten door de continue ontwikkeling in de wetenschap;
- reflecteren op de mate waarin wetenschappers eerlijk, onafhankelijk, transparant, verantwoordelijk en zorgvuldig werken;
- verkennen van de mogelijkheden en beperkingen van wetenschappelijk onderzoek;
- reflecteren op de wisselwerking tussen natuurwetenschappen en technologie.

Te denken valt aan:

- een poster maken over de stappen van de ontwikkeling van medicijnen;
- voorbeelden zoeken van 'registered reports' en bespreken welke bias ze beogen te voorkomen;
- een gastles volgen over het opstellen van adviezen over toelating van een nieuw bestrijdingsmiddel op de Europese markt.

Domein B Vraagstukken

Eindterm 3

De leerling werkt systematisch aan vraagstukken die een interdisciplinaire aanpak vereisen. (B)

Het gaat hierbij om:

- werken aan het vraagstuk vanuit ten minste drie natuurwetenschappelijke of technologische disciplines;
- onderzoeken van de problemen en behoeftes door het verdiepen in concepten en uitvoeren van praktische activiteiten;
- ontwerpen, maken, testen en optimaliseren van een product of simulatie;
- onderbouwen, met theorieën en modellen, van mogelijke oplossingen van het vraagstuk;
- analyseren van de voor- en nadelen van verschillende oplossingen voor een vraagstuk vanuit verschillende perspectieven;
- reflecteren op de eigen werkwijze bij het vraagstuk, en het eigen handelen daarop aanpassen.

Te denken valt aan:

- afwegen en formuleren van oplossingen om meer woningen te realiseren op basis van interviews met bouwkundigen, beleidsmedewerkers, medewerkers van een woningbouwvereniging en woningzoekenden;
- debatteren over de beste aanpak om hart- en vaatziekten te voorkomen vanuit de perspectieven van burgers, overheid, verzekeraars en artsen;
- verschillende meettechnieken onderzoeken en deze gegevens gebruiken om een apparaat te ontwerpen dat thuis drinkwater kan testen op vervuiling.

Eindterm 4**De leerling werkt aan ten minste één vraagstuk uit elk cluster. (B)***Het gaat hierbij om:*

- één vraagstuk uit cluster A – Klimaat en biodiversiteit:
SDG 13 Klimaatactie
SDG 14 Leven in het water
SDG 15 Leven op het land;
- één vraagstuk uit cluster B – Duurzaam en gezond leven:
SDG 2 Geen honger
SDG 3 Goede gezondheid en welzijn
SDG 6 Schoon water en sanitair
SDG 12 Verantwoorde consumptie en productie;
- één vraagstuk uit cluster C – Energie, innovatie en infrastructuur:
SDG 7 Betaalbare en duurzame energie
SDG 9 Industrie, innovatie en infrastructuur
SDG 11 Duurzame steden en gemeenschappen;
- één vraagstuk uit cluster D – Fundamenteel:
fundamenten van natuurwetenschap en technologie.

Te denken valt aan:

- voor cluster A een module over het verzwaren van de Nederlandse rivierdijken;
- voor cluster B een module over waterzuivering;
- voor cluster C een module over de rol van waterstof in de energietransitie;
- voor cluster D een module over meten aan kosmische straling en melkwegstelsels.

Domein C Zelfontwikkeling

Eindterm 5

De leerling reflecteert op ervaringen met zelfregulatie in leersituaties. (E)

Het gaat hierbij om:

- ervaringen opdoen met hoe leerstrategieën invloed hebben op voorbereiding, uitvoering en afronding van een taak;
- reflecteren op de invloed van de eigen motivatie, focus, interesse en regulatie van gevoelens op de voorbereiding, uitvoering en afronding van een taak;
- afwegen van het eigen handelen tijdens het doorlopen van de drie fases van een taak: voorbereiding, uitvoering en reflectie;
- reflecteren op wat wel of niet bijdraagt aan het succesvol afronden van een taak.

Te denken valt aan:

- inrichten van de eigen leeromgeving om het leerproces te bevorderen;
- een les over verschillende soorten leerstrategieën volgen ter voorbereiding op een theoretische toets;
- aan het eind van een module met behulp van energizers terugkijken op hoe het ging.

Eindterm 6**De leerling ervaart wat samenwerken vraagt van het eigen handelen. (E)**

Het gaat hierbij om:

- reflecteren op wat samenwerken vraagt van het eigen handelen;
- reflecteren op hoe het ontvangen en geven van feedback bijdraagt aan het samenwerken;
- reflecteren op het proactief bijdragen aan een gezamenlijke taak.

Te denken valt aan:

- in een reflectieverslag terugkijken op de eigen houding tijdens het werken aan een vraagstuk over duurzaamheid;
- in een exitticket aangeven wat de eigen bijdrage was in de afgelopen les;
- zichzelf een tip geven over hoe eigen handelen kan worden aangepast voor het samenwerken bij een volgende module.

Eindterm 7**De leerling gebruikt ervaringen, interesses en kwaliteiten bij de eigen loopbaanontwikkeling. (E)**

Het gaat hierbij om:

- verkennen van de rol van vakspecifieke kennis en vaardigheden in de samenleving;
- oriënteren op sectoren, beroepen en vervolgopleidingen waarin kennis en vaardigheden van NLT een rol kunnen spelen;
- deelnemen aan activiteiten die bijdragen aan het verkennen van interesses, kwaliteiten en mogelijkheden;
- reflecteren op opgedane ervaringen, indien relevant voor de eigen oriëntatie op studie en beroep.

Te denken valt aan:

- een debat bijwonen over een te plaatsen windmolen;
- een werkbezoek brengen aan een ingenieurbureau;
- een ambtenaar interviewen die zich bezighoudt met ruimtelijke ordening;
- van een beroep dat in de module voorkomt, reflecteren of dit past bij de eigen interesses en kwaliteiten.

Domein D Werkwijzen

Eindterm 8

De leerling past de onderzoeks- en ontwerpstappen systematisch en iteratief toe. (B)

Het gaat hierbij om:

- toepassen van onderzoeks- en ontwerpmethodieken;
- aanpassen van een onderzoeks- en ontwerpproces op basis van feedback, evaluatie en reflectie.

Te denken valt aan:

- in een presentatie expliciet maken in welke stappen het onderzoeksproces is doorlopen;
- het optimaliseren van een zelfgebouwd toestel van Hofmann.

Eindterm 9

De leerling werkt samen aan vraagstukken. (B)

Het gaat hierbij om:

- werken aan een gezamenlijke oplossing met een herkenbare eigen inbreng;
- afstemmen over taken;
- zorg dragen voor het afronden van de eigen deeltaak;
- formuleren van feedback op het samenwerken.

Te denken valt aan:

- bij de start van de les aan de teamleden aangeven hoe ver de opdracht is gevorderd;
- bij het opstellen van het adviesrapport de kwaliteiten van elk teamlid bespreken en hiervan gebruikmaken;
- na het afronden van een groepsopdracht elk teamlid een tip en top geven.

Eindterm 10**De leerling formuleert en evalueert onderzoeks- en ontwerp vragen. (B)**

Het gaat hierbij om:

- formuleren van onderzoeksvragen op basis van vooronderzoek;
- formuleren van ontwerp vragen vanuit een behoefte of een probleem op basis van vooronderzoek;
- evalueren van zelf geformuleerde onderzoeks- en ontwerp vragen op eenduidigheid, haalbaarheid en relevantie.

Te denken valt aan:

- uitzoeken wat actuele problemen zijn rondom de keuze van bouwmaterialen;
- een ontwerp vraag formuleren die gerelateerd is aan de muskusrat die Nederlandse dijken bedreigt;
- na de inhoudelijk verdieping in de module Hart en vaten een eigen onderzoeksvraag over dit onderwerp bepalen.

Eindterm 11**De leerling modelleert. (B)**

Het gaat hierbij om:

- gebruiken van een model om verschijnselen te beschrijven en te voorspellen;
- analyseren van de beperkingen van een model;
- aanpassen van de parameters in een bestaand model, zodat de uitkomsten van het model overeenkomen met wat er gebeurt;
- ontwerpen van een model om verschijnselen inzichtelijk te maken;
- evalueren of de uitkomsten vanuit een model aannemelijk zijn.

Te denken valt aan:

- gebruiken van een model om te rekenen aan warmteverlies van woningen;
- opstellen van een eenvoudig model om te rekenen aan warmteverlies van woningen;
- modelleren in het programma Coach;
- het nabootsen van de vertering van koolhydraatmoleculen in darmen met legoblokjes.

Eindterm 12**De leerling stelt een plan van aanpak op. (B)**

Het gaat hierbij om:

- beschrijven welke stappen moeten worden uitgevoerd;
- beschrijven welke digitale en niet-digitale instrumenten, gereedschappen, technologieën, stoffen en materialen moeten worden ingezet.

Te denken valt aan:

- schrijven van een plan om de geluidsdemping van verschillende bouwmaterialen te meten;
- controleren of onderzoekssystematiek voldoet aan het gestelde kader van een citizen science-project;
- bepalen of gehoorbescherming nodig is tijdens het meten van de geluidsdemping van materialen.

Eindterm 13**De leerling voert een praktische activiteit uit. (B)**

Het gaat hierbij om:

- uitvoeren van een plan van aanpak;
- veilig, doelmatig en duurzaam gebruiken van digitale en analoge instrumenten, gereedschappen, technologieën, stoffen en materialen;
- registreren van metingen en waarnemingen.

Te denken valt aan:

- een logboek bijhouden bij uitvoeringen van metingen van fijnstof;
- bioplastics maken en testen;
- DNA analyseren met materialen uit de leskoffers van de vaksteunpunten;
- uitleggen waarom bepaalde veiligheidsregels nodig zijn bij het zelf maken van een toestel van Hofmann;
- sensoren gebruiken om zuurstofsaturatie digitaal te meten.

Eindterm 14**De leerling verwerkt data. (B)**

Het gaat hierbij om:

- data verwerken in tabellen en diagrammen met behulp van digitale middelen;
- beoordelen van de uitvoering en uitkomsten van metingen vanuit betrouwbaarheid, nauwkeurigheid en aannemelijkheid;
- kiezen van een weergave waarin patronen en verdelingskenmerken in de data zichtbaar worden gemaakt;
- interpreteren van statistische gegevens met betrekking tot de verdeling en samenhang.

Te denken valt aan:

- de cijfers van bijwerkingen van een malariavaccinatie in een diagram weergeven;
- de data van een citizen science-project over kwaliteit van oppervlaktewater interpreteren;
- combineren van data van meerdere bronnen over waterkwaliteit in een kaart;
- een redenatie onderbouwen met een diagram waarin een regressielijn is weergegeven;
- de gemeten pH-waarde van watermonsters uit verschillende sloten in een boxplot interpreteren.

Eindterm 15

De leerling toont inzicht in verbanden tussen natuurwetenschappelijke grootheden en past wiskundige vaardigheden toe. (B)

Het gaat hierbij om:

- weergeven van waarden van grootheden in decimale en wetenschappelijke notatie, in bijpassende eenheden en passend afgerond;
- interpreteren van formules, tabellen en diagrammen die verbanden tussen grootheden weergeven;
- redeneren over verbanden tussen natuurwetenschappelijke grootheden met de eigenschappen van wiskundige functies;
- toepassen van reken-, meetkundige en algebraïsche vaardigheden;
- gebruiken van de afgeleide en de integraal.

Te denken valt aan:

- het effect berekenen van een regenbui op concentraties in oppervlaktewater;
- 3D-ontwerpen maken door vanuit uitslagen en platte geometrische vormen te komen tot ruimtelijke vormen;
- gebruiken van coördinaattransformaties en dubbellogpapier om verbanden te onderkennen;
- een differentiaalvergelijking gebruiken om een remweg te bepalen;
- het verband tussen volume en bloeddruk bepalen.

Eindterm 16**De leerling formuleert onderbouwde conclusies. (B)**

Het gaat hierbij om:

- formuleren van mogelijke verklaringen, technologische oplossingen en onderdelen daarvan, met gebruik van vaktaal;
- kiezen van één aannemelijke verklaring;
- kiezen van één passende oplossing;
- onderbouwen van de keuze.

Te denken valt aan:

- een conclusie trekken over de bereikte hoogte van een waterraket gebaseerd op metingen met verschillende technologieën;
- conclusies trekken uit de eigen metingen van fijnstof, gecombineerd met de metingen van een citizen science-project;
- verklaringen voor de gevonden waarden van metingen aan kosmische straling;
- laten zien in een redenering wat de beste lijm is voor het bouwen van een houten modelbrug.

Eindterm 17**De leerling formuleert onderbouwde standpunten. (B)**

Het gaat hierbij om:

- identificeren van natuurwetenschappelijke en technologische feiten, principiële overwegingen en maatschappelijke en persoonlijke belangen;
- beoordelen van argumenten op correctheid en relevantie;
- afwegen van verschillende argumenten;
- onderbouwen van een standpunt.

Te denken valt aan:

- een partijprogramma voor de waterschapsverkiezingen meenemen in een project over de kwaliteit van oppervlaktewater;
- ordenen van de verschillende perspectieven op natuurbeheer;
- een maatschappelijke discussie organiseren met externe partijen;
- de voor- en nadelen van de aanleg van een stuwmeer beschrijven voor onder andere natuur, bevolking en drinkwater;
- een debat voeren over hoe hart- en vaatziekten voorkomen kunnen worden.

Eindterm 18**De leerling verwerkt en communiceert informatie. (B)**

Het gaat hierbij om:

- divergerend, convergerend en doelgericht zoeken en selecteren van informatie;
- beoordelen van de betrouwbaarheid van bronnen en de relevantie van informatie;
- doelgericht gebruiken van verschillende communicatievormen;
- toepassen van het auteursrecht en de bronvermelding.

Te denken valt aan:

- een infographic maken;
- schrijven van een verslag over hoe verschillende technologische oplossingen kunnen bijdragen aan het oplossen van het vraagstuk;
- een promotiefilmpje maken over een oplossing om hittestress op station Amersfoort te verminderen;
- bij het selecteren van afbeeldingen kijken welke Creative Commons-licentie ze hebben;
- een lijst van geraadpleegde artikelen opstellen.

Domein E Denkwijzen

Eindterm 19

De leerling redeneert met patronen. (B)

Het gaat hierbij om:

- analyseren van patronen in waarnemingen en gegevens;
- formuleren van verwachtingen op basis van patronen.

Te denken valt aan:

- in een dataset van stoffen in afvalwater patronen herkennen van periodieke fluctuaties;
- analyseren van data door technieken te gebruiken uit de *machine learning*;
- uit ruwe data van slaaponderzoek uitspraken doen over de kwaliteit van de slaap;
- op basis van data over griepbesmettingen in Nederland voorspellen of er een griepgolf komt.

Eindterm 20

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

Het gaat hierbij om:

- analyseren van oorzaak en gevolg en de onderliggende mechanismes bij een gebeurtenis en een proces;
- beschrijven dat niet onder iedere correlatie een oorzaak-gevolgrelatie ligt.

Te denken valt aan:

- analyseren van de effecten op het ozongat van stoppen met het gebruik van CFK's;
- onderzoek doen naar de correlatie tussen het toepassen van meststoffen en de diversiteit van het bodemleven;
- klassikaal bespreken of er een oorzakelijk verband ligt onder het aantal gevallen van wespensteken en het aantal verkochte ijsjes.

Eindterm 21**De leerling redeneert met schaal, verhouding en hoeveelheid. (B)**

Het gaat hierbij om:

- formuleren van beredeneerde schattingen van aantallen en waardes van grootheden;
- toepassen van relatieve groottes;
- redeneren met verhoudingen tussen gerelateerde grootheden.

Te denken valt aan:

- visualiseren van de grootte van het heelal en de structuren daarbinnen;
- de grootteordes in de microscopische en de macroscopische wereld aangeven met 10-machten, en verhoudingen daartussen afleiden;
- een schatting maken van het aantal windmolens dat nodig is om een staalfabriek op waterstof te laten draaien.

Eindterm 22**De leerling redeneert met systemen. (B)**

Het gaat hierbij om:

- analyseren van een gegeven situatie als een systeem met systeemgrenzen, deelsystemen en hiërarchie van deelsystemen;
- analyseren van een gegeven systeem met invoer, uitvoer, interacties en terugkoppeling;
- redeneren over een systeem met een model.

Te denken valt aan:

- een schema van het hart- en bloedvatstelsel maken en aangeven hoe vaatverwijders, bètablokkers of bloedverdunners het functioneren ervan beïnvloeden;
- de veranderingen binnen een watersysteem analyseren bij een overstroming;
- schematisch kunnen aangeven wat in een digitaal systeem de input, verwerking, output en terugkoppelingsmechanismen zijn.

Eindterm 23**De leerling redeneert met behoud, kringlopen en transport. (B)**

Het gaat hierbij om:

- beschrijven van situaties met energieomzettingen, kringlopen en transport;
- redeneren over situaties met behulp van behoud van massa en energie.

Te denken valt aan:

- energieomzettingen in kaart brengen om te kijken of een staalfabriek waterstof als energiebron zou kunnen gebruiken;
- gebruikmaken van het 'cradle to cradle'-principe bij ontwerp opdrachten.

Eindterm 24**De leerling redeneert met de relaties tussen structuur, eigenschap, vorm en functie. (B)**

Het gaat hierbij om:

- de relatie tussen de eigenschappen van een structuur en de functie van die structuur;
- redeneren over keuzes voor de vorm en constructie bij een ontwerp aan de hand van de functie van dat ontwerp.

Te denken valt aan:

- op de natuur geïnspireerde toepassingen van technologie bekijken: klittenband en honingraatgebouwen;
- stroomlijnen van voertuigen om de luchtweerstand te verkleinen;
- driehoeksconstructies toepassen als stabiliteitselement bij ontwerp opdrachten.

Eindterm 25**De leerling redeneert met stabiliteit en verandering. (B)**

Het gaat hierbij om:

- beredeneren of er sprake is van een evenwichtssituatie;
- redeneren over veranderingen die kunnen leiden tot verstoring van een evenwichtssituatie.

Te denken valt aan:

- applets gebruiken om evenwicht te simuleren;
- een mini-ecosysteem bouwen en met sensoren uitrusten om informatie over de stabiliteit te krijgen.

Domein F Concepten

Eindterm 26

De leerling verkent en gebruikt relevante concepten. (H)

Het gaat hierbij om:

- in aanraking komen met voor een vraagstuk relevante concepten uit natuurwetenschappelijke en technologische disciplines;
- toepassen van relevante concepten in een vraagstuk.

Te denken valt aan:

- de schoolboeken van scheikunde gebruiken om kennis over redoxreacties op te halen;
- een vakblad lezen, een gastcollege of een masterclass volgen over het onderwerp;
- een conceptmap maken waarbij de relatie tussen begrippen wordt weergegeven die nodig zijn om het vraagstuk te begrijpen;
- toepassen van concepten uit drie verschillende disciplines bij de eindpresentatie over een oplossing van het vraagstuk.

Bijlage – Begrippenlijst

Hieronder lees je de vakspecifieke begrippen en hun omschrijving. Deze omschrijvingen zijn bedoeld voor leraren om de bedoeling en inhoud van het conceptexamenprogramma te begrijpen.

Begrip	Omschrijving
Betrouwbaarheid (van metingen)	De mate waarin een meting bij herhaling hetzelfde resultaat oplevert. Betrouwbaarheid komt ook in andere combinaties voor; daar heeft het geen speciale betekenis.
Burgerschap	Het vermogen om democratisch en maatschappelijk te handelen en daarmee gezamenlijk een diverse samenleving vorm te geven.
Communicatievorm	Verbale, non-verbale, schriftelijke en visuele communicatie.
Concept	Begrip, idee of theorie waarmee verschijnselen en systemen worden begrepen en verklaard.
Data	Gegevens. Resultaat van waarnemingen.
Denkwijze	Een manier van denken die in de natuurwetenschappen door wetenschappers en technologen wordt gebruikt 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> .
Diagram	Grafische weergave van numerieke informatie, bijvoorbeeld een grafiek of histogram.
Digitale geletterdheid	Kennis hebben van digitale technologie en digitale media en beschikken over vaardigheden om deze te gebruiken.
Geletterdheid	Het vermogen om geschreven taal te begrijpen, te evalueren en doelgericht te gebruiken, in het persoonlijke leven en in de maatschappelijke context.
Instrument: digitaal en niet-digitaal	Digitale meetinstrumenten geven de grootte weer in cijfers. Niet-digitale meetinstrumenten zijn uitgerust met een wijzer of een afleesschaal. De grootte is direct af te lezen met behulp van de wijzer of schaal. Het glaswerk rekenen we tot niet-digitale meetinstrumenten.

Interdisciplinair	Een onderwerp wordt vanuit verschillende disciplines benaderd én er worden verbindingen (met betrekking tot vakkennis en/of denk- en werkwijzen) gelegd tussen de disciplines.
Iteratief	Hier gebruikt in de context van een iteratief onderzoeksproces of ontwerpproces. Het gaat om een proces waarbij de onderzoeks- en ontwerpstappen herhaaldelijk worden toegepast binnen één onderzoek of ontwerp. Deze stappen hoeven niet cyclisch gevolgd te worden.
Leerstrategie	Een gerichte aanpak waarmee een leerling nieuwe kennis en vaardigheden efficiënt leert, verwerkt en onthoudt.
Model (algemeen)	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.
Modelleren	Het aanpassen of maken van een model.
Passend afronden	Het afronden van een berekening in het aantal cijfers gelijk aan dat van het getal met de kleinste nauwkeurigheid.
Patroon	Een regelmaat in een aantal waarnemingen.
Plan van aanpak	Plan voor het uitvoeren van een onderzoek of ontwerp.
Praktische activiteit	Een ontwerp of onderzoek, of een deelactiviteit van een van die twee.
Proces	De manier waarop iets verloopt. Dit kan natuurlijk zijn of door mensen bedacht en/of beïnvloedt.
Product	Door mensen ontworpen materiële zaken. Bij het ontwerpen van immateriële zaken wordt gesproken over processen.
Schaal	Verschillende niveaus van grootte, afstand, tijd of organisatie, waarop je een verschijnsel kan bestuderen.
Samenhang (tussen variabelen)	Treedt op wanneer verschillende waarnemingen eenzelfde object betreffen en kan al dan niet op een causaal verband berusten. Hiermee kan je het effect van de ene variabele op een andere variabele of verschillen tussen groepen vaststellen.

Sustainable Development Goals (SDG's)	Duurzameontwikkelingsdoelstellingen van de Verenigde Naties die door alle 193 landen die lid zijn van de Verenigde Naties zijn aangenomen. De SDG's zijn opgedeeld in 17 doelstellingen.
Systeem	Het geheel van delen die met elkaar interacteren en samen een geheel vormen met specifieke emergente eigenschappen ten gevolge van de interacties tussen de delen, en dat een grens kent: er kan iets in- en/of uitgaan. Het systeem kan feedbackloops en een hiërarchische structuur bevatten, en is dynamisch van karakter.
Technologie	Het geheel van door de mens bedachte en nog te bedenken oplossingen voor problemen en behoeftes.
Verdeling (van data)	Het aantal waarnemingen per waargenomen waarde of per klasse van waargenomen waarden in een gegevensset. Hieruit kunnen verdelingskenmerken gehaald worden die helpen bij het beantwoorden van vragen.
Verdelingskenmerk	Kenmerken van de verdeling van data, zoals modus, mediaan, gemiddelde, spreidingsbreedte en standaardafwijking.
Vraagstuk	Groter, overkoepelend cluster van vragen waarvoor natuurwetenschappelijke en technologische kennis nodig is voor de beantwoording ervan.
Werkomgeving	De omgeving waarmee een leerling in aanraking kan komen bij de toekomstige beroepsuitoefening.
Werkwijze	Het geheel van systematische en methodische werkprocessen die 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
W www.slo.nl

 [company/slo](https://www.linkedin.com/company/slo)