



College voor Toetsen en Examens

Correctie p. 5: zes modules

NATUUR, LEVEN EN TECHNOLOGIE HAVO

VAKINFORMATIE
STAATSEXAMEN 2023

Versie: 8 december 2022

De vakinformatie is vastgesteld door het College voor Toetsen en Examens (CVTE). Het CVTE is verantwoordelijk voor de afname van de staatsexamens voortgezet onderwijs en draagt zorg voor de kwaliteit en het niveau van de examens.

De Dienst Uitvoering Onderwijs (DUO) is belast met de praktische uitvoering en organisatie van de staatsexamens. Met vragen over deze vakinformatie kun je contact opnemen met de afdeling Examendiensten van DUO: (050) 599 89 33 of staatsexamens@duo.nl.

INHOUD

1	INLEIDENDE OPMERKINGEN	4
2	EXAMENPROGRAMMA	4
3	COLLEGE-EXAMEN	5
3.1	SCHRIFTELIJK COLLEGE-EXAMEN	5
3.2	MONDELING COLLEGE-EXAMEN	5
4	BEREKENING EINDCIJFER	6
	BIJLAGE 1 BESCHRIJVING EXAMENSTOF	7
	BIJLAGE 2 MODULES	10
	BIJLAGE 3 EXAMENWERKWOORDEN	11

1 INLEIDENDE OPMERKINGEN

- Het staatsexamen natuur, leven en technologie havo heeft alleen een college-examen. Het college-examen bestaat uit een schriftelijk college-examen (paragraaf 3.1) en een mondeling college-examen (paragraaf 3.2).
- In het document 'Toegestane hulpmiddelen' (onder [Vakinformatie voor het staatsexamen](#) op de site van DUO) staat vermeld welke hulpmiddelen je zelf voor het examen moet meenemen.
- Je moet je voorbereiden met behulp van de modules (zie [Bijlage 2](#)).
- Oefenmateriaal voor het examen staat op [Oefenen voor het staatsexamen vo](#), en ook op [Examenblad.nl](#).

2 EXAMENPROGRAMMA

Het examenprogramma is verdeeld in domeinen en subdomeinen. De beschrijving van de (sub)domeinen staat in [Bijlage 1](#). De domeinen worden in het examen behandeld aan de hand van zes modules, vijf verplichte modules en één keuzemodule (zie [Bijlage 2](#)).

In onderstaande tabel geeft een 'ja' aan in welk examen een (sub)domein getoetst kan worden.

Tabel 1 verdeling van de domeinen en subdomeinen over de verschillende examens

domein	subdomein	schriftelijk college-examen	mondeling college-examen
A. vaardigheden	informatievaardigheden gebruiken	ja	ja
vaardigheden	communiceren	ja	ja
vaardigheden	reflecteren op leren	ja	ja
vaardigheden	onderzoeken	ja	ja
vaardigheden	ontwerpen	ja	ja
vaardigheden	modelvorming	ja	ja
vaardigheden	natuurwetenschappelijk instrumentarium	ja	ja
vaardigheden	waarderen en oordelen	ja	ja
vaardigheden	interdisciplinaire vraagstukken in studie- en beroepspraktijk	ja	ja
vaardigheden	redeneren	ja	ja
vaardigheden	rekenkundige en wiskundige vaardigheden	ja	ja
B. exacte wetenschappen en technologie	interdisciplinariteit	ja	ja
exacte wetenschappen en technologie	wisselwerking tussen natuurwetenschap en technologie	ja	ja
C. aarde, natuur	processen in levende natuur en aarde	ja	ja
aarde, natuur	duurzaamheid	ja	ja

domein	subdomein	schriftelijk college-examen	mondeling college-examen
D. gezondheid, bescherming en veiligheid	de gezonde en zieke mens	ja	ja
E. materialen, processen en producten	methoden en technieken van technologische ontwikkeling	ja	ja
materialen, processen en producten	processen en producten	ja	ja

3 COLLEGE-EXAMEN

3.1 SCHRIFTELIJK COLLEGE-EXAMEN

Het schriftelijk college-examen betreft de volledige examenstof (zie [2 Examenprogramma](#) en [Bijlage 1](#)).

Het examenprogramma wordt getoetst aan de hand van vragen die over de **zes** modules gaan. Leer en oefen de modules dus goed. Zorg ervoor dat je ook geoefend bent in het invullen van formules en het omrekenen van eenvoudige eenheden. Besteed bij het examen aandacht aan de terminologie, zoals hypothese en conclusie. In het schriftelijk college-examen wordt gebruik gemaakt van de lijst met examenwerkwoorden (zie [Bijlage 3](#)).

- opdracht: schriftelijk beantwoorden van vragen
- tijdsduur: 120 minuten
- deelcijfer: a
- weging: 0,5

3.2 MONDELING COLLEGE-EXAMEN

De examinatoren onderzoeken in hoeverre je kennis hebt van en inzicht in de aangewezen modules (zie [Bijlage 2](#)). De examenstof komt terug in deze modules. Ook gaan zij na in hoeverre je in staat bent om de informatie toe te passen of een standpunt in te nemen en een conclusie te trekken.

Op de site van DUO staan onder het kopje 'Ook mondeling examen doen' [informatiefilmpjes](#) waarin getoond wordt hoe een mondeling college-examen verloopt.

Het mondeling college-examen begint met een casus die je hebt gekregen in het voorbereidingslokaal. De casus is een artikel met vragen dat gaat over bijvoorbeeld: toepassingen van de natuurwetenschappen, maatschappelijke effecten van natuurwetenschappelijke toepassingen en technische toepassingen aan de hand van de verplichte modules.

Je maakt de vragen en je mag aantekeningen maken. Deze aantekeningen mag je bij het gesprek als hulpmiddel gebruiken. Oefen het in eigen woorden weergeven van de casus. Bij het bestuderen van de casus en tijdens het gesprek mag je gebruik maken van Binas of Sciencedata.

Bij het tweede deel van het mondeling college-examen worden vragen over de overige examenstof gesteld. Mogelijk krijg je een eenvoudig model of experiment voorgelegd.

Tijdens het gesprek ga je samen met de examinatoren dieper in op de casus en worden je antwoorden op de gemaakte vragen besproken. Vervolgens stellen de examinatoren je vragen over de overige examenstof aan de hand van de keuzemodule en de verplichte modules (zie [Bijlage 2](#)). De vaardigheden uit domein A (zie [2 Examenprogramma](#) en [Bijlage 1](#)) komen in de vragen in bod. Denk hierbij onder andere aan het gebruik van Binas of Sciencedata, berekeningen uitvoeren, een onderzoeksopzet beschrijven of kunnen beoordelen en het verklaren van natuurwetenschappelijke vraagstukken uit de modules.

Het mondeling college-examen (exclusief de voorbereiding van de casus) duurt in totaal 40 minuten.

Tabel 2 overzicht onderdelen van het mondeling college-examen

opdracht	tijdsduur	deelcijfer	wegingsfactor
bestuderen van de casus en beantwoorden van de vragen in het voorbereidingslokaal	20 minuten		
beantwoorden van vragen naar aanleiding van de casus en de hierbij relevante module en examenstof	10 minuten	b	weging: 0,2
beantwoorden van vragen en oplossen van vraagstukken over de examenstof aan de hand van de keuzemodule en de verplichte modules (Bijlage 2)	30 minuten	c	weging: 0,3

4 BEREKENING EINDCIJFER

Het eindcijfer is gelijk aan het cijfer voor het college-examen.

Het cijfer voor het college-examen wordt berekend door elk van de deelcijfers te vermenigvuldigen met de bijbehorende wegingsfactor, de resultaten bij elkaar op te tellen en de uitkomst vervolgens af te ronden op een heel getal.

Cijfer college-examen: $(0,5 \text{ keer deelcijfer a} + 0,2 \text{ keer deelcijfer b} + 0,3 \text{ keer deelcijfer c})$, afgerond op een heel getal.

BIJLAGE 1 BESCHRIJVING EXAMENSTOF

DOMEIN A: ALGEMENE VAARDIGHEDEN

Informatievaardigheden gebruiken

Je kunt doelgericht informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken.

Communiceren

Je kunt adequaat schriftelijk, mondeling en digitaal in het publieke domein communiceren over onderwerpen uit het betreffende vakgebied.

Reflecteren op leren

Je kunt bij het verwerven van vakkennis en vakvaardigheden reflecteren op eigen belangstelling, motivatie en leerproces.

Onderzoeken

Je kunt in contexten instructies voor onderzoek op basis van vraagstellingen uitvoeren en conclusies trekken uit de onderzoeksresultaten. Je maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden.

Ontwerpen

Je kunt in contexten op basis van een gesteld probleem een technisch ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren en daarbij relevante begrippen, theorie en vaardigheden en valide en consistente redeneringen hanteren.

Modelvorming

Je kunt in contexten een probleem analyseren, een adequaat model selecteren, en modeluitkomsten genereren en interpreteren. Je maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden.

Natuurwetenschappelijk instrumentarium

Je kunt in contexten een voor de natuurwetenschappen relevant instrumentarium hanteren, waar nodig met aandacht voor risico's en veiligheid; daarbij gaat het om instrumenten voor dataverzameling en -bewerking, vaktaal, vakconventies, symbolen, formuletaal en rekenkundige bewerkingen.

Waarderen en oordelen

Je kunt in contexten een beargumenteerd oordeel geven over een situatie in de natuur of een technische toepassing, en daarin onderscheid maken tussen wetenschappelijke argumenten, normatieve maatschappelijke overwegingen en persoonlijke opvattingen.

Interdisciplinaire vraagstukken in studie- en beroepspraktijk

Je kunt van een breed spectrum van bètatechnische studies en beroepen voorbeelden geven van interdisciplinaire vraagstukken die daarbinnen een rol spelen.

Daarnaast kun je een verband leggen tussen de praktijk van deze studies en beroepen en de eigen kennis, vaardigheden en belangstelling.

Redeneren

Je kunt met gegevens van wiskundige en natuurwetenschappelijke aard consistente redeneringen opzetten van zowel inductief als deductief karakter.

Rekenkundige en wiskundige vaardigheden

Je kunt een aantal relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden correct en geroutineerd toepassen bij vakspecifieke probleemsituaties.

DOMEIN B: EXACTE WETENSCHAPPEN EN TECHNOLOGIE

Interdisciplinariteit

Je kunt relevante conceptuele kennis en benaderingen uit in ieder geval de aardwetenschappen, de biologie, de natuurkunde, de scheikunde en de wiskunde gebruiken om interdisciplinaire vraagstukken te analyseren die betrekking

hebben op de domeinen C t/m E.

Je kunt daarbij:

- de rol van de verschillende disciplines bij de aanpak van het vraagstuk aan de hand van voorbeelden toelichten;
- situaties beschrijven in termen van modelvorming, systeem, schaal en verandering;
- experimenteel onderzoek en/of simulaties uitvoeren dan wel resultaten van experimenten en/of simulaties interpreteren;
- technologische oplossingen ontwerpen dan wel ontworpen technologische oplossingen toelichten.

Wisselwerking tussen natuurwetenschap en technologie

Je kunt de wisselwerking tussen de ontwikkeling van natuurwetenschappelijke kennis en technologie beschrijven en toelichten aan de hand van voorbeelden uit de domeinen C t/m E.

DOMEIN C: AARDE EN NATUUR

Processen in levende natuur en aarde

Je kunt natuurwetenschappelijke en wiskundige concepten toepassen op interdisciplinaire vraagstukken met betrekking tot het monitoren en (duurzaam) beheren van de natuurlijke en ingerichte leefomgeving. Dit onderdeel gaat over de natuur, levend en levenloos, natuurlijk en ingericht. Bij havo gaat het over het monitoren en beheren van de natuurlijke en ingerichte leefomgeving. Deze natuurwetenschappelijke activiteiten dragen bij aan het streven naar duurzame oplossingen van vraagstukken rond bijvoorbeeld energie, afvalstoffen, landinrichting, gezonde leefomgeving.

Zowel bij het analyseren van oorzaken en gevolgen van problemen als bij het ontwikkelen van oplossingen zijn natuurwetenschappen en techniek sterk betrokken. Overheidsinstellingen en bedrijven houden zich bezig met technische ontwikkelingen die kunnen bijdragen aan de vermindering van energiegebruik en van uitstoot van koolstofdioxide.

Andere onderwerpen die zich lenen voor een interdisciplinaire aanpak zijn het meten of voorspellen van veranderingen in de milieucompartimenten bodem, water en lucht.

Ook geluids- en lichtmetingen horen daarbij.

Duurzaamheid

Je kunt natuurwetenschappelijke en wiskundige concepten gebruiken bij het analyseren van interdisciplinaire vraagstukken met betrekking tot het duurzaam gebruik van grondstoffen, energie en ruimte.

Dit onderdeel gaat over duurzaamheid. Het beperkt zich niet tot de thema's energie en klimaat, maar moet breed opgevat worden. Het gaat ook om ontwikkelingen op het gebied van duurzaam beheer van grondstoffen en de ruimtelijke omgeving. De eindigheid van fossiele brandstoffen heeft geleid tot een zoektocht naar alternatieve energievormen.

Hierbij is zowel fundamenteel onderzoek naar energieomzettingen nodig, als het toepassen daarvan in het ontwerpen van schone en efficiënte motoren en energiecentrales. Andere zaken die schaars worden door toename van bevolking en welvaart zijn ruimte en grondstoffen zoals drinkwater en hout. Toename van de productie leidt aan de andere kant tot een overmaat aan afvalproducten. De verwerking daarvan, en het ontwerpen van producten die zo min mogelijk problemen bij de verwerking geven, is weer een andere uitdaging aan de natuurwetenschappen en de techniek.

DOMEIN D: GEZONDHEID EN VEILIGHEID

De gezonde en zieke mens

Je kunt natuurwetenschappelijke en wiskundige concepten toepassen op interdisciplinaire vraagstukken met betrekking tot bescherming, diagnose, genezing, verzorging of revalidatie van mensen.

Dit onderdeel gaat over ziekte, gezondheid en bescherming van mensen. Bij havo gaat het vooral over het beschermen en genezen van mensen. Om veilig te kunnen leven is het van belang om gevaren op te sporen en te voorkomen. Natuurwetenschap en techniek zijn onmisbaar om onze zintuigen aan te vullen in de detectie van sporen en in de bescherming van mens, plant en dier. Naast bescherming en genezing, zijn diagnose, verzorging en revalidatie belangrijke activiteiten waarin biologische, natuurkundige en scheikundige kennis en technologie binnen een interdisciplinaire aanpak een belangrijke rol spelen.

Voorbeelden hiervan zijn medische beeldvormingstechnieken, het ontwerpen en testen van geneesmiddelen en technische ontwerpen ten behoeve van revalidatie.

DOMEIN E: MATERIALEN, PROCESSEN EN PRODUCTEN

Methoden en technieken van technologische ontwikkeling

Je kunt een aantal voor recente technologieën belangrijke methoden en technieken benoemen en kan een of meer daarvan toepassen op interdisciplinaire (ontwerp)vraagstukken.

Dit onderdeel gaat over methoden en technieken die van belang zijn bij technologie en technologische ontwikkeling. Denk hierbij aan meet- en regeltechnieken, dynamisch modelleren, procestechnologie, enz.

Processen en producten

Je kunt een actueel technologisch proces of product beschrijven en daarbij de bouw of werking ervan analyseren aan de hand van relevante natuurwetenschappelijke en wiskundige concepten.

Dit onderdeel gaat over technologieën en technologische ontwikkelingen zelf. Je moet een concreet proces (bijvoorbeeld drinkwaterzuivering of de opwekking van energie uit biomassa) of de werking van een product (mobiele telefoon, hybride auto) kunnen beschrijven/ verklaren/ analyseren. Ook het gebruik van technieken in forensisch onderzoek of in plaatsbepaling en navigatie kan binnen dit onderdeel een plaats krijgen.

Meer informatie over het vak staat op de website van [Vereniging NLT](#).

BIJLAGE 2 MODULES

Voor het staatsexamen natuur, leven, technologie havo moet je zes modules bestuderen. Vijf modules zijn *verplicht* gesteld, namelijk:

1. Forensisch onderzoek
2. Sportprestaties
3. Wat zeg je?
4. De bodem leeft
5. Overleven in het international space station (ISS)

Je mag de zesde module zelf *kiezen* uit:

1. Bewust overwogen biertje
2. van Gogh
3. Dynamische modellen havo
4. Medische beeldvorming
5. Zeespiegelstijging

De modules kunnen worden aangevraagd via Staatsexamens vo bij CvTE. Mail hiervoor naar staatsexamensNLT@cvte.nl onder vermelding van NLT-modules havo.

BIJLAGE 3 EXAMENWERKWOORDEN

In onderstaande lijst staan de relevante examenwerkwoorden voor natuur, leven en technologie. Als in een natuur, leven en technologie-examen een van de woorden uit onderstaande lijst wordt gebruikt, geldt de betekenis die hiervan in deze lijst is gegeven. Deze lijst met examenwerkwoorden is niet uitputtend.

Tabel 3 examenwerkwoorden

examenwerkwoord	betekenis
aantonen dat, laten zien dat	<p>Het geven van een redenering en/of bepaling en/of berekening waaruit de (on)juistheid van het gestelde blijkt. Het antwoord moet worden afgesloten met een conclusie.</p> <p>Uit de uitwerking moet blijken welke stappen zijn gezet. In het algemeen geldt dat het gestelde controleren door middel van een of meer voorbeelden niet voldoet, tenzij het geven van een tegenvoorbeeld tot de juiste conclusie leidt.</p>
afleiden van bijvoorbeeld een formule of een eenheid	<p>Het geven van een redenering waaruit de juistheid van de formule of eenheid volgt uit de gegevens en/of formules in de opgave en/of met behulp van toegestane hulpmiddelen, gebruik makend van wiskundige bewerkingen, zoals combineren, herschrijven en substitueren.</p> <p>Uit de uitwerking moet blijken welke stappen zijn gezet. De formule controleren door middel van een of meer getallen of het invullen van eenheden voldoet niet.</p>
bepalen	<p>Het gevraagde vaststellen en/of uitrekenen uitgaande van gegevens in: een grafiek een figuur de opgave of andere informatiebronnen een constructie (zie examenwerkwoord construeren)</p> <p>Uit de uitwerking moet blijken welke formules en/of principes zijn toegepast, welke waarden zijn gebruikt en welke stappen zijn gezet.</p>
beredeneren, uitleggen	<p>Het geven van een uitwerking waarin de denkstappen staan, waaruit het gestelde/gevraagde blijkt.</p>
berekenen	<p>Het gevraagde uitrekenen, uitgaande van gegevens in de opgave en/of andere informatiebronnen. Uit de uitwerking moet blijken welke formules en/of principes zijn toegepast, welke waarden zijn gebruikt en welke stappen zijn gezet.</p>
construeren	<p>Het geven van een grafische voorstelling die de voor de probleemsituatie relevante karakteristieke eigenschappen bevat met een nauwkeurigheid die overeenkomt met de in het correctievoorschrift aangegeven marge. Uit de uitwerking moet blijken welke stappen zijn gezet.</p>
noemen, (aan)geven wat, welke, wanneer, hoeveel	<p>Een eindantwoord geven. Een toelichting is niet vereist tenzij anders is aangegeven.</p>
schatten	<p>Een benadering van een waarde geven door middel van een berekening, bepaling of redenering. Uit de uitwerking moet blijken welke waarden zijn gebruikt en welke stappen zijn gezet.</p>
schetsen	<p>Het geven van een grafische voorstelling die de voor de probleemsituatie relevante karakteristieke eigenschappen bevat.</p>

examenwerkwoord	betekenis
tekenen	Het geven van een grafische voorstelling die de voor de probleemsituatie relevante karakteristieke eigenschappen bevat en voldoende nauwkeurig is. In het geval van een grafiek moet een assenstelsel met schaalverdeling zijn weergegeven. Het assenstelsel moet voorzien zijn van grootheden en eenheden.


COLLEGE VOOR TOETSEN EN EXAMENS


Het College voor Toetsen en Examens is namens de overheid verantwoordelijk voor de kwaliteit en het niveau van de centrale examens en toetsen in Nederland. Het heeft verschillende examens en toetsen onder zijn hoede.


[cvte.nl](https://www.cvte.nl)

SAMEN BOUWEN WE AAN GOEDE TOETSEN EN EXAMENS

 **Centrale Eindtoets primair onderwijs:** de eindtoets die de overheid aanbiedt aan leerlingen uit groep 8. De uitkomst is een advies voor het best passende brugklatype. [Centraleeindtoetspo.nl](https://www.centraleeindtoetspo.nl)

 **Centrale examens voortgezet onderwijs:** het centrale deel van de eindexamens vmbo, havo of vwo. Het diploma geeft toegang tot passend vervolgonderwijs. [Examenblad.nl](https://www.examenblad.nl)

 **Staatsexamens voortgezet onderwijs:** examens voor iedereen die individueel of op vso-scholen niet in staat is via het regulier voortgezet onderwijs examen af te leggen. [Staatsexamensvo.nl](https://www.staatsexamensvo.nl)

 **Centrale examens middelbaar beroeps-onderwijs:** centrale examens Nederlandse taal en Engels voor studenten in het mbo. De uitkomst is onderdeel van het mbo-diploma. [Examenbladmbo.nl](https://www.examenbladmbo.nl)

 **Staatsexamens Nederlands als tweede taal:** examens Nederlandse taal voor iedereen die Nederlands niet als moedertaal heeft. Het diploma toont aan dat het Nederlands voldoende is voor werk of opleiding. [Staatsexamensnt2.nl](https://www.staatsexamensnt2.nl)