College voor Toetsen en Examens

CONCEPTSYLLABUS BIOLOGIE

VMBO BB

Versie 0.1 voor beproeven, september 2026

INHOUDSOPGAVE

1	**VOORWOORD**	**3**
2	**LEESWIJZER**	**4**
3	**DOMEINEN VOOR HET CENTRAAL EXAMEN**	**5**
4	**SPECIFICATIES DOMEINEN CENTRAAL EXAMEN**	**6**

1 VOORWOORD

De minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) stelt voor de bovenbouw van het voortgezet onderwijs examenprogramma's vast. Een examenprogramma wordt afgesloten met een eindexamen, bestaande uit een schoolexamen en een centraal examen. In het examenprogramma zijn de exameneenheden aangewezen voor toetsing in het centraal examen: het CE-deel van het examenprogramma.

Het College voor Toetsen en Examens (CvTE) specificeert in een syllabus het deel van een examenprogramma dat voor het *centraal* examen is aangewezen. Een syllabus bevat géén specificatie van de inhouden voor het *schoolexamen.* Informatie over het schoolexamen is te vinden in handreikingen van Stichting Leerplanontwikkeling (SLO).

Het doel van een syllabus is om een leraar in staat te stellen zich een goed beeld te vormen van wat er in het centraal examen kan worden bevraagd. Een syllabus is ook een hulpmiddel voor kandidaten die zichzelf op een centraal examen voorbereiden, bijvoorbeeld voor het doen van een staatsexamen. Een syllabus is geen volledig gesloten en afgebakende beschrijving van alles wat op een centraal examen zou kunnen voorkomen. Het is mogelijk, al zal dat maar in beperkte mate voorkomen, dat op een centraal examen iets aan de orde komt dat niet met zo veel woorden in de syllabus is benoemd, maar logischerwijs in het verlengde daarvan ligt.

Voor elk afzonderlijk examenjaar stelt het CvTE syllabi vast. Dat gebeurt twee jaar vóór de afname van de betreffende centrale examens. Wijzigingen in een syllabus ten opzichte van het voorgaande examenjaar zijn geel gemarkeerd. In een enkel geval kan een al vastgestelde syllabus nog worden aangepast, bijvoorbeeld als een daarin beschreven gegeven feitelijk is veranderd. In de Septembermededeling voorafgaand aan het centraal examen is aangegeven of een syllabus is aangepast.

Het CvTE publiceert de syllabi op examenblad.nl, de officiële website voor de centrale examens in het voortgezet onderwijs.

Opmerkingen over syllabi kun je doorgeven via het contactformulier

De voorzitter van het College voor Toetsen en Examens,
Drs. J.H (John) van der Vegt MPM

2 LEESWIJZER

De eindtermen van het examenprogramma biologie zijn toegewezen aan het centraal examen, het schoolexamen of aan beide. De eindtermen van het schoolexamen zijn niet opgenomen in deze syllabus. De syllabus behandelt dus alleen de eindtermen die zijn toegewezen aan het centraal examen of aan zowel het centraal examen als het schoolexamen.

In deze syllabus worden de onderdelen van het examenprogramma die aan het centraal examen zijn toegewezen gespecificeerd. De eindtermen uit het examenprogramma zijn opgebouwd uit een doelzin en een uitwerking (‘het gaat hierbij om...’). In de syllabus worden aan de doelzin en uitwerking specificaties toegevoegd, maar alleen als dat nodig is. Voor het centraal examen zijn de doelzin, de uitwerking (‘het gaat hierbij om...’) en de specificaties het uitgangspunt. Deze specificaties vormen een toelichting op de bijbehorende uitwerking en bakenen deze af. Wanneer een uitwerking niet is gespecificeerd, is deze al voldoende afgebakend.

Deze syllabus is samengesteld voor gebruik in de fase van beproeven van het nieuwe examenprogramma biologie. Deze beproeving vindt plaats vanuit Stichting Leerplanontwikkeling (SLO) in het schooljaar 2026-2027.

3 DOMEINEN VOOR HET CENTRAAL EXAMEN

Onderstaande tabel bevat het raamwerk met domeinen en subdomeinen uit het concept examenprogramma. In dit concept examenprogramma is een deel van de subdomeinen toegekend aan het schoolexamen (se), een deel aan het centraal examen (ce) en een deel aan beide examens (se/ce). In deze syllabus zijn alle subdomeinen voor het centraal examen gespecificeerd, dus zowel de subdomeinen die alleen aan het centraal examen zijn toegekend, als de subdomeinen die aan het schoolexamen en centraal examen zijn toegekend.

Domeinindeling	Titel (sub)domein	Toewijzing SE-CE	
		SE	CE
Domein A	**Aard van de natuurwetenschappen en technologie**	x	
Domein B	**Concepten**		
Subdomein B1	Biodiversiteit en verbondenheid van leven – CE		x
Subdomein B2	Biodiversiteit en verbondenheid van leven – SE	x	
Subdomein B3	Cellen en meercellige organismen		x
Subdomein B4	Erfelijkheid en voortbestaan van leven		x
Subdomein B5	Reageren op veranderingen		x
Subdomein B6	Keuze groen	x	
Subdomein B7	Keuze zorg	x	
Domein C	**Denkwijzen**	x	x
Domein D	**Vraagstukken**		
Subdomein D1	Vraagstukken	x	
Subdomein D2	Contexten	x	x
Domein E	**Werkwijzen**		
Subdomein E1	Werkwijzen – SE	x	
Subdomein E2	Werkwijzen – SE-CE	x	x
Domein F	**Zelfontwikkeling**	x	

4 SPECIFICATIES DOMEINEN CENTRAAL EXAMEN

4.1 TOELICHTING OP DE SPECIFICATIES

4.1.1 Informatieboek

Bij de formulering van de specificaties is ermee rekening gehouden dat leerlingen bij het vmbo-, havo- en vwo-examen een informatiekatern/informatieboek mogen gebruiken. Bij het schrijven van deze versie van de syllabus was nog niet in detail bekend wat de inhoud daarvan zou worden.

4.1.2 Taalsteun

Bij de formulering van de specificaties is ermee rekening gehouden dat vmbo bb-leerlingen op het centraal examen voldoende taalsteun krijgen bij het opzetten van redeneringen.

4.1.3 Formulering van de specificaties

Soms bevat een specificatie alleen een omschrijving van de inhoud van de betreffende uitwerking. In de meeste gevallen bevat een specificatie ook een handelingswerkwoord dat aangeeft welke activiteit van de leerling verwacht wordt.

In sommige gevallen wordt aan het einde van een specificatie achter een dubbele punt een aantal begrippen genoemd. Deze geven aan dat deze begrippen in de beschreven activiteit moeten worden toegepast.

4.1.4 Denk- en werkwijzen

De aan het schoolexamen en centraal examen toegewezen eindtermen uit de domeinen denkwijzen (C) en werkwijzen (E) worden altijd in combinatie met concepten uit het domein concepten (B) getoetst. Voor vmbo gl/tl, havo en vwo geldt dat dit ook concepten kunnen zijn die via een context zijn geïntroduceerd.

4.1.5 Handelingswerkwoorden en begrippenlijst

In het hoofdstuk Aanvullingen op de specificaties staat een lijst met de in deze syllabus gebruikte handelingswerkwoorden. In de specificatie wordt soms een handelingswerkwoord gevolgd door een toelichting, bijvoorbeeld ‘met een oorzaak-gevolgketen' of ‘met een kwalitatief model’. Als er ‘met een oorzaak-gevolgketen' staat, moet de leerling antwoord geven in de vorm van een keten van oorzaken en gevolgen. Als er ‘met een kwalitatief model’ staat, moet de leerling in het antwoord gebruikmaken van een gegeven kwalitatief model, zoals een voedselweb of terugkoppelingsschema.

Naast de handelingswerkwoorden bevatten de specificaties begrippen die niet tot de biologische concepten behoren, maar waarvan de betekenis wel bekend moet zijn om de specificatie goed te interpreteren. Het gaat hierbij niet om biologische begrippen, maar om termen die in het dagelijks taalgebruik een andere betekenis kunnen hebben dan in de context van deze syllabus, zoals betrouwbaarheid en structuur. Ook deze begrippen zijn opgenomen in het deel Aanvullingen op de specificaties.

4.2 DOMEIN A COMMUNICATIE

Subdomein A2 Receptie

Eindterm 5
De leerling beschrijft interacties en energiestromen in ecosystemen. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   benoemen van producenten, consumenten en reducenten in ecosystemen;

   Specificatie:
   in een voedselketen, voedselweb of koolstofkringloop benoemen welke organismen de producenten, consumenten en reducenten zijn

2. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven welke energieomzettingen plaatsvinden in organismen;

   Specificatie:
   beschrijven of er fotosynthese en/of verbranding plaatsvinden in een organisme

3. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van energiestromen met behulp van modellen.

   Specificatie:
   beschrijven hoe energie stroomt in een voedselketen, een voedselweb en een koolstofkringloop

Eindterm 7
De leerling beschrijft welke stoffen organismen nodig hebben uit hun omgeving. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van de invloed van koolhydraten, vetten, eiwitten, water, mineralen en vitamines op groei, ontwikkeling en instandhouding;

   Specificatie:
   - benoemen dat eiwitten, koolhydraten en vetten brandstoffen zijn;
   - benoemen dat koolhydraten en vetten reservestoffen zijn;
   - benoemen dat mineralen en vitaminen beschermende stoffen zijn;
   - benoemen dat koolhydraten, vetten, eiwitten, mineralen, water en vitamines bouwstoffen zijn;
   - beschrijven dat brandstoffen, reservestoffen, beschermende stoffen en bouwstoffen invloed hebben op de groei, ontwikkeling en instandhouding van een organisme.

2. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van de invloed van water, koolstofdioxide en zuurstof op stofwisselingsprocessen.

   Specificatie:
   - beschrijven wat voor effect een tekort aan water en/of koolstofdioxide heeft op de fotosynthese;
   - beschrijven wat voor effect een tekort aan glucose en/of zuurstof heeft op de verbranding.

Eindterm 8
De leerling toont inzicht in de relatie tussen de bouw van cellen en de functie voor het organisme. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van de functies van celonderdelen;

   Specificatie:
   beschrijven van de basale functies van celkern, celmembraan, celwand, cytoplasma, bladgroenkorrel, vacuole en mitochondrium

2. *Het gaat hierbij om:*
   vergelijken van de aanwezigheid van celonderdelen in plantaardige cellen en dierlijke cellen;

   Specificatie:

3. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van de relatie tussen de vorm en functie van cel- en weefseltypen.

   Specificatie:

Eindterm 9
De leerling beschrijft de relatie tussen stofwisseling in een organisme en het functioneren van een organisme. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   benoemen welke stoffen en energievormen nodig zijn en vrijkomen bij verbranding en fotosynthese;

   Specificatie:
   - benoemen dat koolstofdioxide, water en energie in de vorm van licht nodig zijn voor fotosynthese en dat glucose en zuurstof hierbij gevormd worden;
   - benoemen dat glucose en zuurstof nodig zijn voor verbranding en dat hier koolstofdioxide, water en energie bij gevormd worden.

2. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van de rol van fotosynthese en verbranding bij de instandhouding van het organisme.

   Specificatie:
   - beschrijven, in de vorm van een oorzaak-gevolgketen, hoe toename en afname van verbranding effect hebben op de instandhouding en het functioneren van het organisme;
   - beschrijven, in de vorm van een oorzaak-gevolgketen, hoe toename en afname van fotosynthese effect hebben op de instandhouding en ontwikkeling van een plant.

Eindterm 10
De leerling toont inzicht in de relatie tussen de uitwisseling van stoffen en het functioneren van een organisme. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   de uitwisseling van stoffen met het uitwendig milieu door organen van gewervelde dieren;

   Specificatie:
   - beschrijven hoe longademhaling, kieuwademhaling en huidademhaling plaatsvinden;
   - beschrijven hoe vertering plaatsvindt met de volgende organen: mondholte, keelholte met huig en strotklepje, slokdarm, maag, galblaas, alvleesklier, twaalfvingerige darm, lever, dunne darm, blindedarm, appendix, dikke darm, endeldarm en anus;
   - beschrijven hoe uitscheiding plaatsvindt met de volgende organen: lever, nier met nierschors, niermerg en nierbekken, urineleider, urineblaas, urinebuis, longen en darmen;
   - beschrijven hoe uitscheiding via de huid plaatsvindt met de volgende organen: opperhuid met hoornlaag en kiemlaag, lederhuid, onderhuids bindweefsel.

2. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven hoe de bouw van organen bijdraagt aan de uitwisseling van stoffen;

   Specificatie:
   - beschrijven hoe darmen met darmvlokken en darmplooien bijdragen aan de uitwisseling van stoffen;
   - beschrijven hoe longen met longblaasjes bijdragen aan de uitwisseling van stoffen.

3. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven hoe vertering een rol speelt bij het opnemen van voedingsstoffen;

   Specificatie:
   - beschrijven hoe koolhydraten, eiwitten en vetten verteerd worden zodat deze in het bloed kunnen worden opgenomen;
   - beschrijven dat koolhydraten worden verteerd door enzymen in speeksel, alvleessap en darmsap;
   - beschrijven dat eiwitten worden verteerd door enzymen in maagsap, alvleessap en darmsap;
   - beschrijven dat vetten worden verteerd door enzymen in alvleessap;
   - beschrijven dat gal helpt bij de vertering door vetten te emulgeren.

4. *Het gaat hierbij om:*
   verklaren van de relatie tussen uitwisseling van stoffen met het uitwendig milieu en instandhouding van meercellige organismen.

   Specificatie:
   beschrijven, in de vorm van een oorzaak-gevolgketen, welke effecten belemmering van de opname of uitscheiding hebben op de instandhouding en functioneren van het organisme

Eindterm 11
De leerling beschrijft hoe transport en opslag van stoffen plaatsvinden. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   transport en opslag van stoffen door organen van zoogdieren;

   Specificaties:

2. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven hoe de bouw van de organen in het bloedvatenstelsel bijdraagt aan het transport en de opslag van stoffen;

   Specificaties:
   - beschrijven hoe het transport van stoffen plaatsvindt met de onderdelen: aders, slagaders, haarvaten en hart;
   - beschrijven van de verschillen tussen slagaders, aders en haarvaten in functie, ligging, bloeddruk, wanddikte, aanwezigheid van kleppen en samenstelling van het bloed in deze vaten;
   - beschrijven van de bouw, ligging, functie en werking van het hart met de onderdelen: kamers, boezems en kleppen.

3. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven dat vetten en koolhydraten worden opgeslagen in het menselijk lichaam;

   Specificaties:
   - benoemen dat koolhydraten worden opgeslagen in cellen van de lever en de spieren:
     - opslag van koolhydraten wanneer de inname groter is dan het verbruik;
     - vrijkomen van koolhydraten wanneer het verbruik groter is dan de inname.
   - benoemen dat vetten worden opgeslagen in cellen van het onderhuids bindweefsel en rond de organen.

4. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven dat cellen en stoffen door het bloed worden vervoerd.

   Specificaties:
   - beschrijven dat bloedplasma, bloedplaatjes, witte bloedcellen en rode bloedcellen, water, eiwitten, voedingstoffen en diverse andere stoffen vervoert;
   - beschrijven dat rode bloedcellen zuurstof vervoeren.

Eindterm 12
De leerling beschrijft reproductie van virussen en organismen. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   benoemen hoe virussen, bacteriën, schimmels, planten en dieren zich kunnen reproduceren;

   Specificatie:
   - benoemen dat virussen een gastheer gebruiken om zich te reproduceren;
   - benoemen dat bacteriën door middel van deling reproduceren;
   - benoemen dat voortplanting geslachtelijk en/of ongeslachtelijk kan plaatsvinden;
   - benoemen van voortplantingsprocessen bij zoogdieren: vorming van geslachtscellen, ovulatie, bevruchting, zwangerschap en bevalling.

2. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven hoe de bouw en werking van voortplantingsorganen bijdragen aan voortplanting in zoogdieren en planten;

   Specificatie:
   - beschrijven hoe de bouw en werking van de volgende voortplantingsorganen bijdragen aan de voortplanting van zoogdieren: teelballen, bijballen, penis, zaadleider, prostaat, zaadblaasjes, eierstokken, eileiders, baarmoeder met slijmvlies, vulva, vagina, clitoris, placenta met vruchtvliezen, mannelijke en vrouwelijke zwellichamen;
   - beschrijven hoe bij planten de geslachtelijke voortplanting verloopt: bestuiving, bevruchting, stuifmeelkorrels, helmknop, stamper met stempel en vruchtbeginsel;
   - beschrijven dat de vorm van zaden bij planten bijdraagt aan de verspreiding ervan;
   - beschrijven waarin windbloemen en insectenbloemen verschillen: vorm, kleur, geur, aanwezigheid van nectar en de aanwezigheid en plakkerigheid van stuifmeel.

3. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van de ontwikkeling van geslachtskenmerken, het verloop van de menstruatiecyclus en het verloop van de zwangerschap bij de mens.

   Specificatie:
   - beschrijven dat testosteron en oestrogeen van invloed zijn op het ontwikkelen van primaire en secundaire geslachtskenmerken;
   - beschrijven dat geslachtshormonen van invloed zijn op de vorming van zaadcellen en rijping van eicellen;
   - beschrijven hoe de menstruatiecyclus verloopt: eicel, ovulatie, baarmoederslijmvlies, menstruatie;
   - beschrijven dat de menstruatiecyclus start in de puberteit en stopt in de overgang;
   - beschrijven van het verloop van de zwangerschap: bevruchting, innesteling, embryo, foetus, placenta, navelstreng, vruchtvliezen, vruchtwater en de bevalling.

Eindterm 13
De leerling beschrijft evolutionaire processen. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van fenotypische variatie binnen en tussen populaties;

   Specificatie:

2. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven hoe door natuurlijke selectie een populatie aangepast raakt aan de omgeving;

   Specificatie:
   - beschrijven hoe variatie en selectie langzaam leiden tot fenotypische en genotypische veranderingen in de populatie;
   - beschrijven dat selectie plaatsvindt op eigenschappen die het overleven en het voortplanten van een organisme bevorderen;
   - beschrijven hoe bacteriën resistent kunnen worden tegen antibiotica door natuurlijke selectie.

3. *Het gaat hierbij om:*
   benoemen onder welke omstandigheden nieuwe soorten kunnen ontstaan.

   Specificatie:
   - benoemen dat individuen tot één soort behoren wanneer ze onder natuurlijke omstandigheden vruchtbare nakomelingen kunnen krijgen;
   - benoemen dat soortvorming begint met geografische isolatie en/of reproductieve isolatie van populaties;

Eindterm 14
De leerling toont inzicht in de relatie tussen de werking van de zintuigen en de totstandkoming van gedrag. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven dat de bouw en werking van de zintuigen de omzetting van prikkels in impulsen mogelijk maakt;

   Specificatie:
   - beschrijven dat zintuigen prikkels opvangen en verwerken tot een impuls;
   - beschrijven van de plaats, bouw en werking van de zintuigen die licht, geluid, geurstoffen, smaakstoffen, druk, pijnprikkels, warmte en koude opvangen en verwerken tot een impuls;
   - aanwijzen en functie benoemen van netvlies en lens;

2. *Het gaat hierbij om:*
   aanwijzen door welke onderdelen van het zenuwstelsel een impuls wordt verwerkt;

   Specificatie:
   aanwijzen van de volgende onderdelen en benoemen in welke volgorde de impuls door deze onderdelen wordt verwerkt: gevoelszenuwcel, schakelzenuwcel, bewegingszenuwcel, gemengde zenuw, ruggenmerg, grote hersenen, kleine hersenen, hersenstam, centrale zenuwstelsel

3. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven hoe impulsen worden verwerkt in een bewuste en onbewuste reactie;

   Specificatie:
   beschrijven van de onderdelen en volgorde van impulsoverdracht bij een bewuste reactie en bij een reflex

4. *Het gaat hierbij om:*
   beredeneren hoe interne en externe prikkels gedrag beïnvloeden.

   Specificatie:
   - onderscheiden van interne en externe prikkels die gedrag kunnen beïnvloeden;
   - beredeneren hoe gedrag tot stand komt door verwerking van interne en externe prikkels: aangeboren gedrag en aangeleerd gedrag.

Eindterm 19
De leerling redeneert met patronen. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van patronen in waarnemingen;

   Specificatie:
   beschrijven van patronen in afbeeldingen, tabellen, diagrammen, video, animatie en simulatie met de termen t*oenemend, afnemend, constant, periodiek* en *kenmerken*

2. *Het gaat hierbij om:*
   formuleren van verwachtingen op basis van patronen.

   Specificatie:

Eindterm 20
De leerling redeneert met oorzaak-gevolgrelaties. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven wat oorzaak en gevolg is bij een gebeurtenis en proces;

   Specificatie:
   - beschrijven van een oorzaak-gevolgrelatie uit een gegeven gebeurtenis en proces;
   - aanvullen van een gegeven een oorzaak-gevolgketen.

2. *Het gaat hierbij om:*
   beredeneren wat mogelijke oorzaken zijn van een gegeven gevolg en wat mogelijke gevolgen zijn van een gegeven oorzaak;

   Specificatie:

3. *Het gaat hierbij om:*
   redeneren over een oorzaak-gevolgrelatie met onderliggende mechanismes;

   Specificatie:
   - redeneren over een oorzaak-gevolgrelatie binnen hetzelfde organisatieniveau;
   - verklaren van de oorzaak-gevolgrelatie met een onderliggend proces.

4. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven dat niet onder ieder verband een oorzaak-gevolgrelatie ligt.

   Specificatie:
   Deze uitwerking wordt niet getoetst in het centraal examen.

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

1. *Het gaat hierbij om:*
   formuleren van beredeneerde schattingen van aantallen en waardes van grootheden;

   Specificatie:
   schatten van aantallen, massa, lengte en inhoud

2. *Het gaat hierbij om:*
   toepassen van relatieve groottes;

   Specificatie:
   - vergelijken hoe organismen zich ten opzichte van elkaar verhouden, met gebruik van de termen *kleiner/groter*, *sneller/langzamer* en *gelijk*;
   - vergelijken hoe cellen, organen en orgaanstelsels van organismen zich ten opzichte van elkaar verhouden, met gebruik van de termen *kleiner/groter* en *gelijk*.

3. *Het gaat hierbij om:*
   redeneren met verhoudingen tussen grootheden.

   Specificatie:
   beschrijven dat een grotere oppervlakte snellere uitwisseling betekent

Eindterm 22
De leerling redeneert met systemen. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   systemen die gekoppeld worden aan de organisatieniveaus: cellen, organismen en ecosystemen;

   Specificatie:
   bepalen tot welk organisatieniveau het systeem behoort

2. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van situaties met systemen, systeemgrenzen, deelsystemen en hiërarchie van deelsystemen;

   Specificatie:
   - beschrijven uit welke deelsystemen/onderdelen het systeem bestaat;
   - beschrijven tot welk groter systeem het deelsysteem/onderdeel behoort.

3. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van een systeem met interacties, input, output en terugkoppeling;

   Specificatie:
   - beschrijven welke interacties er zijn en dat er terugkoppeling plaatsvindt tussen de deelsystemen/onderdelen;
   - beschrijven wat de input en output is van een systeem.

4. *Het gaat hierbij om:*
   redeneren over situaties met een systeem.

   Specificatie:
   verklaren wat het effect is van verstoring van het systeem op verschillende organisatieniveaus

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

1. *Het gaat hierbij om:*
   toepassen van het gegeven dat materie behouden blijft;

   Specificatie:

beschrijven dat bij stofwisseling stoffen niet verdwijnen, maar worden omgezet in andere stoffen

2. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven welke energievormen door organismen in elkaar kunnen worden omgezet;

   Specificatie:
   - identificeren van de volgende vormen van energie: energierijke stof, lichtenergie, bewegingsenergie en warmte;
   - beschrijven van de omzetting van lichtenergie in energierijke stof;
   - beschrijven van de omzetting van energie uit energierijke stof in bewegingsenergie en warmte.

3. *Het gaat hierbij om:*
   *v*erklaren van situaties met behulp van behoud van materie en energie in systemen;

   Specificatie:

4. *Het gaat hierbij om:*
   verklaren van situaties met behulp van transport van materie en energie door een systeem;

   Specificatie:
   - verklaren hoe stoffen worden doorgegeven in een voedselketen en koolstofkringloop;
   - verklaren hoe stoffen en energie worden doorgegeven in stofwisselingsprocessen.

5. *Het gaat hierbij om:*
   verklaren van situaties met behulp van kringlopen van materie.

   Specificatie:
   - beredeneren met een kwalitatief model hoe opbouw en afbraakprocessen kringlopen van stoffen veroorzaken;
   - verklaren van een situatie door te redeneren met kringlopen.

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

1. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven dat evenwichten in biologische systemen altijd dynamisch zijn;

   Specificatie:
   - beschrijven dat ecosystemen stabiel kunnen zijn door gelijke toename en afname van onderdelen van het ecosysteem;
   - beschrijven dat de massa van een organisme gelijk blijft door gelijke toename en afname van stoffen.

2. *Het gaat hierbij om:*
   toepassen van het concept terugkoppeling binnen organismen en ecosystemen;

   Specificatie:
   verklaren dat de gevolgen van toename kunnen leiden tot afname in een systeem en andersom

3. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven hoe een dynamisch evenwicht verstoord kan raken.

   Specificatie:
   - beschrijven welke factoren een bestaand evenwicht kunnen verstoren;
   - beschrijven dat een verstoring van het bestaande evenwicht kan leiden tot een nieuw evenwicht.

Eindterm 29
De leerling past concepten toe in contexten. (B)

Eindterm 34
De leerling gebruikt natuurwetenschappelijke modellen. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   modellen die biologische verschijnselen beschrijven, verklaren en voorspellen;

   Specificatie:

2. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven van een model als doelgerichte vereenvoudiging van de werkelijkheid;

   Specificatie:

3. *Het gaat hierbij om:*
   gebruiken van kwalitatieve modellen.

   Specificatie:
   - beschrijven wat de biologische werkelijkheid is die gemodelleerd is;
   - interpreteren welke onderdelen van het model overeenkomen met welke aspecten van de werkelijkheid;
   - met behulp van een schematische tekening, diagram, of (weergave van een) fysiek model beschrijven hoe het biologische systeem werkt;
   - opstellen van verklaringen voor en voorspellingen over biologische verschijnselen met behulp van kwalitatieve modellen.

Eindterm 35
De leerling stelt een plan van aanpak op. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven welke stappen moeten worden uitgevoerd bij het meten;

   Specificatie:
   - beschrijven welke data moeten worden verkregen om het antwoord te geven;
   - toepassen van controlemetingen in het plan van aanpak;
   - toepassen van herhaling om de betrouwbaarheid te vergroten;
   - inzicht tonen in een gegeven werkwijze en beredeneren waarom de opeenvolgende stappen genomen worden.

2. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven welke digitale en analoge instrumenten, gereedschappen, stoffen en materialen moeten worden ingezet;

   Specificatie:
   - in het plan van aanpak kiezen voor geschikte meetinstrumenten, gereedschappen, stoffen en materialen op basis van de gegeven onderzoeksvraag;
   - beschrijven hoe de keuze van meetinstrumenten de nauwkeurigheid van de data beïnvloedt.

3. *Het gaat hierbij om:*
   beschrijven wat moet worden gedaan om veilig en duurzaam te werken.

   Specificatie:

Eindterm 36
De leerling verwerkt en analyseert data. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   data verwerken in diagrammen en tabellen met behulp van digitale en niet-digitale middelen;

   Specificatie:
   verwerken van data in grafieken, staafdiagrammen, cirkeldiagrammen en tabellen om data op een overzichtelijke manier te presenteren

2. *Het gaat hierbij om:*
   beoordelen van de uitvoering en uitkomsten van metingen met gebruik van het begrip meetfout;

   Specificatie:

3. *Het gaat hierbij om:*
   kiezen van een weergave waarin patronen en verdelingskenmerken in de data zichtbaar kunnen worden gemaakt;

   Specificatie:

4. *Het gaat hierbij om:*
   gebruiken van statistische gegevens met betrekking tot verdeling en samenhang;

   Specificatie:

5. *Het gaat hierbij om:*
   aflezen van diagrammen en tabellen.

   Specificatie:
   aflezen van grafieken, staafdiagrammen, cirkeldiagrammen en tabellen

Eindterm 37
De leerling toont inzicht in natuurwetenschappelijke grootheden. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   weergeven van waardes van grootheden in bijpassende eenheden, met veelgebruikte voorvoegsels;

   Specificatie:
   weergeven van waardes van grootheden in bijpassende eenheden, met de voorvoegsels *milli-*, *centi-*, *kilo-* en *mega-*

2. *Het gaat hierbij om:*
   interpreteren van waardes in tabellen en diagrammen.

   Specificatie:
   beschrijven wat een tabel of diagram weergeeft aan de hand van gebruikte grootheden

Eindterm 38
De leerling past wiskunde toe. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   toepassen van rekenvaardigheden: gemiddelden, verhoudingen en percentages.

   Specificatie:
   - toepassen van basisrekenvaardigheden:
     - optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen;
     - rekenen met verhoudingen en percentages.
   - berekenen van gemiddelden;
   - toepassen van verhoudingstabellen

Eindterm 39
De leerling redeneert over natuurwetenschappelijke verklaringen. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   redeneren met natuurwetenschappelijke modellen en theorieën;

   Specificatie:

2. *Het gaat hierbij om:*
   redeneren over wetenschappelijke resultaten en resultaten uit eigen onderzoek;

   Specificatie:
   - verklaren van de resultaten vanuit een gegeven model of theorie;
   - redeneren over resultaten uit eigen onderzoek wordt niet getoetst in het centraal examen.

3. *Het gaat hierbij om:*
   formuleren van mogelijke verklaringen en onderdelen daarvan;

   Specificatie:

4. *Het gaat hierbij om:*
   formuleren van passende conclusies.

   Specificatie:

Eindterm 40
De leerling gebruikt en communiceert informatie. (B)

1. *Het gaat hierbij om:*
   doelgericht zoeken en selecteren;

   Specificatie:
   - doelgericht zoeken wordt niet getoetst in het centraal examen;
   - informatie uit aangereikte bronnen selecteren en combineren.

2. *Het gaat hierbij om:*
   beoordelen van de betrouwbaarheid van bronnen en de relevantie van informatie;

   Specificatie:
   - *beoordelen van de relevantie van informatie;*
   - *vergelijken van informatie uit verschillende, eventueel tegenstrijdige, bronnen;*
   - *het beoordelen van de betrouwbaarheid wordt niet getoetst in het centraal examen.*

3. *Het gaat hierbij om:*
   doelgericht gebruiken van verschillende communicatievormen;

   Specificatie:
   - gebruiken van en doelgericht communiceren in tekst, grafieken, diagrammen, tabellen en afbeeldingen;
   - toepassen van adequaat taalgebruik in redenaties en formuleringen.

4. *Het gaat hierbij om:*
   toepassen van auteursrecht;

   Specificatie:
   Deze uitwerking wordt niet getoetst in het centraal examen.

5. *Het gaat hierbij om:*
   maken van een bronvermelding.

   Specificatie:
   Deze uitwerking wordt niet getoetst in het centraal examen.

5 AANVULLINGEN OP DE SPECIFICATIE

5.1 SIGNIFICANTIEREGELS

Wanneer gevraagd wordt naar het juiste aantal significante cijfers past de leerling de volgende vuistregels toe:

- bij optellen en aftrekken van meetwaarden: de uitkomst geven met evenveel decimalen als de gegeven meetwaarde met het kleinste aantal decimalen;
- bij delen en vermenigvuldigen: de uitkomst geven in evenveel significante cijfers als de gegeven meetwaarde met het kleinste aantal significante cijfers.

Bij tussenuitkomsten moet met voldoende significante cijfers worden doorgerekend. Een afwijking in de einduitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt niet aangerekend. Het is gebruikelijk om tussenuitkomsten niet af te ronden of af te ronden op één significant cijfer méér dan in de einduitkomst vereist is.

5.2 BEGRIPPENLIJST

	Omschrijving
adequaat taalgebruik	De (Nederlandse) taal adequaat gebruiken betekent dat je deze in een vaktekst zo gebruikt dat de inhoud van een redenatie of formulering vaktechnisch klopt en logisch is. Het gaat daarbij onder andere om de adequate inzet van vergelijkingswoorden, voegwoorden en signaalwoorden.
gebeurtenis	Een gebeurtenis is een specifiek voorval op een exact tijdstip en specifieke locatie.
instandhouding	Op het organisatieniveau van het organisme gaat instandhouding over de processen en mechanismen waarmee een organisme zichzelf in leven houdt.
levenskenmerken	• stofwisseling (met ademhaling, voeding, uitscheiding) • groei (ontwikkeling) • voortplanting • reageren op prikkels (met beweging)
model: algemeen	Een algemeen model is een beschrijving van een situatie uit de werkelijkheid die een probleem of vraag in die situatie moet oplossen of beantwoorden. Deze beschrijving is niet volledig, maar bevat alleen díe onderdelen of aspecten die relevant zijn voor het probleem of de vraag.
model: kwalitatief	Een kwalitatief model is een model waarin voor de beschrijving van het model geen wiskunde gebruikt wordt. Veelgebruikte kwalitatieve modellen zijn analogieën en weergaves op schaal. Kwalitatieve modellen kúnnen gebruikt worden om berekeningen aan verschijnselen te doen.
oorzaak-gevolgketen	Een oorzaak-gevolgketen geeft de opeenvolging van gebeurtenissen weer waarbij een oorzaak leidt tot een gevolg, dat vervolgens de oorzaak wordt van een volgende gebeurtenis.

organisatieniveaus	Het gaat om de volgende organisatieniveaus: • molecuul • cel • weefsel • orgaan • orgaanstelsel • organisme • populatie • levensgemeenschap • ecosysteem • biosfeer
plan van aanpak	Een plan van aanpak is een plan voor het uitvoeren van een onderzoek of ontwerp.
proces	Een proces is de manier waarop iets verloopt. Dit kan natuurlijk zijn of door mensen bedacht en/of beïnvloed.
situatie	Een situatie verwijst naar de specifieke context waarin een cel, orgaan, orgaanstelsel, organisme of populatie zich op een bepaald moment bevindt en dan functioneert.
vorm	Een vorm is de fysieke structuur, het uiterlijk en de morfologie van organismen en hun onderdelen.

5.3 HANDELINGSWERKWOORDEN

In het examenprogramma en de syllabi biologie worden handelingswerkwoorden gebruikt. Hiervoor gelden de betekenissen uit onderstaande lijst. Een handelingswerkwoord geeft een denkactiviteit of waarneembaar gedrag aan. De combinatie van handelingswerkwoorden met vakinhoud geeft het beoogde beheersingsniveau aan.

Handelingswerkwoord	Omschrijving
Aanwijzen	Op basis van kennis van een concept in een beschrijving, zoals een tekst of figuur, aangeven waar sprake is van dat concept.
Aflezen	Informatie direct, zonder bewerkingsstappen, uit een diagram halen.
Analyseren	Ontleden van iets in onderdelen en de kwantitatieve of kwalitatieve relaties daartussen verhelderen.
Benoemen	De correcte naam - in vaktaal - geven aan iets.
Beschrijven	Eerder aangeboden informatie, zoals feiten, verbanden of relaties, weergeven in bijvoorbeeld een tekst, schematische afbeelding, structuurformule of diagram. We maken hierbij onderscheid tussen beschrijven *hoe* en beschrijven *dat*: • beschrijven *dat*: feiten beschrijven; • beschrijven *hoe*: processen en relaties tussen feiten beschrijven.
Communiceren	Overbrengen van informatie op anderen.
Evalueren	Een waardeoordeel geven op grond van criteria.
Formuleren	Een antwoord of redenering op een duidelijke en gestructureerde manier in woorden uitdrukken.
Gebruiken	Bekend veronderstelde formules, concepten, gereedschappen, apparaten, instrumenten, programma's en materialen in de juiste situatie correct inzetten.
Identificeren	Het genoemde uit een beperkte verzameling (bekend of gegeven) of uit een beschrijving halen. Er kan *geen* toelichting gevraagd worden.

Interpreteren	De betekenis van, uitleg over of een verklaring van een gegeven situatie of gebeurtenis geven.
Inzicht tonen in	Laten zien dat relaties tussen begrippen, feiten en processen worden begrepen.
Kiezen	Een selectie maken uit twee of meer alternatieven.
Omrekenen	Een meetwaarde omzetten van de ene eenheid in de andere.
Opstellen	Iets op een gestructureerde manier weergeven in bijvoorbeeld een tekst, figuur, formule of chemische notatie.
Redeneren (Be-)	Met correcte en passende logische denkstappen vanuit relevante kennis naar nieuwe inzichten komen.
Rekenen (Be-)	Op basis van berekeningen kwantitatieve uitspraken doen.
Schatten	Het bij benadering bepalen van de waarde, omvang, hoeveelheid of het aantal van iets, zonder alles precies te tellen of te meten.
Tekenen	Het maken van een grafische weergave die de voor de probleemsituatie relevante karakteristieke eigenschappen bevat en voldoende nauwkeurig is.
Toepassen	Het actief inzetten van kennis en procedures in een gegeven situatie om een doel te bereiken.
Vergelijken	Overeenkomsten en/of verschillen aanwijzen en beschrijven.
Verklaren	Iets herleiden tot oorzaken of onderliggende mechanismen.
Verwerken	Gegevens omzetten en weergeven in een andere vorm.
Voorspellen	Op basis van bestaande theorie en nieuwe verbanden een verwachting over een uitkomst formuleren.

COLLEGE VOOR TOETSEN EN EXAMENS

Diploma's in Nederland zijn voor een belangrijk deel gebaseerd op landelijke, centrale examens. Het vertrouwen van vervolgopleidingen en werkgevers in diploma's is dus onder meer afhankelijk van de kwaliteit van die examens.

Als College voor Toetsen en Examens (CvTE) zorgen we voor centrale examens die dat vertrouwen waard zijn. Vanuit de gedachte 'van, voor en door het veld' werken we nauw samen met mensen uit het onderwijs, zoals docenten, leerkrachten en examensecretarissen.

cvte.nl

SAMEN BOUWEN WE AAN GOEDE TOETSEN EN EXAMENS

Toetsen primair onderwijs: doorstroomtoetsen en leerlingvolgsystemen. Vergelijkbaarheid van doorstroomtoetsresultaten en kwaliteitsbewaking van doorstroomtoetsen en leerlingvolgsystemen.
Cvtetoetsenpo.nl

Centrale examens voortgezet onderwijs: het centrale deel van de eindexamens vmbo, havo of vwo.
Het diploma geeft toegang tot passend vervolgonderwijs.
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

Centrale examens middelbaar beroepsonderwijs: centrale examens Nederlandse taal en Engels voor studenten in het mbo. De uitkomst is onderdeel van het mbo-diploma.
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