Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op wilmaforyou.kennisnet.nl





LEREN VAN DE NATUUR IN

# DE WILDE STAD

## DOCENTENHANDLEIDING



ivn natuur educatie

DE WILDE STAD
ONGEZIENE NATUUR

biomimicry NL



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op Wikiwijs voor meer info.





## SAMENVATTING : LEREN VAN DE NATUUR IN DE WILDE STAD

Van de makers van de natuurfilms De Nieuwe Wildernis(Gouden Kalf 2013) en Holland-Natuur in de Delta (gouden film 2015) gaat in september 2017 het derde deel in deze trilogie De Wilde Stad in première.
De Wilde stad een bioscoop film geeft een verassend dynamisch en humoristisch beeld van de natuur in de stad en de aanpassingen en oplossingen die de natuur heeft gevonden om het leven in de stad mogelijk te maken en is daardoor een vertrekpunt en inspiratiebron om ons enerzijds bewust te laten worden van de natuurlijke omgeving in de stad en anderzijds van die natuur te leren.
Wij kunnen veel leren van de natuur als het gaat om oplossingen voor menselijke problemen (biomimicry). Op het gebied van wonen, energie, vervoer, voedsel en communicatie biedt de natuur in de stad een verassend nieuw perspectief dat de leerlingen de ogen zal openen.
Inspirerend lesmateriaal ontwikkelt door IVN (Instituut voor Natuureducatie) en Biomimicry.nl ondersteunt en versterkt de educatieve waarde van de film in dit geval gericht op leerlingen van het Voortgezet Onderwijs die zo bezig zijn met leren van de natuur in de eigen schoolomgeving.

*Auteurs*
Marit de Koning, IVN
Wim Meijberg, IVN
Bowine Wijffels, Biomimicry NL

*Beeldmateriaal*
Ignas van Schaick, EMS Films

*Eindredactie*
Bertus Boivin, Boivin Tekstproducties

*Opmaak*
Grafiplan

PRINS BERNHARD CULTUURFONDS

*Project is mede mogelijk gemaakt dankzij financiële steun van het Prins Bernhard Cultuur fonds*



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op





## INHOUD

Inleiding / 4

Samenstelling pakket / 6

Achtergrondinformatie Biomimicry / 7

Suggesties voor beoordeling /10

Verwijzing naar relevante eindtermen / 14



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op Wikiwijs.





# INLEIDING

Het lespakket 'Leren van de natuur in De Wilde Stad' is gemaakt voor leerlingen uit de tweede fase van het middelbaar onderwijs. Het wordt uitgegeven ter gelegenheid van het uitbrengen van de EMS-film De Wilde Stad.

'Leren van de natuur in De Wilde Stad' bevat vier praktische opdrachten om de leerlingen door een Biomimicry-bril naar maatschappelijke uitdagingen te laten kijken. De leerlingen onderzoeken wat we van de natuur kunnen leren. Vervolgens doen ze hier concrete voorstellen voor. Daarmee zijn deze opdrachten méér dan een praktische opdracht. Samen denken de leerlingen na over het vormgeven van een duurzame wereld van morgen.

*Voor dit lespakket hebben EMS FILMS, Biomimicry NL en IVN nauw samengewerkt. Hierbij kregen ze steun van de Heijmans en Thijsse Stichting en het Prins Bernhard Cultuurfonds.*

DE WILDE STAD
ONGEZIENE NATUUR

## EMS FILMS

*De Wilde Stad* is een film van de makers van de succesvolle Nederlandse natuurfilms *De Nieuwe Wildernis* (Gouden Kalf 2013) en *Holland - Natuur in de Delta* (Gouden Film 2015). Opnieuw onder regie van Mark Verkerk heeft EMS FILMS in maart 2018 het derde deel in de trilogie over de Nederlandse natuur uitgebracht: De Wilde Stad.

*De Wilde Stad* schetst een beeld van de stad vanuit een totaal nieuw perspectief, namelijk dat van de wilde dieren en planten in een urban jungle met bergketens van glas en beton, industriële savannes en kilometers rioolbuizen. Voor een groot aantal dieren, bomen en planten zijn onze straten, tunnels, waterwegen en gebouwen van baksteen net zo geschikt en aantrekkelijk om in te leven als een bos of een open veld. De stad vervangt de natuur niet, de stad is óók natuur, vertelt de film.
In *De Wilde Stad* bekijk je de wereld vanuit het oogpunt van de dieren. De mensen en de stad zijn het 'decor'. De verhalen binnen de stad worden verteld aan de hand van een of meer dieren die elkaar ontmoeten. De film wil dynamiek, snelheid, kracht, schoonheid, humor en hilariteit van de rijke natuur in een stedelijke omgeving laten zien. Het is een verhaal geworden vol avontuurlijke ontmoetingen tussen mens en dier waarbij de mens nu eens niet centraal staat.



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op





## BIOMIMICRY NL

De leerlingen gaan de natuur in de stad door een Biomimicry-bril bekijken. Het woord ***Biomimicry*** is afgeleid van de twee Griekse woorden ***bios*** (leven) en ***mimesis*** (imiteren): ***het leven imiteren.*** Als je door een Biomimicry-bril kijkt, zie je de natuur als model, als mentor en als maatstaf, waar mensen nog veel van kunnen leren.

Biomimicry NL is een Nederlandse organisatie die door middel van Biomimicry bij wil dragen aan een duurzame samenleving. Biomimicry biedt handvatten om economie en ecologie bij elkaar te brengen en de transitie naar een circulaire wereld te versnellen. ***De Wilde Stad*** biedt hierbij veel interessante aanknopingspunten, omdat de natuur in de stad zich al heeft weten aan te passen aan het leven in een drukke en complexe omgeving. Door leerlingen met andere ogen naar de natuur te leren kijken, leren ze mogelijkheden te zien om een duurzame wereld vorm te geven.

## IVN NATUUREDUCATIE

IVN verbindt al meer dan vijftig jaar jong en oud met de natuur door ze haar te laten beleven en door te laten zien dat natuur overal is. Natuur is in onze Nationale Parken, maar zeker ook in je eigen directe omgeving, in je eigen tuin, op je balkon en in de buurt.
***De Wilde Stad*** geeft een schitterend beeld hoe natuur zelfs op de drukste door de mens bezette locaties aanwezig is. De leerlingen kunnen met de opdrachten in dit lespakket lekker naar buiten om zelf de wilde stad te ontdekken!



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op ...





# SAMENSTELLING PAKKET

'Leren van de natuur in De Wilde Stad' is opgebouwd uit verschillende onderdelen. Om het lespakket zo goed mogelijk af te kunnen stemmen op jouw klassen en curriculum zijn ze samen of als losse onderdelen te downloaden. In de opdrachten staat een QR-code waarmee je online het ondersteunende filmmateriaal van De Wilde Stad kunt vinden.

Het lespakket bestaat uit leerlingenmateriaal en docentenmateriaal:

- *Leerlingenmateriaal:*
  - vier praktische opdrachten
  - informatie over het houden van het onderzoek voor de leerlingen met o.a. een stappenplan en een korte uitleg over verschillende onderzoekstechnieken
  - verwijzing filmpjes De Wilde Stad
- *Docentenmateriaal:*
  - achtergrondinformatie over Biomimicry en de toepassing ervan
  - suggesties voor beoordeling en beoordelingscriteria
  - verwijzing naar relevante eindtermen

## OPZET OPDRACHTEN

De opdrachten leggen een link tussen een maatschappelijk probleem en de natuur. Ze zijn in beeld gebracht in ***De Wilde Stad***. De opdrachten gaan over de volgende vier maatschappelijke uitdagingen zijn:

- afvalproductie en afvalverwerking
- transport en drukte
- voedsel
- wonen en woningnood

Na het lezen van een korte introductie en een filmclip gaan de leerlingen door een Biomimicry-bril kijken. Ze onderzoeken de natuur om te kijken wat de mens daarvan kan leren en doen concrete voorstellen voor het toepassen van deze lessen. Omdat Biomimicry voor de meeste leerlingen een nieuwe manier van onderzoeken is, worden ze stap voor stap door het proces begeleid.

## INZET OPDRACHTEN

Deze praktische opdrachten sluiten aan bij een groot aantal eindtermen van biologie, Algemene Natuur Wetenschappen en Natuur, Leven en Techniek in domein A: Vaardigheden.
Je vindt e.e.a. uitgewerkt met concrete verwijzingen naar de eindtermen aan het eind van dit materiaal. Verderop vind je ook onze suggesties voor beoordeling en beoordelingscriteria.



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op wilmaplaza.nl





# ACHTERGRONDINFORMATIE BIOMIMICRY

De natuur geeft ons volop voorbeelden hoe wij de wereld om ons heen kunnen inrichten. Zo is de vorm van de vinnen van een bultrug walvis erg hydrodynamisch en zijn er tegenwoordig wieken van grote windmolens waarin die vorm is nagebootst. Zulke wieken bewegen gemakkelijker en stiller dan gewone wieken.
Om dit soort inspiratie op te doen moet je op een specifieke manier naar de wereld om je heen kunnen kijken. Als je door een Biomimicry-bril kijkt, zie je wat de natuur je kan leren.

## LEREN VAN DE NATUUR

In de natuur hebben succesvolle organismen een grotere kans om te overleven en nageslacht te produceren. Het duurt weliswaar vele generaties van 'trial and error', maar in de loop van de evolutie zijn door natuurlijke selectie alleen de organismen met succesvolle strategieën over gebleven. Zulke strategieën zijn goed afgestemd op hun omgeving en op wat het organisme nodig heeft.

Het duurt lang om succesvolle strategieën te perfectioneren. De natuur bestaat al 3,8 miljard jaar. Zou je al die jaren in één jaar stoppen, dan zijn de dinosauriërs zes dagen geleden uitgestorven en ontstond de Homo Sapiens 26 minuten geleden… Zo'n zeven minuten geleden maakten we onze eerste rotstekeningen en de Industriële Revolutie begon net twee seconden geleden!
Het voorbeeld maakt het erg duidelijk: als mens komen we pas nét kijken. Ook de mens leert door 'trial and error', hoewel we dit proces met behulp van onderzoek en kennisoverdracht enigszins kunnen versnellen. Maar zelfs dan duurt het heel lang voor we het niveau van perfectie kunnen behalen dat de natuur in 3,8 miljard jaar heeft bereikt.

Voor de mens is het dan ook slim om goed naar de wereld om ons heen te kijken en daarvan te leren. Dat geldt voor het ontwerpen van producten en gebouwen, het geldt bijvoorbeeld ook voor de manier waarop we kunnen samenwerken, en hoe we grote en complexe vraagstukken aanpakken als het omgaan met afvalstromen en het ontwikkelen van een circulaire economie.
De natuur is enorm divers en biedt altijd duurzame oplossingen die passen in hun omgeving. De natuur vormt een enorme inspiratiebron waar je op een eigentijdse manier naar kunt kijken op zoek naar oplossingen voor kleine en grote vraagstukken.

## BIOMIMICRY ALS ONDERZOEKS- EN ONTWERPMETHODE

Voor het trekken van de parallel tussen de natuur en de menselijke wereld gebruikt Biomimicry een specifieke manier om vragen te stellen: functievragen.
De vraag hier is altijd: Wat moet het doen? En in welke context?

Voorbeelden zijn:

- Hoe zorgt de natuur voor transport in een gebied waar continu veel verschillende stromen van stoffen en organismen zijn?



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op ...





- Hoe zorgt de natuur voor verwerking van afval als er hoge pieken in de afvalproductie zitten?
- Hoe zorgt de natuur voor isolatie bij hoog energiegebruik binnen terwijl er grote verschillen tussen binnen- en buitentemperatuur zijn.

Voor de antwoorden op deze vragen kun je succesvolle strategieën uit de natuur onderzoeken. Bij Biomimicry proberen we niet alleen slimme technieken van de natuur af te kijken, maar gaan we ook zo respectvol mogelijk om met de natuur, zoals de natuur dat zelf ook doet.

## LIFE'S PRINCIPLES BIOMIMICRY3.8

De Amerikaanse organisatie Biomimicry3.8 heeft de basis gelegd voor het Biomimicry-denken. Zij formuleerden zes basisstrategieën die door alle organismen op aarde worden gebruikt.
Biomimicry3.8 noemt ze de Life's Principles. Je kunt ze zien als ontwerpprincipes die organismen helpen om te overleven. Ze zijn verder onderverdeeld in substrategieën, zoals in de afbeelding te zien is.

- **Gebruik levensvriendelijke chemie**. *Gebruik stoffen die de omgeving en zijn organismen niet aantasten of vervuilen. Denk hier aan stoffen die gemakkelijk weer afbreekbaar zijn.*
  *Voorbeeld natuur* Dieren maken hun woning in de regel van natuurlijk materiaal en bekleden het ook met materiaal als haren, veertjes of mos.
  *Voorbeeld toepassing mens* Het bedrijf Interface maakt tapijttegels voor kantoorgebouwen. Hun tegels 'kleven' op dezelfde manier aan de grond vast als de pootjes van de gekko die op zijn kop over het plafond kan lopen. Op deze manier heb je geen giftige lijm meer nodig.

- **Wees goed afgestemd op je lokale omgeving**. *Maak alleen wat er lokaal nodig is en gebruik wat er al is, zodat je zo min mogelijk hoeft te importeren.*
  *Voorbeeld natuur* Bijen overwinteren lekker dicht op elkaar in de bijenkas. Wordt het toch te koud in de kast, gaan de bijen met z'n allen trillen tot ze het weer warm genoeg hebben gekregen.
  *Voorbeeld toepassing mens* Met een thermostaat regel je de temperatuur en dat gebeurt nu meestal op één plek. Het Canadese bedrijf RegenEnergy bedacht het Swarm Logic systeem door te kijken naar het gedrag van een bijenzwerm. Het systeem zorgt ervoor dat een gebouw alleen daar energie gebruikt waar het op dat moment nodig is.

- **Integreer groei en ontwikkeling**. *Het gaat niet alleen om groeien, maar ook om het verder ontwikkelen.*
  *Voorbeeld natuur* Insecten hebben verschillende stadia in hun leven. Het gaat van het stadium larve via een cocon naar een volwassen insect. In deze stadia gaan groei en ontwikkeling nauw samen.
  *Voorbeeld toepassing mens* Organisaties kunnen groeien, maar als ze alleen maar groter worden, kunnen er haast geen beslissingen genomen worden. Differentiëren in afdelingen of specialismen past bij de groei.

- **Pas je aan veranderende omstandigheden aan**. *Probeer te bedenken welke veranderingen eraan komen en hoe je je daarop kunt voorbereiden.*
  *Voorbeeld natuur* In de herfst laten bomen hun bladeren vallen. Zo stopt het transport van water naar de bladeren. Deze aanpassing zorgt ervoor dat bomen 's winters niet uitdrogen. Onder de vier graden



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op Wikiwijs voor meer mogelijkheden.





kunnen wortels namelijk geen water meer opnemen.
*Voorbeeld toepassing mens* Een mooi voorbeeld is de opkomst van internet en online winkelen. Sommige winkels hebben hier goed op ingespeeld en anderen niet. Daardoor zijn nu andere winkels succesvol dan twintig jaar geleden.

- **Ga efficiënt met grondstoffen om**. *Gebruik alleen wat je nodig hebt. Produceer zo min mogelijk afval en probeer het afval dat je wel maakt, te hergebruiken of een nieuw doel te geven.*
  *Voorbeeld natuur* Zwaluwen nestelen niet in bomen, maar ze maken nesten onder dakpannen en in goten. Op deze manier hebben ze minder materiaal nodig.
  *Voorbeeld toepassing mens* In tegenstelling tot vrijstaande huizen delen rijtjeshuizen muren met elkaar waardoor je minder bouwmateriaal nodig hebt om hetzelfde aantal woningen te kunnen bouwen.

- **Evolueer om te overleven**. *Leer van je fouten en probeer die kennis zo goed mogelijk te gebruiken.*
  *Voorbeeld natuur* Door een foutje in hun DNA kregen sommige olifanten grotere oren dan hun soortgenoten. Zulke oren zorgden ervoor dat ze beter konden afkoelen. Dankzij natuurlijke selectie hebben nu alle Afrikaanse olifanten hele grote oren.
  *Voorbeeld toepassing mens* Een lijmfabrikant maakte bij de productie van een van zijn lijmen een fout. Er ontstond geen sterke lijm, maar een lijmsoort die keer op keer bleef plakken zonder sporen achter te laten. Deze lijm was de eerste stap op weg naar de uitvinding van post-its.



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op





# SUGGESTIES VOOR BEOORDELING

Beoordeel niet alleen de producten van leerlingen, maar ook het onderzoeksproces: de denkstappen, de keuzes en de samenwerking. Je vindt hier het stappenplan zoals dat in het leerlingenmateriaal staat, waar we de beoordelingsmomenten voor de docent die ons relevant lijken, tussengevoegd hebben. Het staat je uiteraard vrij om hier een selectie te maken of zaken toe te voegen. Wees je ervan bewust dat onderstaand stappenplan ook in het leerlingenmateriaal staat en dat je jouw wijzigingen aan hen moet doorgeven.

---

In het stappenplan vind je bij elke stap uitleg wat je moet doen. Tijdens de opdracht hou je in een logboek bij wat je wanneer hebt gedaan. Overleg met je docent welke vorm het logboek moet hebben en wanneer je het logboek moet laten zien.

- Lees de opdracht door en bekijk samen de filmclip om een idee te krijgen bij het onderwerp. Eventueel kunnen je al op internet naar extra informatie zoeken.
- Kies een van de voorgestelde onderzoeksvragen of bedenk er zelf een.
  *Extra uitleg over het bedenken van een onderzoeksvraag vind je verderop.*
- Formuleer een functievraag: Wat moet de oplossing doen in welke situatie?
  Een functievraag helpt je met een Biomimicry-bril naar de onderzoeksvraag te kijken. Het helpt je ook te bedenken welke natuur interessant is om voor jullie onderzoek te bestuderen.
  *Hoe je een functievraag formuleert, staat verderop.*
- Leg jullie onderzoeksvraag en functievraag aan je docent voor. Zodra jullie een GO hebben, kun je verder naar stap 5.

BEOORDELINGSMOMENT DOCENT

- Beoordeel de onderzoeks- en functievragen en geef een GO/NO-GO. De onderzoeksvragen vormen de basis van het onderzoek. Dus als er iets niets klopt, is het belangrijk dat dit nu wordt bijgestuurd.
- Omdat het formuleren van een functievraag nieuw is voor de leerlingen, kan extra begeleiding nodig zijn.
- Indien het geen GO is, kunnen de leerlingen de vragen aanpassen voor ze verder gaan met het onderzoeksplan.

---

- Bedenk welke natuur/natuurlijke organismen jullie gaan onderzoeken en hoe jullie die gaan onderzoeken. De ontwerpprincipes van Biomimicry, de filmclip bij de opdracht, zelf naar buiten gaan en asknature.org kunnen helpen met het krijgen van inspiratie.
  *Verschillende onderzoekstechnieken vind je in het volgende hoofdstuk.*
- Maak een onderzoeksplan met daarin beschreven:
  - de onderzoeksvraag en de functievraag
  - hoe jullie die vragen gaan onderzoeken (welke natuur en hoe)
  - de planning
  - de taakverdeling



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op Leapp





Maak met je docent afspraken over het eindproduct. Noteer dit ook in het onderzoeksplan en lever het plan in bij je docent.
Zodra jullie een GO hebben, kun je verder naar stap 7.

BEOORDELINGSMOMENT DOCENT

- Beoordeel het onderzoeksplan, maak afspraken over welk eindproduct de leerlingen opleveren en geef een GO/NO-GO.
- Let erop dat leerlingen maximaal vijftien uur per persoon aan deze opdracht horen te besteden.
- Indien het geen GO is, kunnen de leerlingen het onderzoeksplan aanpassen voor ze verder gaan met het uitvoeren van het onderzoek.

---

- Ga op onderzoek uit om de vragen te beantwoorden. Maak tijdens het onderzoek zo nauwkeurig mogelijk aantekeningen in je eigen logboek. Wat heb je ontdekt, hoe heb je dat ontdekt, welke conclusies trek je daaruit, waren er bijzonderheden?

BEOORDELINGSMOMENT DOCENT

- Bespreek tijdens de uitvoering van het onderzoek minstens één keer de voortgang met de leerlingen. Dit stimuleert de leerlingen om het logboek bij te houden. Bovendien beperkt het de mogelijkheden tot fraude en geeft het de kans om het proces nog bij te sturen.

---

- Verwerk samen de gegevens en trek conclusies.
- Maak nu samen de vertaalslag: Hoe kunnen jullie de oplossingen uit de natuur toepassen in de mensenwereld?
  Denk niet alleen na over wat er werkt, maar vooral hoe en waarom het werkt. Als je weet hoe en waarom iets werkt, kun jullie samen brainstormen over mogelijke toepassingen. Kom vooral met verschillende ideeën!
- Kies samen één van de ideeën uit en werk die verder uit. Hoe maak je jullie idee aantrekkelijk voor mensen én hoe zorg je ervoor dat het zo min mogelijk vervuilend is?
  *Kijk hiervoor bij de ontwerpprincipes van Biomimicry die je steeds aan het eind van de opdracht ziet staan.*
- Presenteer jullie uitkomsten en lever jullie eindproduct(en) in bij je docent.

BEOORDELINGSMOMENT DOCENT

- Beoordeel de presentatie van de leerlingen op basis van het eindproduct en hun verslag van het onderzoeksproces (verantwoording gemaakte keuzes en resultaat de samenwerking).

---



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op





## SUGGESTIES BEOORDELINGSCRITERIA

Hieronder vind je per product geformuleerd uit welke onderdelen dit kan bestaan. We hebben een opzet gemaakt met alle elementen die ons relevant leken. Het staat je als docent uiteraard vrij om hier een selectie te maken of toevoegingen te doen. Wees je er echter van bewust dat onderstaand stappenplan ook in het leerlingenmateriaal staat en dat je jouw wijzigingen aan hen moet doorgeven.

*Algemene beoordelingscriteria*

- Wat je opschrijft, moet correct zijn.
- Wat je opschrijft, moet volledig zijn.
- Wat je opschrijft, moet duidelijk zijn voor de lezer. Het moet dus overzichtelijk en duidelijk zijn opgeschreven.
- Wat je opschrijft, moet relevante informatie bevatten. Schrijf geen dingen op die niets met jullie onderzoek te maken hebben.

*Beoordelingscriteria onderzoeksvraag*

- Een onderzoeksvraag geeft duidelijk aan wat er wordt onderzocht.
- Bij een groot onderwerp mag je een algemene hoofdvraag hebben met specifieke subvragen.
- Per subvraag wordt er maar één relatie onderzocht.
- De vragen bevatten nog geen details over de uitvoering. (Dat moet later in het onderzoeksplan.)

*Beoordelingscriteria functievraag*

- Een functievraag begint altijd met: 'Hoe zorgt de natuur voor …?'
- Een functievraag vertelt wat iets moet doen. Een functievraag: vertelt in welke context (in welke situatie) dat moet gebeuren.

*Voorbeelden van functievragen* Hoe zorgt de natuur ervoor dat schimmelgroei voorkomen wordt bij vochtige omstandigheden?

Hoe zorgt de natuur ervoor dat bij sterk wisselende buitentemperaturen de binnentemperatuur gelijkmatig blijft?

*Beoordelingscriteria onderzoeksplan*

- Formuleer een onderzoeksvraag en zeg waarom hiervoor gekozen is.
- Formuleer de functievraag.
- Geef aan welke natuur jullie willen onderzoeken.
- Bedenk hoe jullie deze natuur willen onderzoeken (bijvoorbeeld observeren, internet).
- Maak een tijdspad: op welke momenten moet wat worden gedaan en hoeveel tijd is daarvoor nodig?
- Geef aan hoe jullie de gegevens gaan opschrijven.
- Geef aan hoe jullie de gegevens gaan uitwerken.
- Bepaal de plaats van het onderzoek (indien relevant)
- Vraag toestemming voor de te onderzoeken plek (indien relevant).
- Als er materialen nodig zijn, geef aan hoe jullie aan deze materialen willen komen.
- Maak binnen de groep een taakverdeling (indien relevant).
- Vervaardig het eindproduct (afspreken met je docent).



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op





*Beoordelingscriteria logboek*

- Vermeld steeds datum, tijd en plaats van de verschillende onderdelen.
- Geef steeds een korte uitleg van wat er gebeurd is.
- Noteer wat heb je ontdekt en wat je afgesproken hebt. Geef bijzonderheden als het nodig is.

*Beoordelingscriteria eindproduct*

- Het eindverslag heeft een inleiding met een verantwoording/motivatie en de onderzoeksvraag.
- Het heeft een beschrijving van de uitvoering van het onderzoek: hoe, waar en wanneer zijn de gegevens verzameld?
- Geef een overzichtelijke weergave van de resultaten.
- Maak een kort verslag van de discussie over de resultaten: wat kunnen we hier wel en niet mee?
- Maak de vertaalslag van de resultaten naar een ontwerp voor en door de mens: welke opties hebben jullie bedacht en welke hebben jullie uiteindelijk gekozen om uit te werken?
- Maak een uitwerking van het ontwerp: waarom is het ontwerp aantrekkelijk voor mensen en hoe houden jullie rekening met het milieu?
- Maak een korte verantwoording hoe het ontwerp zich aan de ontwerpprincipes van Biomimicry houdt.
- Formuleer conclusies en aanbevelingen.
- Schrijf een korte evaluatie van het onderzoek en de samenwerking.
- Geef in een literatuurlijst aan welke bronnen jullie hebben geraadpleegd.



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op Leerpo





# VERWIJZING NAAR RELEVANTE EINDTERMEN

Dit pakket sluit goed aan op de schoolexamen-eindtermen voor HAVO/VWO Biologie, Algemene Natuur Wetenschappen en Natuur, Leven en Techniek, zoals deze vanaf 2016 gelden.

| ***Eindtermen HAVO/VWO Biologie*** | ***Link met dit pakket*** |
|---|---|
| *A1: Informatievaardigheden gebruiken.* De kandidaat kan doelgericht informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken. | Informatievaardigheden worden geoefend. Door de verslaglegging hiervan is het ook mogelijk om de leerling hierop te toetsen en waar nodig bij te sturen. |
| *A2: Communiceren.* De kandidaat kan adequaat schriftelijk, mondeling en digitaal in het publieke domein communiceren over onderwerpen uit het desbetreffende vakgebied. | De leerling geeft zowel een mondelinge presentatie als een schriftelijke verslaglegging. Mocht er de wens zijn om nadruk op andere vormen van communicatie te leggen, kun je daar als docent in sturen met de afspraken die je maakt over het eindproduct. |
| *A3: Reflecteren op leren.* De kandidaat kan bij het verwerven van vakkennis en vakvaardigheden reflecteren op eigen belangstelling, motivatie en leerproces. | Reflectie heeft een plek in het logboek en in het eindverslag. De leerling kan hier oefenen. Door de verslaglegging hiervan is het ook mogelijk om de leerling hierop te toetsen en waar nodig bij te sturen. |
| *A5: Onderzoeken.* De kandidaat kan in contexten instructies voor onderzoek op basis van vraagstellingen uitvoeren en conclusies trekken uit de onderzoeksresultaten. De kandidaat maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden. | Er wordt onderzoek gedaan naar een contextueel probleem. De leerlingen moeten op basis van een vraagstelling een onderzoek uitvoeren en conclusies trekken. De mate waarin reken- en wiskundige vaardigheden aan bod komen, hangt af van de aard van de vraagstelling. |
| *A6: Ontwerpen.* De kandidaat kan 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. | Er wordt op basis van een onderzoek naar een contextueel probleem een ontwerp gemaakt. De mate waarin het ontwerp ook wordt uitgevoerd en getest, is afhankelijk van de precieze invulling van de opdracht. |
| *A11: Vorm-functie-denken.* De kandidaat kan in contexten redeneringen hanteren waarbij van biologische objecten op verschillende organisatieniveaus vanuit een gegeven vorm naar een bijbehorende functie wordt gezocht en andersom. | Leerlingen oefenen exact deze manier van denken. Naar welke functie ben ik op zoek? Welke mogelijke vormen horen hierbij? En hoe zijn deze op verschillende wijzen en op verschillende niveaus toe te passen? |



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Kleio.





| | |
|---|---|
| *A12: Ecologisch denken.* De kandidaat kan in contexten op het gebied van duurzaamheid redeneringen hanteren waarbij uitgewerkt wordt wat de gevolgen van interne of externe veranderingen in een levensgemeenschap of ecosysteem zijn. | De Life's Principles waar Biomimicry en daarmee ook deze opdrachten mee werken, zijn basisprincipes voor een succesvol voortbestaan op aarde. Ze leggen daarmee impliciet de basis voor duurzaamheid. Leerlingen worden geprikkeld om na te denken over hoe je keuzes kunt maken die een zo min mogelijke vormen voor je omgeving. |
| *A13: Evolutionair denken.* De kandidaat kan in contexten redeneringen hanteren waarmee biologische verschijnselen op verschillen organisatieniveaus verklaard worden met behulp van theorie over evolutiemechanisme. | Biomimicry gaat over het leren van de natuur en het opdoen van inspiratie uit 3,8 miljard jaar leven op aarde. Dit stimuleert de leerlingen na te denken waarom bepaalde biologische verschijnselen in bepaalde contexten voorkomen. |

| ***Eindtermen ANW*** | ***Link met dit pakket*** |
|---|---|
| *A1: Taalvaardigheden.* De kandidaat kan correct, beknopt en logisch formuleren, verslag doen en dit afstemmen op het beoogde doel en publiek. | De leerlingen moeten verslag uitbrengen van hun onderzoek en alle keuzes die zij hierin hebben gemaakt. Zo zijn zij bezig met hun taalvaardigheden. |
| *A3: Informatievaardigheden.* De kandidaat kan, mede met behulp van ICT, informatie selecteren, verwerken, beoordelen en presenteren. | Informatievaardigheden worden geoefend met het opzetten, uitvoeren en verslagleggen van het onderzoek. Zie zijn verweven in de totale opdracht. |
| *A4: Technisch-instrumentele vaardigheden.* De kandidaat kan op een verantwoorde manier omgaan met voor het vak relevante organismen en stoffen, instrumenten, apparaten en ICT-toepassingen. | De mate waarin de leerlingen hiermee bezig zijn, is afhankelijk van de specifieke onderzoeksvraag die zij formuleren. Ongeacht het onderwerp worden zij geacht om verantwoord om te gaan met materiaal en geen schade te brengen aan mensen, dieren en milieu. |
| *A5: Ontwerpvaardigheden.* De kandidaat kan een technisch ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren. | Er wordt een ontwerp gemaakt. De mate waarin het ontwerp ook wordt uitgevoerd en getest, is afhankelijk van de precieze invulling van de opdracht. |
| *A6: Onderzoeksvaardigheden.* De kandidaat kan een natuurwetenschappelijk onderzoek voorbereiden, uitvoeren, de verzamelde onderzoeksresultaten verwerken en hieruit een conclusie trekken. | Er wordt onderzoek gedaan naar een contextueel probleem. De leerlingen moeten op basis van een vraagstelling een onderzoek uitvoeren en conclusies trekken. |



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op Leapp





| | |
|---|---|
| *A7: Maatschappelijke situaties.* De kandidaat kan toepassingen en effecten van natuurwetenschappen en techniek in verschillende maatschappelijke situaties herkennen en benoemen. | Deze opdracht is specifiek gericht op ontwerpen hoe we maatschappelijke situaties en technieken (uit de natuur) met elkaar kunnen verbinden. We gaan dus een stap verder dan alleen het herkennen en benoemen. |
| *B2: Toepassing van kennis.* De kandidaat kan analyseren hoe natuurwetenschappelijke en technische kennis wordt toegepast en kan reflecteren op de wisselwerking tussen natuurwetenschap, techniek en de samenleving. | Deze opdracht is specifiek gericht op onderzoeken hoe we maatschappelijke situaties en technieken (uit de natuur) met elkaar kunnen verbinden, waarbij aandacht is voor de wisselwerking op elkaar. |
| Vakinhoudelijke kennis | Vakinhoudelijke kennis van ANW komt in deze opdracht aan bod, maar welke specifieke kennis is sterk afhankelijk van de invulling van het onderzoek en het ontwerp zoals de leerlingen die invullen. |

| ***Eindtermen NLT*** | ***Link met dit pakket*** |
|---|---|
| *A1: Informatievaardigheden.* De kandidaat kan doelgericht informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken. | Informatievaardigheden worden geoefend en door de verslaglegging hiervan is het ook mogelijk om de leerling hierop te toetsen en waar nodig bij te sturen. |
| *A2: Communiceren.* De kandidaat kan adequaat schriftelijk, mondeling en digitaal in het publieke domein communiceren over onderwerpen uit het desbetreffende vakgebied. | De leerling geeft zowel een mondelinge presentatie als een schriftelijke verslaglegging. Mocht er de wens zijn om nadruk op andere vormen van communicatie te leggen, kun je daar als docent in sturen met de afspraken die je maakt over het eindproduct. |
| *A3: Reflecteren op leren.* De kandidaat kan bij het verwerven van vakkennis en vakvaardigheden reflecteren op eigen belangstelling, motivatie en leerproces. | Reflectie heeft een plek in het logboek en in het eindverslag. De leerling kan hier oefenen. Door de verslaglegging hiervan is het ook mogelijk om de leerling hierop te toetsen en waar nodig bij te sturen. |
| *A5: Onderzoeken.* De kandidaat kan in contexten instructies voor onderzoek op basis van vraagstellingen uitvoeren en conclusies trekken uit de onderzoeksresultaten. De kandidaat maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden. | Er wordt onderzoek gedaan naar een contextueel probleem. De leerlingen moeten op basis van een vraagstelling onderzoek uitvoeren en conclusies trekken. De mate waarin reken- en wiskundige vaardigheden aan bod komen, hangt af van de aard van de vraagstelling. |



Dit document is gedownload door () op November 19, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden op Kennisnet.nl





| | |
|---|---|
| *A6: Ontwerpen.* De kandidaat kan 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. | Er wordt op basis van een onderzoek naar een contextueel probleem een ontwerp gemaakt. De mate waarin het ontwerp ook wordt uitgevoerd en getest, is afhankelijk van de precieze invulling van de opdracht. |
| *A11: Redeneren.* De kandidaat kan met gegevens van wiskundige en natuurwetenschappelijke aard consistente redeneringen opzetten van zowel inductief als deductief karakter. | In deze opdracht moeten de leerlingen zelf conclusies trekken uit de eigen onderzoeksgegevens. |
| *A13: Samenwerken.* De kandidaat kan bij het werken aan interdisciplinaire vraagstukken samenwerken met anderen, daarbij actief de inbreng van groepsgenoten stimuleren, deze op waarde schatten en gebruiken en een herkenbare eigen inbreng hebben bij het tot stand komen van het eindresultaat. | De opdrachten zijn zo opgezet dat de leerlingen altijd samenwerken in een groepje van vier. Daarnaast zijn evaluaties over de samenwerking een onderdeel van het verslag. De leerlingen stimuleren elkaar inbreng te hebben en zelf inbreng te hebben. |
| *C: Aarde en natuur.* De kandidaat kan natuurwetenschappelijke en wiskundige concepten toepassen op interdisciplinaire vraagstukken m.b.t. het monitoren en (duurzaam) beheren van de natuurlijke en ingerichte leefomgeving. | In deze opdracht wordt heel nadrukkelijk de link gelegd tussen duurzame manieren om de natuurlijke en ingerichte leefomgeving met elkaar te verbinden. Hier ligt natuurwetenschappelijk onderzoek aan ten grondslag. |

