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 Leapo.

De onstuitbare opmars van exoten

Een inventarisatie

Groepsgrootte
2-4 leerlingen

Duur
4 lesuren (45-50 minuten)

Doelgroep
4 havo
4 vwo
5 vwo

Periode
maart - juni

Vakoverstijgende vakken
Biologie, scheikunde, aardrijkskunde

Vakoverstijgende thema's
Onderzoekend leren

Biologische thema's
Ecologie, exoten

Aardrijkskundige thema's
Klimaatverandering, urbanisatie, globalisering

Scheikundige thema's
Mineralensamenstelling van de bodem

Practicumbeschrijving

In Nederland komen steeds meer dier- en plantsoorten voor die een exotische oorsprong hebben. Ze zijn hier door de mens gebracht en planten zich nu zelfstandig voort. Dit noemen we 'exoten'. Sommige aarden hier uitstekend, andere vormen een plaag. Enkele exoten verdringen soorten die al veel langer in Nederland gevestigd zijn. Dat exoten het goed doen in Nederland, en dan vooral in steden, heeft te maken met de toenemende globalisering, met de opwarming van de aarde, en met het 'heat island'-effect in steden. In deze veldwerkopdracht onderzoeken leerlingen welke exoten in de buurt voorkomen en hoe ze hier terecht zijn gekomen, welke rol ze in het ecosysteem spelen en waarom ze hier zo goed gedijen. Ze verzamelen gegevens op locatie en beantwoorden de vragen door biologisch, aardrijkskundig en scheikundig onderzoek te combineren.

De opdracht

Voor dit veldwerkonderzoek kiezen leerlingen vijf exoten die in de buurt van de school te vinden zijn.

- Leerlingen zoeken vijf exoten (vier planten, één dier) en determineren deze. Er mag ook een korstmos bij zitten of een paddenstoel.
- Leerlingen bepalen de groeiplaats van planten en nemen bodemmonsters mee.
- Leerlingen bepalen de mineralensamenstelling van de grondsoorten.
- Leerlingen gebruiken de resultaten om hun onderzoeksvraag te beantwoorden.
- Leerlingen leveren aan het einde van de onderzoeksperiode een verslag in, met een passende titel, een inleiding, hun onderzoeksvraag, materiaal en methode, resultaten, conclusie, discussie en bronnen.

Benodigde materialen

- ☐ Voor het scheikundige deel is het handig om een TOA om assistentie te vragen.
- ☐ Smartphone om foto's te maken.
- ☐ Materiaal om te determineren (bijv. gidsen of de app ObsIdentify).
- ☐ Bodemanalyse kit Rapitest pH – NFK (o.a. verkrijgbaar bij Eurofysica).

Voorbereiden

- ☐ Lees de leerlingenhandleiding goed door.
- ☐ Bestel eventueel de bodemanalyse kit.
- ☐ Bekijk voor de afronding en het nakijken van het verslag het beoordelingsmodel voor onderzoekend leren op de website.
- ☐ Spreek samen met de leerlingen af wanneer het verslag moet worden ingeleverd.

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 Leapo.

Leerdoelen

De leerlingen leren:

- wat een exoot is en wat exoten doen in ons ecosysteem.
- over het verstoren van het evenwicht in ecologische systemen.
- over de mineralensamenstelling van de bodem.
- over de gevolgen van klimaatverandering en urbanisatie.
- wat het urban heat island-effect is.
- planten- en diersoorten determineren.

Aansluiting curriculum havo en vwo biologie

Deze les sluit aan bij de volgende eindtermen:
Domeinen A (vaardigheden), E (veldwerk, vanaf 2029) en F3 (biodiversiteit)

Aansluiting curriculum havo en vwo scheikunde

Deze les sluit aan bij de volgende eindtermen:
Domein A (vaardigheden), sfeer Reacties en sfeer Technologie & Duurzaamheid

Aansluiting curriculum havo en vwo aardrijkskunde

Deze les sluit aan bij de volgende eindtermen:
Domein A (vaardigheden), Domein E (leefomgeving)

Benodigde voorkennis

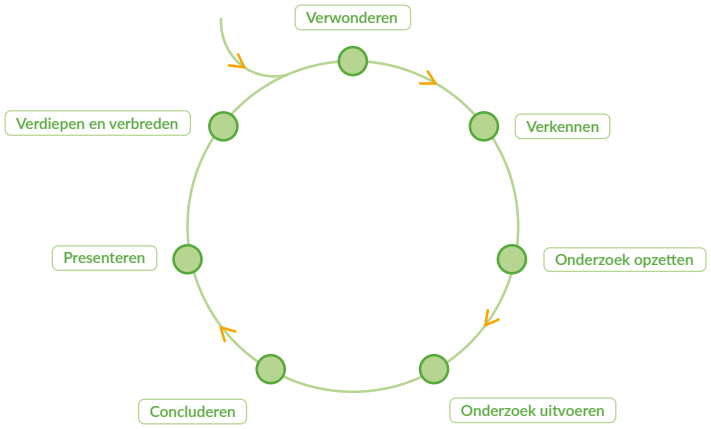
Deze les sluit voor biologie aan bij onderwerpen als (urbane) ecosystemen, (a-)biotische factoren, flora & fauna, en eventueel de koolstof- en stikstofkringloop. Voor aardrijkskunde sluit de les vooral aan bij urbanisatie en globalisering. Leerlingen zijn daarnaast bekend met scheikundige begrippen zoals mineralen, zouten en de rol van stikstof en fosfor in de bodemhuishouding.

Inbedding curriculum

Deze veldwerkopdracht kan ingezet worden om enkele lessen wetenschappelijk onderzoek te vervangen. Leerlingen leren vakkennis te combineren en te integreren in eigen onderzoek.

Onderzoekend leren

Onderzoekend leren is een didactiek om wetenschap en techniek in de klas te brengen. Het stimuleert de creativiteit en probleemoplossende houding van leerlingen. Ze doen 21e-eeuwse vaardigheden op die nodig zijn voor wetenschappelijke en technische beroepen.
Deze les is gebaseerd op de cyclus van onderzoekend leren, waarin zeven fasen worden doorlopen. Leerlingen krijgen een onderzoeksvraag gepresenteerd en verkennen het onderwerp. Zij zetten vervolgens een onderzoek op en voeren dit onderzoek uit. Op basis van de resultaten trekken ze conclusies. Eventueel presenteren zij hun onderzoek aan de klas en kijken ze terug op het onderzoeksproces.



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 Leapo.

Practicum opzet met tijdsindicatie

Introductie

30 min

Vertel de leerlingen dat ze veldwerk gaan doen en bespreek met de groepjes die deze opdracht kiezen kort de context van de opdracht. Leerlingen onderzoeken welke exoten in de buurt voorkomen en hoe de exoten hier terecht zijn gekomen, welke rol ze in het ecosysteem spelen en waarom ze hier zo goed gedijen. Leerlingen voeren de stappen 'Verwonderen' en 'Verkennen' zelfstandig uit. De leerlingen ontdekken wat (invasieve) exoten zijn en gaan in de omgeving van de school zelf op zoek naar exoten.

Uitvoering

3 lesuren

Leerlingen voeren het onderzoek uit in drie lesuren. In de eerste les (biologie) zoeken ze op het schoolplein en in de omgeving van de school vijf exoten (vier planten en één dier), waarbij de focus voor dieren ligt op insecten, vogels (bijv. halsbandparkiet, nijlgans) of waterdiertjes. Ze determineren de soorten, beschrijven de groeiplaats van de planten (bijv. tussen tegels, in richels of op bouwgrond), nemen een bodemmonster en maken foto's van de exoten.

In de tweede les (scheikunde) analyseren leerlingen de bodemmonsters op stikstof, fosfaten, kalium en pH. De resultaten verwerken ze per plant in een staafdiagram. In de laatste les (aardrijkskunde) onderzoeken leerlingen waar de exoten oorspronkelijk vandaan komen, hoe de soort hier gekomen is, en waarom de exoot het hier goed doet. Waar leven de exoten precies? Wat is de habitat van de exoten? Houden de exoten van warmte?

Ter afsluiting bespreken leerlingen hun bevindingen aan de hand van vragen als:

- Is de opkomst van deze exoten te koppelen aan urbanisatie en het stedelijk hitte-eilandeffect, waarbij steden gemiddeld twee tot vijf graden warmer zijn?
- Kun je de opkomst van jouw exoten verbinden met de opwarming van de aarde? Hoe?
- Kun je een verband vinden met de mineralensamenstelling van de grond?
- Wat verwacht je van de toekomst van deze soorten: zullen deze verder toenemen?

Afsluiting

thuis of in de les

Leerlingen maken thuis of in de les een verslag met hun groepje, waarbij ze conclusies trekken op basis van hun resultaten en terugkijken op het veldwerk. Het verslag heeft vijf paragrafen (elke exoot één paragraaf), een conclusie en een discussie. Beoordeel het verslag op vooraf afgesproken criteria met behulp van de beoordelingsmatrix 'onderzoekend leren'.

Eindproduct

De leerlingen leveren een verslag in op schrift. Het verslag bevat:

- een passende titel
- een inleiding
- de onderzoeksvraag
- materiaal en methode
- resultaten in tabellen en grafieken
- een conclusie
- een discussie
- bronnen