

Pilotlessen Invasieve exoten in de klas

Een evaluatie van lessen, docentenhandleiding en LINVEXO



A.H.M. Rutenfrans

Beleef & Weet, adviesbureau
duurzaamheidseducatie
28-2-2017

Pilotlessen Invasieve exoten in de klas

Een evaluatie van lessen, docentenhandleiding en LINVEXO

A.H.M. Rutenfrans

Februari 2018

Beleef & Weet, adviesbureau duurzaamheidseducatie

In opdracht van
Bureau Risicobeoordeling & Onderzoek (BuRO)
Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Colofon

Titel:	Pilotlessen Invasieve exoten in de klas: een evaluatie van lessen, lesmateriaal en LINVEXO
Auteur:	A.H.M. Rutenfrans
Omslagfoto:	Leerlingen van de opleiding Tuin Park Landschap van Citaverde College tijdens een verdiepingsles over invasieve exoten (fotograaf: Annerie Rutenfrans)
In opdracht van:	Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Postbus 43006, 3540 AA Utrecht
Supplementen:	Enquêteformulieren en wijzigingen lesmateriaal Invasieve exoten in de klas

Inhoudsopgave

1.	Achtergrond en probleemstelling	5
2.	Doelstelling	5
3.	Methode	6
3.1	Opleidingen	6
3.2	Pilotlessen	6
3.3	Enquête	7
4.	Resultaten	8
4.1	Pilot 1 - Helicon mbo Nijmegen Tuin Park Landschap niveau 2/3	8
4.1.1	Beschrijving.....	8
4.1.2	Vorbereiding	8
4.1.3	Uitvoering	8
4.1.4	Evaluatie docent.....	9
4.1.5	Evaluatie leerlingen.....	10
4.2	Pilot 2 - Citaverde College Heerlen Tuin Park Landschap niveau 3/4	13
4.2.1	Beschrijving.....	13
4.2.2	Vorbereiding	13
4.2.3	Uitvoering	13
4.2.4	Evaluatie docent.....	14
4.2.5	Evaluatie leerlingen.....	16
4.3	Pilot 3- Helicon mbo Velp Bos- en natuurbeheer niveau 3/4.....	21
4.3.1	Beschrijving.....	21
4.3.2	Vorbereiding	21
4.3.3	Uitvoering	22
4.3.4	Evaluatie docent.....	23
4.3.5	Evaluatie leerlingen.....	24
5.	Reflectie	28
6.	Conclusies en aanbevelingen	30
6.1	Conclusies.....	30
6.1.1	Lesmateriaal.....	30
6.1.2	Leereffecten.....	31
6.1.3	Uitvoering	31
6.1.4	Algemeen.....	31
6.2	Verbeterpunten docentenhandleiding en werkbladen	31
6.3	Verbeterpunten LINVEXO.....	31

6.4	Advies gebruik lesmateriaal verschillende niveaus	32
7.	Dankwoord.....	32
8.	Referenties.....	33
	Bijlagen.....	34
Bijlage 1	Enquête voor leerlingen	34
Bijlage 2	Enquête voor docenten	38
Bijlage 3	Wijzigingen lesmateriaal Invasieve Exoten in de klas	44

1. Achtergrond en probleemstelling

In Nederland komen steeds meer uitheemse plant- en diersoorten voor. Een aantal daarvan kan problemen veroorzaken voor de biodiversiteit of voor de mens. Dit worden invasieve exoten genoemd. Het komt geregeld voor dat hoveniers of andere groenbedrijven uitheemse planten aanplanten die bekend staan als invasieve exoot. Daarnaast is het voor terreinbeheerders belangrijk te weten welke schade invasieve exoten kunnen aanrichten op hun terreinen en hoe dit voorkomen of bestreden kan worden. Veel toekomstige beroepsbeoefenaars die met invasieve exoten te maken krijgen, worden opgeleid in het mbo groenonderwijs. Daar is tot nu toe weinig aandacht voor de problemen die invasieve exoten kunnen veroorzaken.¹ Door binnen het groenonderwijs aandacht te besteden aan exoten, worden toekomstige beroepsbeoefenaars zich bewust van de schade die invasieve exoten kunnen aanrichten.

Om bewustwording ten aanzien van de problematiek rond invasieve exoten in het groenonderwijs te vergroten heeft BuRO in 2016 de digitale leeromgeving LINVEXO (Leeromgeving INvasieve EXOten) laten maken. In hetzelfde jaar heeft BuRO ook opdracht gegeven om het lesmateriaal Invasieve Exoten in de Klas te ontwikkelen, bestaande uit één basisles (Kennis maken met invasieve exoten), verdiepingsles 1 (Invasieve exoten en ecologie) en verdiepingsles 2 (Invasieve exoten: bestrijding en preventie) met een bijbehorende docentenhandleiding. Dit lesmateriaal is gemaakt voor leerlingen op mbo-niveau niveau 3 en 4, en maakt gebruik van LINVEXO. Het testen van het lesmateriaal in de praktijk zorgt ervoor dat dit goed geïmplementeerd kan worden in het mbo groenonderwijs.

2. Doelstelling

Dit project heeft drie doelen.

- Het eerste doel is het testen van het lesmateriaal Invasieve Exoten in de Klas (de basisles, de twee verdiepingslessen en de docentenhandleiding) en de digitale leeromgeving LINVEXO bij mbo groenonderwijs.
- Het tweede doel is het onderzoeken van het leereffect bij leerlingen om een indicatie te krijgen van de effectiviteit van de lessen.
- Het derde doel is het aanpassen van het lesmateriaal Invasieve Exoten in de Klas (uitgezonderd LINVEXO) op basis van de bevindingen.

¹ Verbrugge, L.N.H. & A.H.M. Rutenfrans, 2015. Exoten in groen onderwijs; Een inventarisatie en analyse van lesmateriaal over (invasieve) exoten gericht op mbo en hbo groenopleidingen.

3. Methode

3.1 Opleidingen

Het lesmateriaal is getest op de volgende drie mbo groenopleidingen en locaties: Helicon mbo Nijmegen opleiding Tuin Park Landschap (TPL) niveau 2/3, Citaverde mbo Heerlen opleiding Tuin, Park en Landschap (TPL) niveau 3/4 en Helicon mbo Velp opleiding Bos- en natuurbeheer (BNB) niveau 3/4 (zie tabel 1).

De mbo opleiding Tuin, Park en Landschap leidt mensen op tot werknemers in de groene sector. Bij niveau 2 worden de dagelijkse voorkomende werkzaamheden in deze sector aangeleerd zoals schoffelen, planten en zagen. Niveau 3 is gericht op (toekomstige) medewerkers van groen- en hoveniersbedrijven, gemeenten en organisaties op het gebied van natuurbeheer. Niveau 4 is bedoeld voor leidinggevende personen die zich inhoudelijk bezighouden met de voorbereiding, organisatie, begeleiding van de uitvoering en met taken zoals het maken van offertes, calculaties, ontwerp, bestek en acquisitie.

De mbo-opleiding Bos- en natuurbeheer leidt mensen op tot werkvoorbereiders, opzichters, boswachters en uitvoerders bij bos- en natuurbeheerorganisaties zoals Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten. Op niveau 3 heet de opleiding Vakbekwaam medewerker natuur, water en recreatie en op niveau 4 Opzichter/uitvoerder groene ruimte.

Tabel 1 Overzicht van de schoolgegevens van de pilotklassen

	Helicon Nijmegen	Helicon Velp	Citaverde Heerlen	Citaverde Heerlen
Opleiding	TPL	BNB	TPL	TPL
Klas	1	1	1	2
Niveau	2 en 3	3 en 4	3 en 4	3 en 4
Aantal leerlingen	11	21	7	12
Gegeven lessen	Basisles	Basisles en verdiepingsles 1 (ecologie)	Basisles en verdiepingsles 2 (bestrijding en preventie)	Basisles en Verdiepingsles 2 (bestrijding en preventie)

3.2 Pilotlessen

De pilotlessen waren gericht op het testen van de verschillende lessen in de klas. Voorafgaand aan de lessen is samen met de docenten een programma op maat gemaakt aan de hand van de beschikbare tijd. Er zijn 3 pilots geweest bij drie verschillende locaties en opleidingen.

- De eerste pilot is uitgevoerd bij de opleiding Tuin Park Landschap aan Helicon mbo Nijmegen in klas 1 niveau 2/3. Tijdens deze pilot is de basisles gegeven.
- De tweede pilot is uitgevoerd bij de opleiding Tuin Park Landschap aan Citaverde College in Heerlen in klas 1 en klas 2 niveau 3/4. Deze twee klassen zaten bij elkaar in het lokaal en kregen de basisles en verdiepingsles 2 Preventie en bestrijding van invasieve exoten op dezelfde dag met een lunchpauze ertussen.
- De derde pilot is uitgevoerd bij de opleiding Bos- en natuurbeheer aan Helicon mbo Velp in klas 1 aan niveau 3/4. In deze klas zijn de basisles en verdiepingsles 1 Invasieve exoten en ecologie gegeven op twee lesmomenten met precies een week ertussen.

3.3 Enquête

Na iedere pilot is bij de leerlingen en docenten een enquête afgenomen. In de enquête voor leerlingen en docenten werden vragen gesteld over de volgende onderdelen: lesmateriaal in het algemeen, LINVEXO, docentenhandleiding, basisles, verdiepingslessen (indien die gegeven zijn), werkvormen en leereffecten (zie Bijlage 1 voor de volledige enquête).

De enquête bestond uit gesloten vragen (stellingen) en open vragen. Bij de stellingen in de enquête waren 4 antwoordcategorieën mogelijk, namelijk 'oneens', 'beetje oneens', 'beetje eens' en 'eens'. Bij het verwerken van de enquête zijn de categorieën 'beetje eens' en 'eens' samen genomen tot de categorie 'eens' waarbij wel beide aantallen of percentages afzonderlijk genoemd worden.

De open vragen zijn gesteld om een beeld te krijgen van het inhoudelijk leereffect. Twee keer was dit na alleen de basisles, een keer na een basisles en verdiepingsles 2 en een keer na verdiepingsles 1. De volgende vragen zijn gesteld:

- Ik heb in de klas de volgende soort(en) gedaan in LINVEXO (kruis de soort(en) aan);
- Wat heb ik onthouden van deze soort(en) (noem de soorten als het er meerdere zijn)?
- Moeten terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren iets doen aan invasieve exoten?
- Als je vindt dat terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren wat moeten doen aan invasieve exoten, wat moeten ze dan doen?
- Wil je nog iets zeggen over de lessen of heb je iets gemist?

De docenten hebben eerst schriftelijk de vragenlijst ingevuld en daarna is deze mondeling besproken. De antwoorden van de leerlingen zijn kwantitatief geanalyseerd en weergegeven in gestapelde staafdiagrammen. Bij twee pilots was er na afloop tijd om de lessen kort met de leerlingen na te bespreken. Zij konden hun antwoorden, die met name gingen over de techniek van LINVEXO, verder toelichten.

4. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de drie pilots kort beschreven en de resultaten besproken.

Gezien de verschillen in opleiding en niveaus tussen de drie pilots worden de resultaten apart gepresenteerd. Bovendien was de combinatie van lessen steeds anders (zie tabel 1). De eerste twee pilots zijn vlak na elkaar uitgevoerd. De ervaringen die hierbij zijn opgedaan, zijn gebruikt om de activiteiten in de derde pilot aan te passen.

4.1 Pilot 1 - Helicon mbo Nijmegen Tuin Park Landschap niveau 2/3

4.1.1 Beschrijving

De basisles Invasieve exoten in de klas is gegeven aan de eerste klas van de opleiding Tuin Park Landschap (TPL) op Helicon mbo Nijmegen op 11 april 2017 van 13.20 tot 14.20. In deze klas zaten zes leerlingen van niveau 2 en vijf leerlingen van niveau 3. Het waren allemaal jongens. Na afloop was er tijd voor een evaluatie met de leerlingen en met de docent in de vorm van het invullen van een enquête en het nabespreken van de les. Deze pilot bood de mogelijkheid om te kijken of dit lesmateriaal ook geschikt is voor leerlingen van niveau 2.

4.1.2 Voorbereiding

Samen met de docent van Helicon mbo Nijmegen is een programma opgesteld voor het geven van deze basisles. De docent had kleurkopieën van het werkblad gemaakt. Hij kon helaas thuis LINVEXO niet bekijken omdat het downloaden met de eerste downloadoptie (Windows (Installer)-758 MB) niet lukte. De leerlingen, voorbereid op 'iets leuks', wisten wel dat de les over 'invasieve exoten' zou gaan maar hadden nog geen idee wat dit waren. Dertig minuten voor aanvang van de les lukte het downloaden van LINVEXO wel met de ZIP-optie (Windows (ZIP) – 795 MB) en kon de docent LINVEXO bekijken. Voorafgaand aan de les had hij geen opmerkingen over de docentenhandleiding en de werkbladen.

4.1.3 Uitvoering

Opdracht 1 en 2 met mindmap

De leerlingen waren nieuwsgierig naar de les. Het invullen van de mindmap vonden veel leerlingen lastig omdat ze geen idee hadden waar ze aan moesten denken bij de term exoten. Vijf minuten was genoeg voor het invullen van de eerste mindmap. Het woord 'warm(te)' werd door zeven van de 11 leerlingen opgeschreven in de mindmap. Soms nog met woorden erbij zoals '(tropisch) regenwoud'. Ook het invullen van de tweede mindmap over invasieve exoten verliep volgens het tijdschema van de les. Het woord 'veel' werd door zeven van de 11 leerlingen gebruikt in deze mindmap.

Opdracht 3 met Power Point

De leerlingen herkenden bij opdracht 3 de plaatjes met de impacts niet goed op het uitgeprinte A4tje. Dit veroorzaakte onrust in de klas. Het maken van deze opdracht door de leerlingen nam vijftien minuten in beslag. Het opstarten van de Power Point voor de nabespreking duurde zes minuten. Het bespreken van de Japanse duizendknoop duurde zes minuten omdat de docent de link naar het filmpje over de Japanse duizendknoop in de Power Point gebruikte en niet wist hoe lang dit filmpje duurde. Het bespreken van de andere vijf soorten nam per soort ongeveer één minuut in beslag. Deze opdracht duurde in totaal 25 minuten in plaats van de 15 minuten die in de lesindeling staan. Dit kwam

vooral door de extra aandacht die aan de Japanse duizendknoop werd besteed en door de problemen met PowerPoint.

Opdracht 4 met LINVEXO

LINVEXO startte na 4 minuten pas op. Bij de vraag 'Kies een exoot' besprak de docent eerst de halsbandparkiet omdat een leerling vroeg waarom dit een invasieve exoot is. Vervolgens koos de docent de Amerikaanse vogelkers. Bij het filmpje met de boswachter van Staatsbosbeheer liepen beeld en geluid soms niet helemaal synchroon. De docent gebruikte de link naar het document met bestrijdingsmethoden. Daarbij noemde hij de reuzenbalsemien en ging daar kort op in. Na afloop van LINVEXO werd opdracht 4 beantwoord. Opdracht 4 duurde in totaal 30 minuten, dus 5 minuten langer dan volgens de lesindeling.

Opdracht 5 met mindmap

Deze opdracht is niet uitgevoerd. De reden hiervoor is dat de les erg uitliep en de enquête nog ingevuld moest worden.

Deze basisles duurde 75 minuten i.p.v. 60 minuten

4.1.4 Evaluatie docent

Lesmateriaal algemeen

De docent was het eens met de stellingen dat het lesmateriaal er aantrekkelijk uit ziet, voldoende nieuwe informatie bevat en dat deze lessen gegeven moeten worden aan alle leerlingen van de opleiding Tuin Park Landschap. Hij was het een beetje eens met de stelling dat het past bij de inhoud van de opleiding. Opmerkingen die hij maakte waren: "Het sloot gewoon aan" en "Normaal krijg je de tijd niet om een les voor te bereiden en hier zit bijna alles in". Hij kon de les geven zonder veel voorbereiding.

LINVEXO

De docent was van mening dat LINVEXO er aantrekkelijk uitziet en dat de techniek tijdens de les goed werkte. Hij gaf aan dat hij meer tijd had willen besteden aan LINVEXO in de les. Hij kreeg LINVEXO thuis niet gedownload op zijn laptop met behulp van de eerste downloadoptie (Installer). Hij had de tweede optie (zip) thuis niet geprobeerd. Op school lukte het downloaden van de zip-versie wel.

Docentenhandleiding

De tekst onder het kopje 'leerinhoud' in de handleiding bevatte voldoende informatie om les te geven over invasieve exoten en de docent hoefde er geen informatie bij te zoeken. Hij beoordeelde de leerinhoud als "ruim voldoende". Volgens de docent kwam de lesindeling met tijdsplanning niet overeen met het verloop van de les (beetje oneens). Hij gaf als toelichting dat dit niet alleen kwam door 'wat technische vertragingen', maar dat het werken met LINVEXO meer tijd kost. Tot slot gaf de docent aan dat er in de docentenhandleiding geen achtergrondinformatie staat over de soorten in de PowerPoint van opdracht 3 van de basisles. "Het is handig voor de docent als er een beschrijving van de soorten en hun impact in de docentenhandleiding staat".

Basisles

De docent was van mening dat de basisles een goed beeld geeft van het begrip invasieve exoten. Hij was het een beetje eens met de stelling dat de PowerPoint bij de basisles voldoende voorbeelden geeft en dat deze beelden een meerwaarde hebben.

De docent vond dat de basisles goede voorbeelden geeft van verspreiding, impacts, preventie en bestrijding van invasieve exoten. Hij vond de basisles geschikt voor leerlingen van niveau 2. Deze

leerlingen hebben echter meer tijd nodig dan leerlingen van niveau 3. Herhalen is belangrijk voor hen. Hij vond de basisles niet geschikt voor niveau 1. Deze leerlingen worden opgeleid om concrete opdrachten uit te voeren zoals het schoffelen van de grond. Praten over de herkomst van gewassen is voor hen te moeilijk.

Werkvormen

De docent vond dat de werkvormen goed passen bij de doelgroep en de leerdoelen en dat ze voldoende zijn uitgelegd in de handleiding. Hij vond de afwisseling tussen de werkvormen heel fijn: werkbladen, power point, LINVEXO en de verschillende soorten digitale media.

Leereffecten

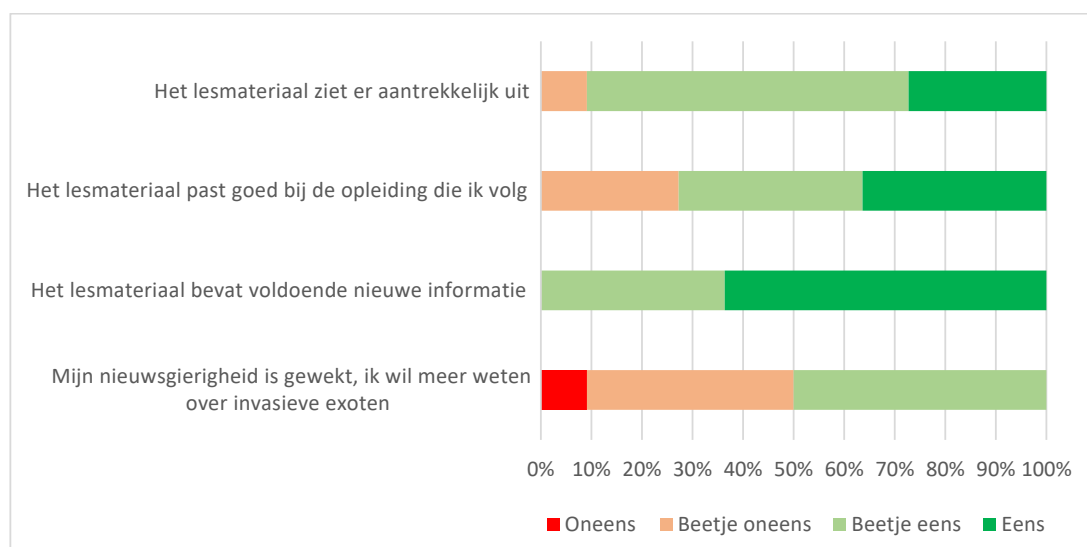
De docent was al bekend met de definitie van invasieve exoot en gaf aan dat de lessen voldoende inzicht geven in de verspreiding van invasieve exoten. Hij vond het moeilijk om na één les te beoordelen of de les voldoende inzicht geeft in de impact van invasieve exoten.

Wel vond hij dat de les voldoende inzicht geeft in de preventie- en bestrijdingsmaatregelen van invasieve exoten. Hij vond dat terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren wat moeten doen aan invasieve exoten “omdat dit een probleem is in ons werkgebied en veel werkgelegenheid biedt”.

4.1.5 Evaluatie leerlingen

Lesmateriaal algemeen

De meningen van leerlingen over het lesmateriaal waren over het algemeen positief (Figuur 1). Op één leerling na vonden alle leerlingen het lesmateriaal er aantrekkelijk uitzien (7 eens en 3 beetje eens). Acht van de elf leerlingen (73%) vonden dat het lesmateriaal bij de opleiding past (4 eens en 4 beetje eens) en drie leerlingen waren het hiermee een beetje oneens. Alle leerlingen vonden dat het lesmateriaal voldoende nieuwe informatie bevat (7 eens, 4 beetje eens). De helft van de leerlingen was het een beetje eens met de stelling dat hun nieuwsgierigheid is gewekt en ze meer willen weten over invasieve exoten.

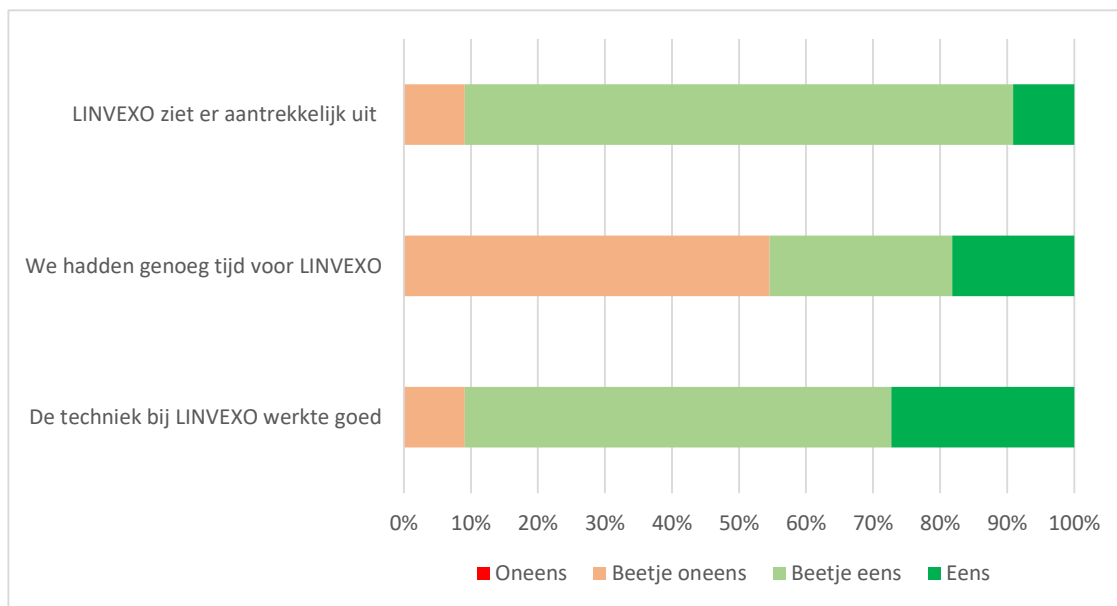


Figuur 1 Mening van leerlingen van klas 1 niveau 2 en 3 over het lesmateriaal van basisles (n=11)

LINVEXO

De meningen ten aanzien van LINVEXO zijn uitgezet in Figuur 2. Het merendeel van de leerlingen, namelijk 10 van de 11 leerlingen vond dat LINVEXO er aantrekkelijk uitziet (9 beetje eens en 1 eens).

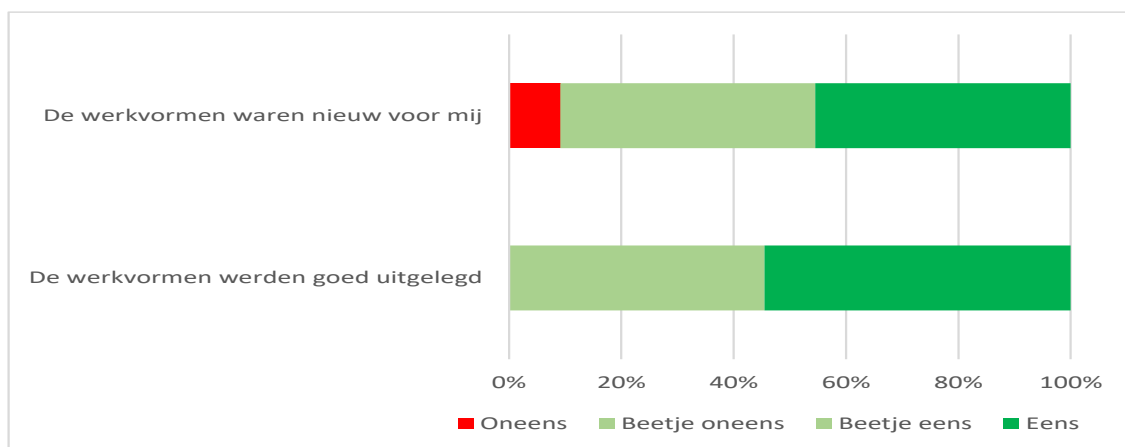
Iets meer dan de helft van de leerlingen vond dat ze niet genoeg tijd hadden voor LINVEXO (6 beetje oneens). Het merendeel van de leerlingen, namelijk 10 van de 11 leerlingen vond dat de techniek optimaal werkte (7 beetje eens en 3 eens). De leerlingen gaven geen tips ter verbetering van LINVEXO (open vraag).



Figuur 2 Meningen van leerlingen van klas 1 niveau 2 en 3 over LINVEXO in basisles (n=11)

Werkvormen

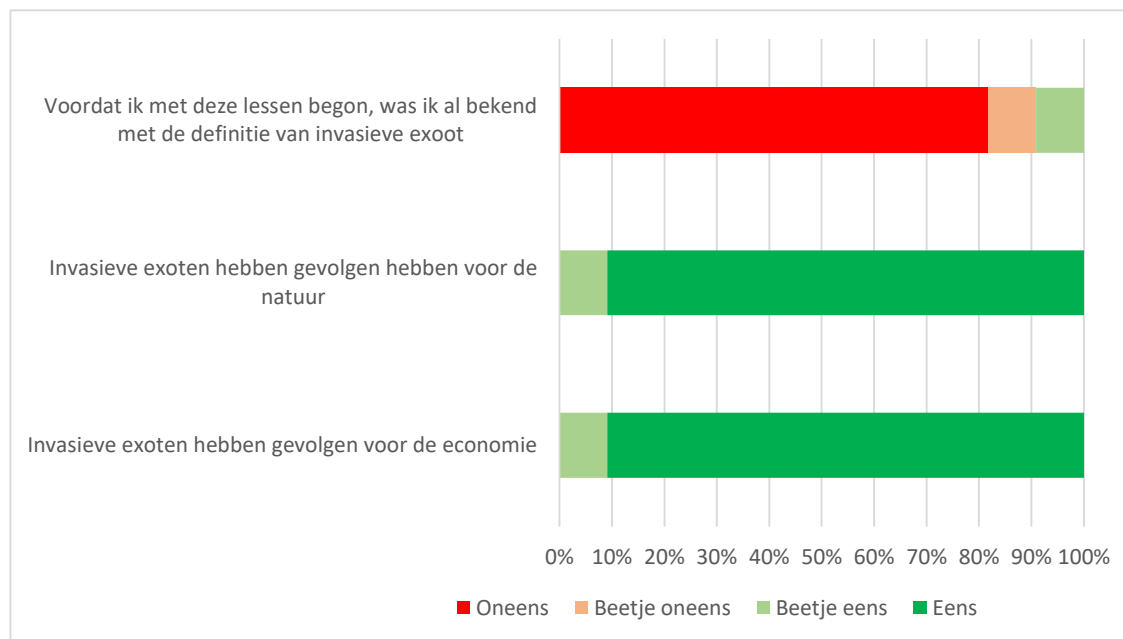
Voor tien van de elf leerlingen waren de werkvormen nieuw (5 eens en 5 beetje eens) (Figuur 3). Alle leerlingen vonden dat de werkvormen goed werden uitgelegd (6 eens en 5 beetje eens).



Figuur 3 Meningen van leerlingen van klas 1 niveau 2 en 3 over werkvormen in basisles (n=11)

Leereffecten

Tien van de elf leerlingen waren voorafgaand aan de basisles niet bekend met de definitie van invasieve exoot (Figuur 4). Na afloop van de les waren alle leerlingen het er mee eens dat invasieve exoten gevolgen hebben voor de natuur en de economie; één leerling twijfelde een beetje.



Figuur 4 Mening van leerlingen van klas 1 niveau 2 en 3 over de impact van invasieve exoten na basisles (n=11)

Inhoudelijk leereffect

Met de PowerPoint van opdracht 3 van de basisles waren de muskusrat, Japanse duizendknoop, watercrassula, grote watervanel, driehoeksmossel en rode Amerikaanse rivierkreeft kort besproken. Met LINVEXO was de Amerikaanse vogelkers behandeld.

Op de vraag *Wat ik onthouden heb van deze soort(en) is dat (noem de soorten als het er meerdere zijn) antwoordden negen van de elf leerlingen met een voorbeeld van een impact van exoten zoals: verdringt inheemse soorten; waarom ze zo bedreigend zijn; plaag in/voor de natuur/en mens en dat moet bestreden worden; exponentieel groeien; dat de muskusrat dijken sloopt; geen hypotheek als je duizendknoop hebt in Engeland. Eén leerling beschreef een kenmerk van een soort namelijk Amerikaanse vogelkers wordt 20 m hoog en bloeitijd mei-juni. Eén leerling beschreef een verklaring waarom een exoot een probleem kan worden, namelijk dat 'ze bijna nooit een (natuurlijke) vijand hebben.*

Op de vraag *Moeten terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren iets doen aan invasieve exoten?* antwoordden acht van de elf leerlingen met een *Ja*. De meesten gaven als reden een impact zoals *omdat het anders geld gaat kosten, omdat het de inheemse soorten verdringt, omdat het een probleem wordt/is, omdat het schade kan aanrichten, sommige dingen uit de hand lopen*. Drie leerlingen verwezen naar de deskundigheid van de professionals bijvoorbeeld *Ja, omdat het met ons vak te maken heeft*. Drie leerlingen antwoordden met *Nee* zoals *Nee, dat het niet perse ons werk is, Nee, 1000 jaren geleden was het hier ook ijs tijd, nu ook niet meer, verandering is goed* en *Nee, omdat als mensen het willen mogen ze het gewoon planten*.

Op de vraag *Als je vind dat terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren wat moeten doen aan invasieve exoten, wat moeten ze dan doen?* reageren alle leerlingen in de trant van: meer bestrijden, verwijderen, vallen zetten en castreren.

Op de vraag *Wil je nog iets zeggen over de lessen of heb je iets gemist* antwoordden twee leerlingen van de elf leerlingen dat ze de les interessant, leerzaam en informatief vonden. De rest gaf geen antwoord op deze vraag.

4.2 Pilot 2 - Citaverde College Heerlen Tuin Park Landschap niveau 3/4

4.2.1 Beschrijving

Op Citaverde College Heerlen werd bij de opleiding Tuin Park Landschap de basisles Invasieve exoten in de klas en verdiepingsles 2 (Invasieve exoten: bestrijding en preventie) gegeven aan zeven leerlingen klas 1 niveau 3/4 en dertien leerlingen van klas 2 niveau 3/4. Voor deze pilot waren beide klassen bij elkaar gezet in een lokaal. Alle leerlingen waren jongens. Na afloop was er tijd voor een evaluatie met de leerlingen in de vorm van het invullen van de enquête en het kort nabespreken van de les.

4.2.2 Voorbereiding

Samen met de docent is een programma opgesteld voor een pilot van de basisles en verdiepingsles 2 (Invasieve exoten: bestrijding en preventie) aan de opleiding TPL op Citaverde College in Heerlen op 12 april 2017. Van 11.00 tot 12.15 vond de basisles plaats en van 12.45 tot 13.45 de verdiepingsles gevolgd door een evaluatie en nabespreking. De docent had zwartwit-kopieën gemaakt van de werkbladen. Ze had LINVEXO op een USB-stick laten zetten en uitgetest op de computer met smartboard en wist precies welke stukjes uit LINVEXO ze wilde gebruiken in de les. Bovendien had ze een PowerPoint gemaakt met drie slides: titel, programma en instructie voor het downloaden van LINVEXO. De leerlingen waren voorbereid op 'iets leuks' en wisten dat het over invasieve exoten zou gaan. Aan het einde van de basisles zouden de leerlingen de opdracht krijgen om LINVEXO te downloaden op hun laptop. Voorafgaand aan de les is een half uur met de docent gesproken over haar opmerkingen met betrekking tot de docentenhandleiding en de voorbereiding van de les.

4.2.3 Uitvoering

Basisles

Opdracht 1 en 2 met mindmap

Het invullen van de mindmaps en bespreken daarvan duurde 25 in plaats van 10 minuten.

Opdracht 3 met PowerPoint

De werkbladen waren afgedrukt in zwart-wit. Daardoor herkenden de leerlingen de plaatjes niet. Dit veroorzaakte onrust in de klas. Sommige leerlingen hadden twaalf minuten nodig voor het beantwoorden van deze opdracht. Het opstarten van de Power Point voor de nabespreking duurde een aantal minuten. Omdat het lokaal teveel verlicht was, konden de leerlingen de beelden niet herkennen. De vol gegroeide vijver met watercrassula (A) en de vol gegroeide sloot van waternavel (E) werden door elkaar gehaald. Ook de in elkaar gevallen dijk door de muskusrat (D) en de gaten in de wand van een waterkant door de rode Amerikaanse rivierkreeft (C) werden verwisseld. De afbeelding van de met driehoeksmossels begroeide schroef (F) werd niet als zodanig herkend. Deze opdracht duurde in totaal 30 minuten in plaats van de 15 minuten volgens de lesindeling.

Opdracht 4 met LINVEXO

Bij deze opdracht koos de docent voor de Amerikaanse vogelkers. De beelden van LINVEXO waren niet goed te zien omdat het lokaal niet verduisterd kon worden. Bovendien was het geluid te zacht; er waren geen boxen aanwezig voor het versterken van het geluid. Deze opdracht werd eerder beëindigd en duurde daardoor maar vijftien minuten in plaats van de 25 minuten volgens de lesindeling.

De les duurde 88 minuten waarvan 18 minuten gebruikt werd voor de introductie van de les.

Opdracht 5 met mindmap

Deze opdracht is niet uitgevoerd omdat de les was uitgelopen en de enquête nog ingevuld moest worden.

Aan het einde van de basisles kregen de leerlingen de opdracht om LINVEXO te downloaden op hun laptop. Dit duurde bij sommige leerlingen langer dan een uur!

Verdiepingsles 2

Klassikale uitleg met LINVEXO

De docent besprak het verschil tussen bestrijding en preventie en de verschillende bestrijdingsmethoden: chemisch, biologisch, thermisch en mechanisch. Het geluid bij het filmpje met de boswachter over de Amerikaanse vogelkers was veel te zacht.

Opdracht 7 met verhalend ontwerpen

De casussen van de Japanse duizendknoop, grote waternavel, watercrassula, Pallas' eekhoorn en Amerikaanse stierkikker werden door groepjes leerlingen uitgevoerd. De groepen die een casus hadden van een soort die te vinden was op LINVEXO, hadden genoeg aan dertig minuten. De andere groepen waren niet klaar binnen dertig minuten. Vanwege de uitloop heeft maar één groep hun bevindingen aan de hele groep gepresenteerd.

Enquête invullen en nabespreking van de les

Leerlingen gaven aan de les best interessant te vinden en vonden het 'weer eens wat anders'. Vooral de tweedejaars waren heel enthousiast, zeer geïnteresseerd en bleven nog napraten.

De les duurde 60 minuten.

4.2.4 Evaluatie docent

Lesmateriaal algemeen

De docent was het eens met de stellingen dat het lesmateriaal er aantrekkelijk uit ziet, past bij de inhoud van de opleiding, voldoende nieuwe informatie bevat en deze lessen gegeven moeten worden aan alle leerlingen van de opleiding.

LINVEXO

De docent vond LINVEXO er aantrekkelijk uitzien. Ze had echter niet genoeg tijd voor LINVEXO en vond dat de techniek niet goed werkte. Tips ter verbetering:

LINVEXO op stick aanbieden om lange downloadtijden te voorkomen. Ze wilde graag een uitbreiding van de plantensoorten in LINVEXO zodat ze de volgende keer zou kunnen kiezen.

Docentenhandleiding

De docent was het niet helemaal eens met de stelling dat de 'leerinhoud' in de handleiding voldoende informatie bevat om de basisles te geven over invasieve exoten. De reden hiervoor was dat er geen achtergrondinformatie in staat over de soorten die in opdracht 3 (met de PowerPoint) aan bod komen, en welke schade deze soorten veroorzaken. Bij verdiepingsles 2 had de docent een concrete aanvulling voor de docentenhandleiding, namelijk: 'Algemene bestrijdingsmethoden zijn: chemische, mechanische, thermische en biologische'. Bij het vak gewasbescherming noemen ze in dit rijtje ook nog preventieve bestrijding. De docent vond dat de werkvormen voldoende worden uitgelegd in de handleiding.

Basisles

De docent vond dat de basisles de leerlingen een goed beeld geeft van het begrip invasieve exoten. Met de stelling dat de PowerPoint bij de basisles voldoende voorbeelden geeft en dat deze beelden een meerwaarde hebben, is ze het een beetje eens. Dat komt omdat daar nog onvoldoende informatie over staat in de handleiding (zie opmerking bij Docentenhandleiding). Een suggestie van de docent met betrekking tot de afbeeldingen gebruikt in de PowerPoint is een nieuwe werkvorm: een memoryspel. Als de soorten en impacts in A5 of A6 formaat in kleur afgedrukt en geplastificeerd kunnen worden door de docent, kunnen ze als een soort memoryspel gebruikt worden. Dit is duurzaam omdat ze steeds opnieuw gebruikt worden. De kwaliteit van sommige foto's bij de PowerPoint kan ook beter. Een mogelijkheid om te kunnen inzoomen op de foto's van de PowerPoint zou handig zijn. Ook gaf ze aan dat het eenduidiger is voor de docent en de leerlingen als de soorten van opdracht 3 (met de PowerPoint) overeenkomen met die van LINVEXO. In de PowerPoint staan nu ook soorten die niet aan bod komen in LINVEXO. Dat het verloop van de les niet overeen kwam met de lesindeling in de docentenhandleiding had te maken met de techniek: "Door technische problemen verliep de basisles stroef; niet alle exoten van de PowerPoint werden hierdoor besproken".

De docent vond dat de basisles goede voorbeelden geeft van verspreiding, impacts, preventie en bestrijding van invasieve exoten. De basisles is volgens haar geschikt voor leerlingen van niveau 2 als het opgesplitst wordt in kortere stukjes. Deze les is echter te ingewikkeld voor leerlingen van niveau 1.

Verdiepingsles 2 Invasieve exoten: bestrijding en preventie

Opmerkingen van de docent over de verdiepingsles:

- In deze verdiepingsles staan voldoende casussen om uit te kiezen. Maar het zou beter zijn om dit te stroomlijnen met LINVEXO. Dit houdt in dat de casussen overeenkomen met de invasieve soorten in LINVEXO. Herhalingen zijn niet erg voor leerlingen van mbo. De leerlingen die een casus hadden van een soort die te vinden was op LINVEXO hadden genoeg aan de dertig 30 minuten voor het uitvoeren van hun opdracht. De andere groepen waren niet klaar binnen dertig minuten.
- In het schema van de lesindeling moet in plaats van 'Wat heb ik geleerd' (5 min) komen te staan 'Uitwisselen van het advies' (5 min).
- De docent heeft behoefte aan een geografische kaart van Nederland waarop precies staat weergegeven waar bepaalde invasieve exoten voorkomen. Zo kunnen leerkrachten gemakkelijk excursies organiseren naar invasieve exoten. Een andere suggestie die ze deed: "Watercrassula komt bijvoorbeeld nog niet veel voor in Limburg; daar is deze nu nog te bestrijden."

Werkvormen

De docent vond dat de werkvormen goed pasten bij de doelgroep en bij de leerdoelen.

Leereffecten

De docent was al bekend met de definitie van invasieve exoot voordat ze met de lessen begon. Zij vond dat de lessen voldoende inzicht gaven in de verspreiding van invasieve exoten in het algemeen, in de impact van invasieve exoten en in de preventie- en bestrijdingsmaatregelen van invasieve exoten. Terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren moeten wat doen aan invasieve exoten “omdat dit probleem / ecologisch impact steeds groter wordt. Door gebrek aan kennis werken mensen mee aan het verder verspreiden van invasieve exoten”. De docent gaf aan dat “terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren up-to-date kennis moeten hebben, in het bijzonder het herkennen en monitoren van invasieve exoten”.

4.2.5 Evaluatie leerlingen

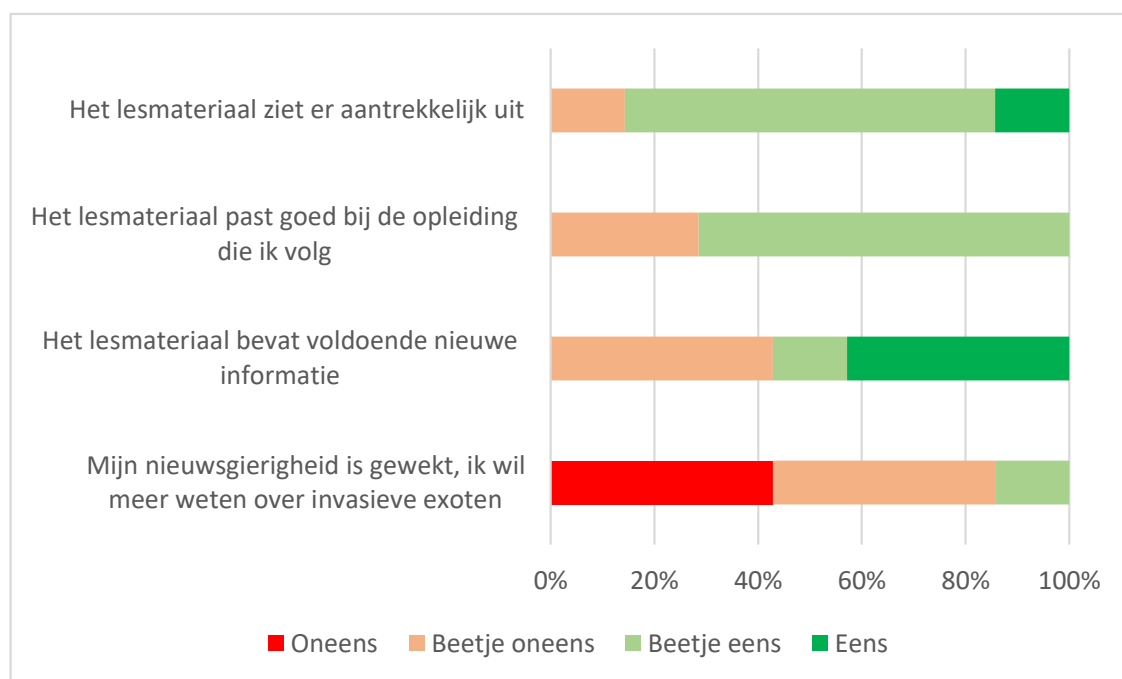
De enquêteformulieren zijn ingevuld door zeven leerlingen van de eerste klas en 12 leerlingen van de tweede klas. Deze leerlingen hebben dezelfde lessen gevolgd. Maar omdat het hier om een eerste en een tweede klas gaat, zijn deze resultaten in afzonderlijk figuren weergegeven. In beide gevallen gaat het om niveau 3/4.

Lesmateriaal algemeen

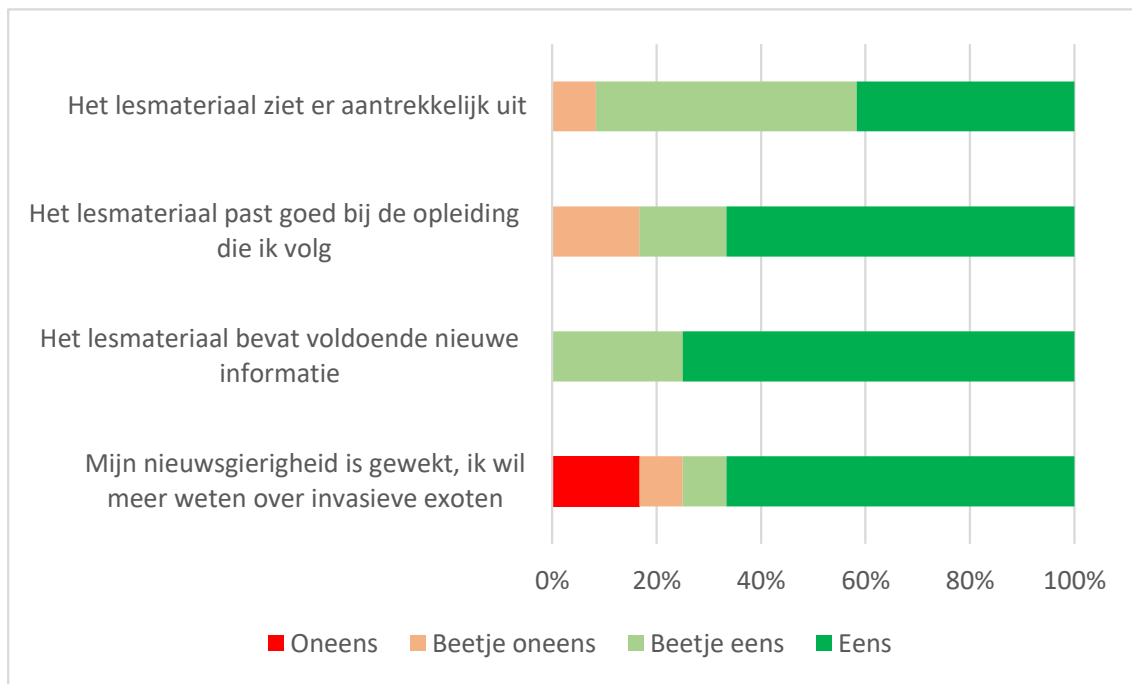
De leerlingen van klas 2 (Figuur 6) waren aanmerkelijk positiever over het lesmateriaal dan de leerlingen van klas 1 (Figuur 5): het lesmateriaal bevat voldoende nieuwe informatie bevat en hun nieuwsgierigheid is gewekt.

Zes van de zeven leerlingen van de leerlingen van klas 1 (85,7%) en 11 van de 12 leerlingen van klas 2 (91,7%) vonden dat het lesmateriaal er aantrekkelijk uitziet. Vijf van de zeven leerlingen van klas 1 (71,4%) vonden dat dat het materiaal goed bij de opleiding past, tegenover 10 van de 12 leerlingen van klas 2 (83,3%)

Vier van de zeven leerlingen van klas 1 (57,1%) vond dat het lesmateriaal voldoende nieuwe informatie bevat. Van de leerlingen van klas 2 is dat 100%. Bij maar één van de zeven leerlingen van klas 1 was de nieuwsgierigheid gewekt. Bij klas 2 zijn negen van de 12 leerlingen nieuwsgierig geworden (75%).



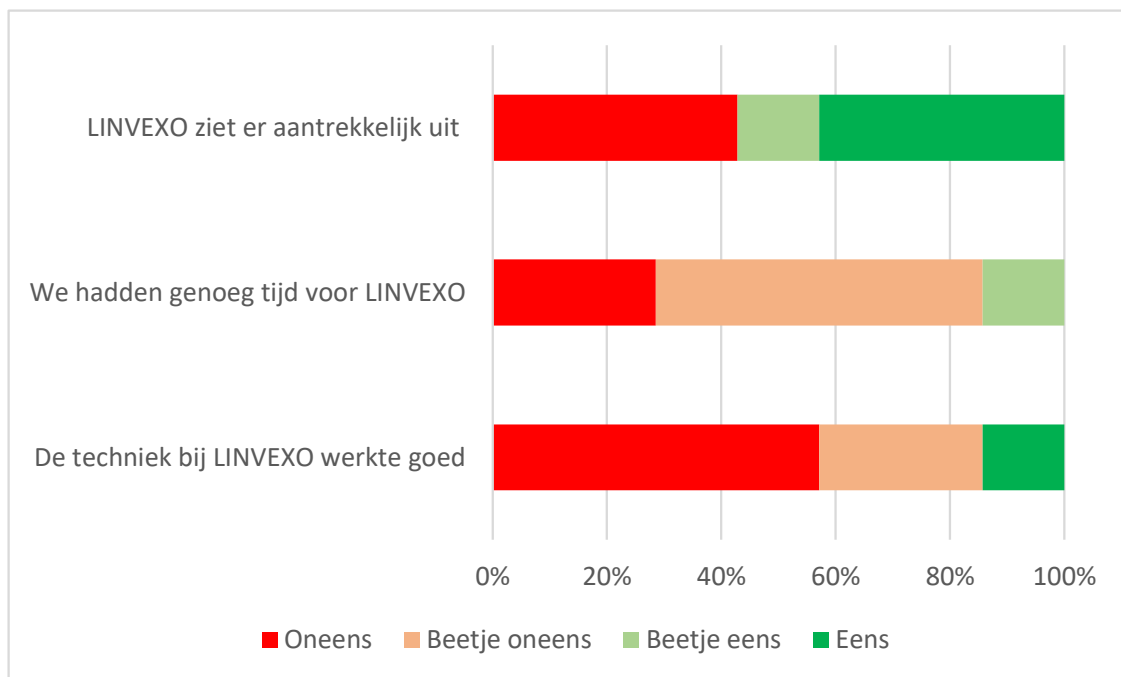
Figuur 5 Mening van leerlingen van klas 1 niveau 3/4 over het lesmateriaal basisles en verdiepingsles 2 (n=7)



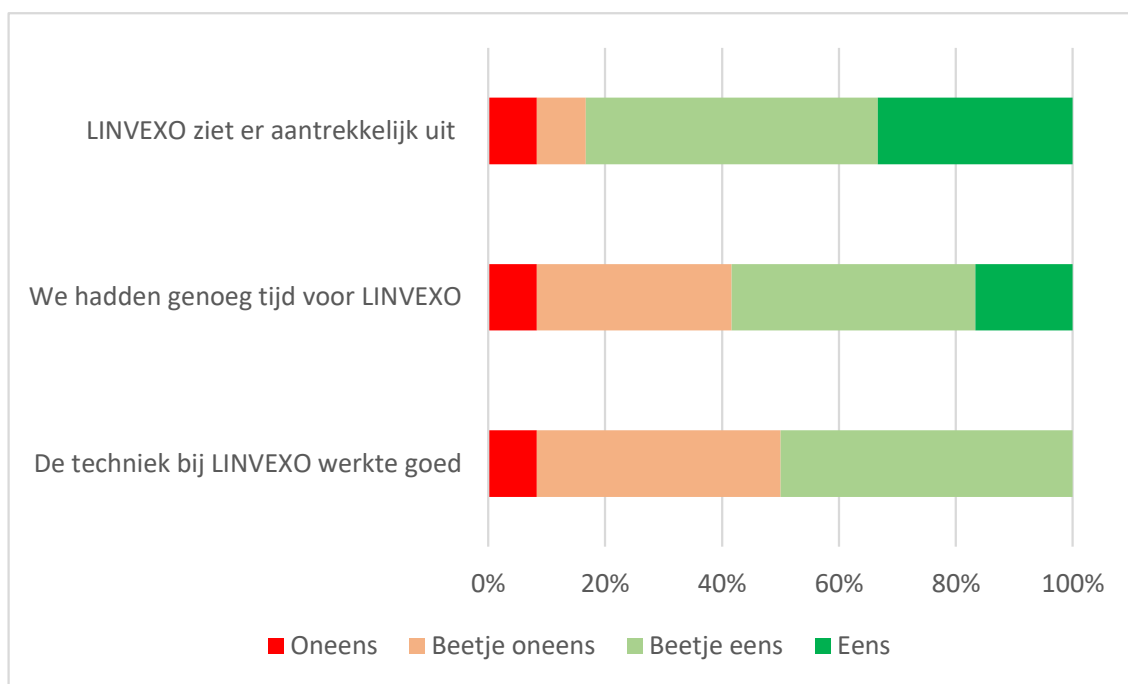
Figuur 6 Meningen van leerlingen van klas 2 niveau 3/4 over het lesmateriaal basisles en verdiepingsles 2 (n=12)

LINVEXO

De leerlingen van klas 2 waren positiever over LINVEXO dan de leerlingen van klas 1 (Figuur 7 en 8). Vier van de zeven leerlingen van klas 1 (57,1%) en tien van de twaalf leerlingen van klas 2 (83,3%) vonden dat LINVEXO er aantrekkelijk uitziet. Eén van de zeven leerlingen van klas 1 (14,3%) en zeven van de twaalf leerlingen van klas 2 (58,3%) vonden dat ze genoeg tijd hadden voor LINVEXO. Eén van de zeven leerlingen van klas 1 (14,3%) en zes van de twaalf leerlingen (50%) vonden dat de techniek bij LINVEXO goed werkte.



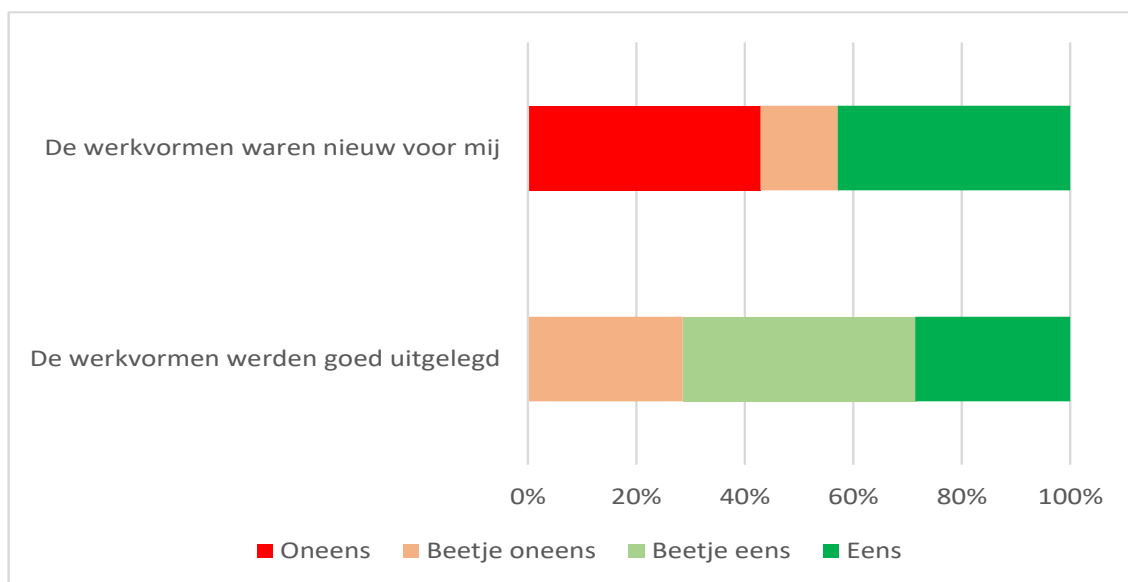
Figuur 7 Meningen van leerlingen van klas 1 niveau 3/4 over LINVEXO bij basisles en verdiepingsles 2 (n=7)



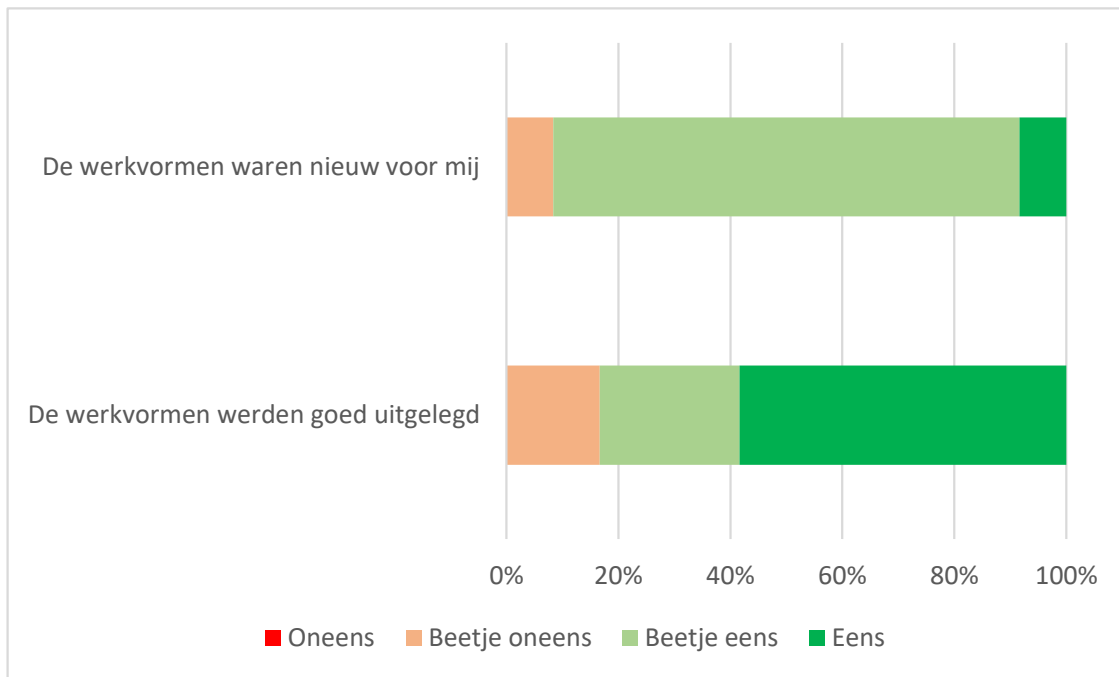
Figuur 8 Meningen van leerlingen van klas 2 niveau 3/4 over LINVEXO bij basisles en verdiepingsles 2 (n=12)

Werkvormen

Voor drie van de zeven leerlingen van klas 1 (42,9%) en 11 van de 12 leerlingen van klas 2 (91,7%) waren de werkvormen nieuw (Figuur 9 en 10). Vijf van de zeven leerlingen van klas 1 (71,4%) en tien van de twaalf leerlingen van klas 2 (83,3%) vonden dat de werkvormen goed waren uitgelegd.



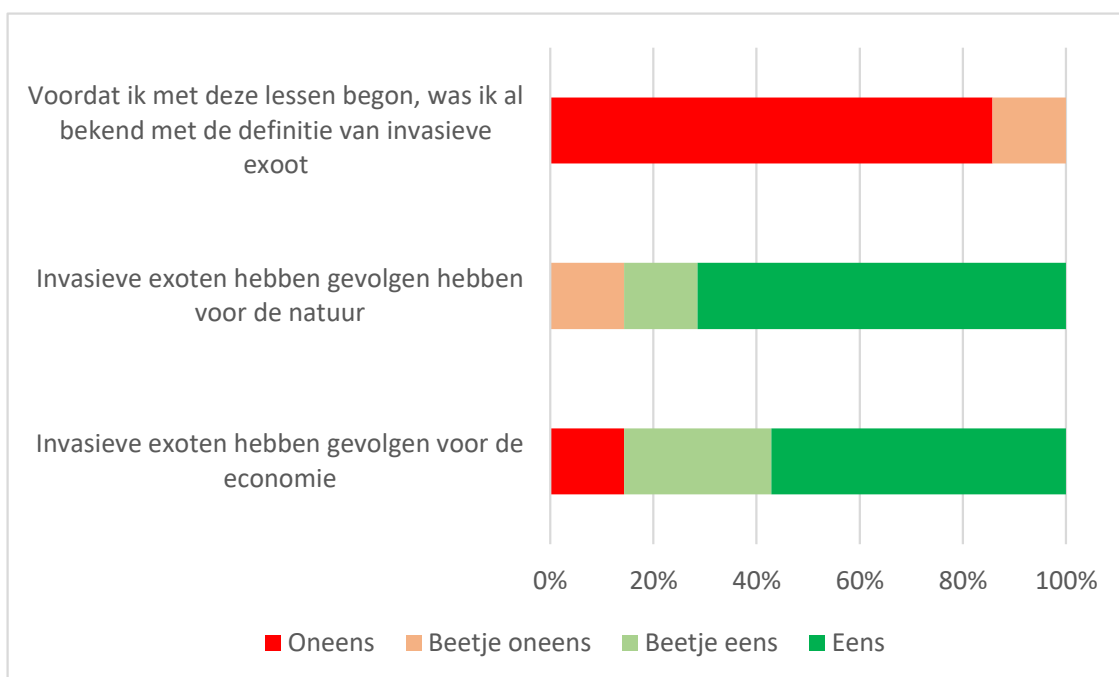
Figuur 9 Meningen van leerlingen van klas 1 niveau 3/4 over de werkvormen van basisles en verdiepingsles 2 (n=7)



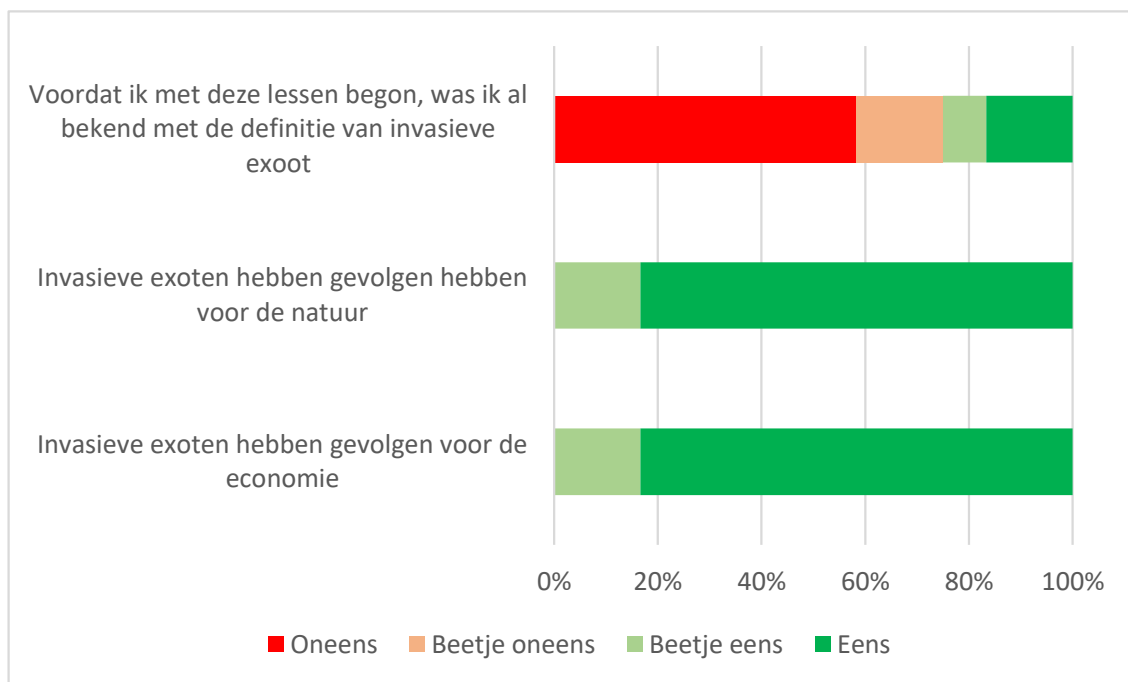
Figuur 10 Meningen van leerlingen van klas 2 niveau 3/4 over de werkvormen (n=12)

Leereffecten

Geen enkele leerling van klas 1 was en vier van de twaalf leerlingen van klas 2 (25%) waren bekend met de term invasieve exoot voordat ze met de lessen begonnen (Figuur 11 en 12). Zes van de zeven leerlingen van klas 1 (85,7%) en alle leerlingen van klas 2 waren na afloop van de les van mening dat invasieve exoten gevolgen hebben voor natuur en economie.



Figuur 11 Bekendheid met de term en meningen van leerlingen van klas 1 niveau 3/4 over de impact van invasieve exoten na afloop van de les (n=7)



Figuur 12 Mening van leerlingen van klas 2 niveau 3/4 over de impact van invasieve exoten (n=12)

Inhoudelijk leereffect

Aan de hand van open vragen is het inhoudelijk leereffect geëvalueerd na de basisles en verdieplingsles 2.

De vraag *Wat ik onthouden heb van deze soort(en) is dat (noem de soorten als het er meerdere zijn)?* beantwoordde 80% van de leerlingen met een voorbeeld van een impact van exoten. Voorbeelden van antwoorden waren: *Pallas' eekhoorn ziektes met zich meebrengt en telefoonkabels stuk maakt; De Amerikaanse vogelkers de inheemse onderdrukt en sneller en beter groeit; Japanse duizendknoop door alles heen gaat; wat invasieve exoten zijn die in een exponentiële wijze groeien en zo de inheemse flora onderdrukken; hoe je ze bestrijdt preventiemethoden en maatregelen; Amerikaanse vogelkers is een groter probleem dan ik had gedacht en er komt meer bij kijken dan alleen omzagen.*

De overige antwoorden gingen over herkenning of bestrijding. Eén leerling beschreef kenmerk van soorten namelijk *Japanse duizendknoop groeit 7 cm per dag; eetbaar is maar niet rauw; Amerikaanse vogelkers lijkt veel op de gewone en is moeilijk te onderscheiden.*

Eén leerling beschrijft hoe een exoot bestreden kan worden *Pallas' eekhoorn is moeilijk te bestrijden; kan door vangen en castreren.*

Twee leerlingen gaven aan dat ze niet veel geleerd hadden vanwege tijdgebrek en het lage geluidsniveau van de filmpjes bij LINVEXO.

Een opmerkelijk verschil tussen de twee klassen die tegelijk de lessen volgden was dat leerlingen van klas 1 een impact of een herkenningssymbool summier beschreven en dat leerlingen van klas 2 deze vraag met één of meerdere impacts beantwoordden die uitgebreid werden beschreven.

De vraag *Moeten terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren iets doen aan invasieve exoten?* beantwoordden iets meer dan 80% van de leerlingen met een *Ja*. De meesten gaven als redenen een impact zoals: *Ja omdat het schade kan aanrichten; Ja, het niet goed is voor mens en natuur; Ja, we graag inheemse soorten die Nederland ons land willen behouden.*

Als ondernemer in het groen moet je hier rekening mee houden zowel als ecooloog als hovenier als bosarbeider. Vijf leerlingen verwezen naar de deskundigheid en plicht van de professionals: Ja omdat het hun plicht en/of baan is om de natuur te beschermen en te onderhouden; Ja, omdat zij er meer verstand van hebben. Drie leerlingen beantwoordden deze vraag met Nee: Nee, laat de natuur zijn gang gaan; Nee, omdat transport er wat aan moet doen, niet de mensen die er last van hebben; Nee, als hovenier kom je er niet snel mee in aanraking in de privé tuinen, als het erg is moet er gewoon een ander bedrijf komen.

Op de vraag *Als je vindt dat terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren wat moeten doen aan invasieve exoten, wat moeten ze dan doen?* reageerden alle leerlingen met: *bestrijden en beheren.*

De leerlingen van klas 2 beantwoordden deze vraag uitgebreider dan de leerlingen van klas 1, namelijk met antwoorden als: *halfjaarlijks onderhoud doen aan sloot en rivier; bij het afvoeren van groen afval scheiden van exoten; gebruik van officieel gecertificeerde compost ter preventie; hygiënisch gebruik van de gereedschappen (ook voor ziektes); preventief uitroeien van exoten; zorgen dat ze geïnformeerd worden over de betreffende exoot.*

Op de vraag *Wil je nog iets zeggen over de lessen of heb je iets gemist* antwoordden vier leerlingen dat ze de les interessant, leerzaam en informatief vonden en *blij waren dat om te zien dat er ook op een andere manier les gegeven kan worden.* Verder werden er nog een paar opmerkingen gemaakt over het zachte geluid en de techniek die niet goed werkte.

Een wens van een leerling: *Meer soorten in LINVEXO doen en een zoektermfunctie invoeren zodat met LINVEXO ook iets opgezocht kan worden.*

4.3 Pilot 3- Helicon mbo Velp Bos- en natuurbeheer niveau 3/4

4.3.1 Beschrijving

Op Helicon mbo Velp werd bij de opleiding Bos- en natuurbeheer (BNB) niveau 3/4 de basisles Invasieve exoten in de klas en verdiepingsles 1 (Invasieve exoten en ecologie) gegeven aan 21 leerlingen klas 1 niveau 3/4. Twee van de 21 leerlingen waren meisjes. Na afloop was er tijd voor een evaluatie met de leerlingen in de vorm van het invullen van de enquête en het nabespreken van de les met de docent.

4.3.2 Voorbereiding

Samen met de docent is een programma opgesteld voor een pilot van de basisles en verdiepingsles 1 (Invasieve exoten en ecologie) aan de opleiding BNB op Helicon mbo Velp op respectievelijk 3 oktober 2017 van 13.45 – 14.45 en 10 oktober 2017 van 13.45 – 14.45. De lessen werden gegeven in het kader van Loopbaan oriëntatie-begeleiding.

Voor de basisles had de docent kleurkopieën gemaakt van de werkbladen. Voor de verdiepingsles die een week later gegeven werd, lukte dat niet omdat het kopieerapparaat stuk was. De docent had voor de basisles een korte PowerPoint gemaakt met twee slides: titel en programma. De leerlingen waren voorbereid op 'iets leuks' en wisten dat het over invasieve exoten zou gaan. De docent wilde de LINVEXO opdracht niet klassikaal maar in groepjes van 3 tot 4 laten doen waarbij ze zelf één van de acht LINVEXO-soorten mochten kiezen.

Omdat het downloaden van LINVEXO veel tijd in beslag neemt (zoals bleek uit de eerdere pilots), was LINVEXO voorafgaand aan de lessen gedownload op alle computers in het lokaal.

4.3.3 Uitvoering

Basisles

Opdracht 1 en 2 met mindmap

Het invullen en bespreken van de mindmaps duurde 10 minuten.

Opdracht 3 met PowerPoint

De werkbladen waren afgedrukt in kleur. Net als bij de vorige pilots werden de vol gegroeide vijver met watercrassula (A) en de vol gegroeide sloot van waternavel (E) door elkaar gehaald. Ook de beschadigde door de muskusrat (D) en de gaten in de wand van een waterkant door de rode Amerikaanse rivierkreeft (C) werden door elkaar gehaald. De afbeelding van de met driehoeksmossels begroeide schroef (F) werd niet als zodanig herkend. Omdat de PowerPoint meteen opstartte en de docent op de hoogte was van bovenstaande, door de bevindingen van de vorige pilots, verliep de opdracht goed en duurde deze opdracht 15 minuten zoals volgens de lesindeling.

Opdracht 4 met LINVEXO

Deze opdracht werd in groepjes van 3 tot 4 leerlingen uitgevoerd. De groepjes mochten zelf een soort kiezen. Omdat het leslokaal groot was en er naast een bioscoopopstelling van stoelen en tafels, langs de kant tafels met computers stonden, was het mogelijk om deze opdracht in groepjes te doen. Het te zachte geluidsniveau was ook nu een probleem. Bij de meest gemotiveerde leerlingen verliep deze opdracht goed maar de minder gemotiveerden haakten hierdoor snel af. Na vijftien minuten waren de meeste leerlingen 'klaar'.

Opdracht 5 met mindmap

Deze opdracht is wegens tijdgebrek niet uitgevoerd.

De basisles duurde 60 minuten.

Verdiepingsles 1 Invasieve exoten en ecologie

Aan het begin van de les werd gerefereerd naar de basisles die een week eerder gegeven was. Op de vraag welke leerlingen nog wisten wat de definitie van een exoot en een invasieve exoot was stak het merendeel van de leerlingen zijn vinger op en wist de definitie bijna feilloos te reproduceren. Ook volgde een korte herhaling van de schade die invasieve exoten kunnen veroorzaken.

Klassikale uitleg

Klassikaal werd, middels een tabel, die te zien was op het smartboard maar ook middels aantekeningen op het bord, uitgelegd welke factoren een rol spelen bij het invasief worden van soorten (tabel 1 uit de leerinhoud in de docentenhandleiding). Doordat de les in het begin wat rommelig startte vanwege de afwezigheid van de werkbladen, is er geen filmpje vertoond uit LINVEXO.

Opdracht 6 Waardoor worden exoten invasief?

Omdat de docent geen kopieën had kunnen maken, werd de opdracht met expertgroepen middels het smartboard uitgelegd. Leerlingen moesten op een los vel papier de vragen voor hun expertgroepen opschrijven en beantwoorden. Het woord 'factsheet' dat bij bronnen genoemd wordt, bleek lastig voor de leerlingen. De docent maakte willekeurige groepjes en verdeelde de volgende exoten over hen:

muskusrat, halsbandparkiet, Japanse duizendknoop en rode Amerikaanse rivierkreeft. Voor deze soorten werd gekozen omdat deze ook voorkomen in LINVEXO. De expertgroepen begonnen na 25 minuten met de opdracht (5 min later dan volgens lesplanning). Voor het vergaren van informatie en het uitwisselen van informatie hadden zij 15 minuten nodig. Dit kwam overeen met de lesplanning.

Tijdens de les gaf één leerling aan dat de afbeelding van de halsbandparkiet in LINVEXO niet klopt. Bij een halsbandparkiet in rust zitten de vleugels zitten niet naar boven uitgekapt maar naar beneden tegen het lichaam van de parkiet aan.

Enquête invullen en nabespreking van de les

Leerlingen vulden wederom de enquête in. Een aantal gaven aan de les best interessant te vinden en vroegen wanneer LINVEXO online zou komen zodat ze ook de andere soorten konden bekijken. Er was één leerling die de enquête invulde omdat ik hem dat vriendelijk vroeg. Hij hield niet van een theorieles zoals deze.

De verdiepingsles duurde 60 minuten.

4.3.4 Evaluatie docent

Lesmateriaal algemeen

De docent was het eens met de stellingen dat het lesmateriaal er aantrekkelijk uit ziet, dat het past bij de inhoud van de opleiding, voldoende nieuwe informatie bevat en dat deze lessen gegeven moeten worden aan alle leerlingen van de opleiding Bos- en natuurbeheer niveau 3/4.

LINVEXO

De docent was van mening dat LINVEXO er aantrekkelijk uitziet en dat de techniek tijdens de les goed werkte, behalve dat het geluid te zacht was. Zij gaf aan niet genoeg tijd te hebben gehad voor LINVEXO in de les.

Docentenhandleiding

De tekst onder het kopje 'leerinhoud' in de handleiding bevatte voldoende informatie om les te geven over invasieve exoten en de docent hoefde er geen informatie bij te zoeken.

Volgens de docent kwam de lesindeling grotendeels overeen met het verloop van de les. Zij gaf als toelichting dat ze eigenlijk te weinig tijd had voor LINVEXO. Zij juicht het toe als er in de docentenhandleiding achtergrondinformatie komt over de impact van soorten in de PowerPoint van opdracht 3 van de basisles.

Basisles

De docent was van mening dat de basisles een goed beeld geeft van het begrip invasieve exoten. Zij was het een beetje eens met de stelling dat de PowerPoint bij de basisles voldoende voorbeelden geeft en dat deze beelden een meerwaarde hebben. Ze gaf dit antwoord omdat het soorten moeten zijn die goed van elkaar te onderscheiden zijn. De docent vond dat de basisles goede voorbeelden geeft van verspreiding, impacts, preventie en bestrijding van invasieve exoten.

De docent vond de basisles niet geschikt voor niveau 1. Voor leerlingen op niveau 2 is meer tijd nodig dan leerlingen van niveau 3.

Verdiepingsles 1 Invasieve exoten en ecologie

De docent vond dat in verdiepingsles 1 voldoende voorbeelden worden geboden om uit te kiezen. De lesindeling met tijdsplanning kwam overeen met het verloop van de les.

Werkvormen

De docent vond dat de werkvormen voldoende worden uitgelegd in de handleiding. De werkvormen pasten goed bij de leerdoelen. Voor de docent was de werkvorm met expertgroepen nieuw. Deze werkvorm paste volgens haar het beste bij niveau 4 maar ook wel bij niveau 3 (beetje eens).

Leereffecten

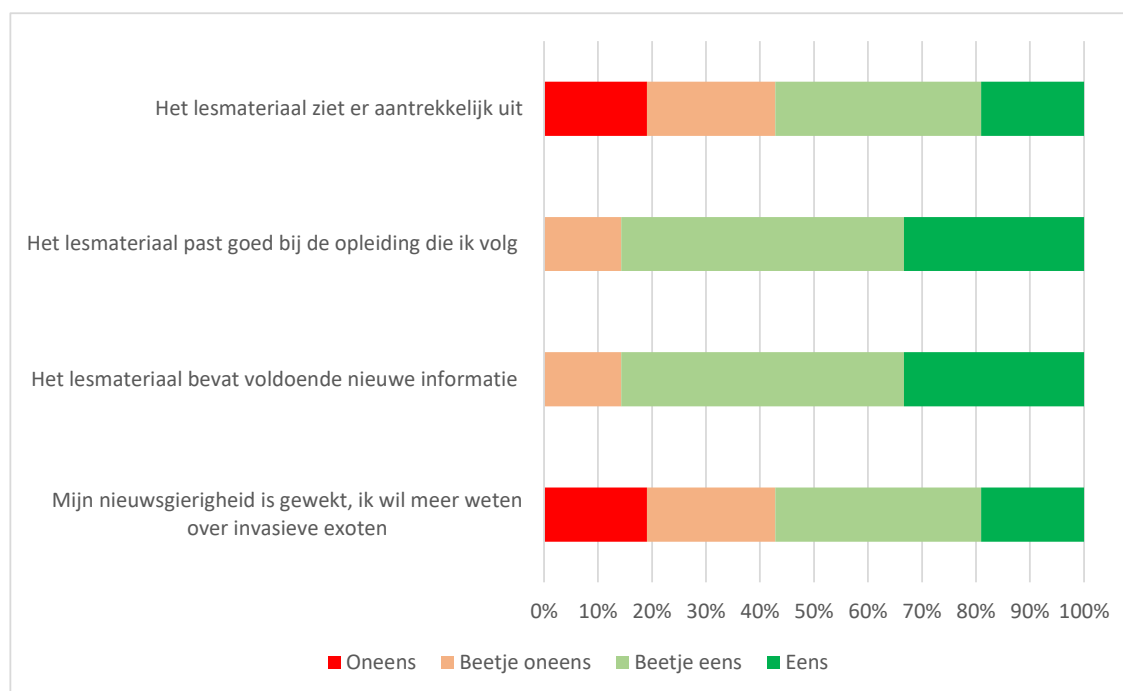
De docent was al bekend met de definitie van invasieve exoot en vond dat de lessen voldoende inzicht geven in de verspreiding van invasieve exoten. Zij vond dat de lessen voldoende inzicht geven in de impact van invasieve exoten maar dat je als docent zelf moet zorgen voor 'sappige' verhalen. Ze vond dat terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren wat moeten doen aan invasieve exoten "omdat het veel impact heeft of kan hebben op natuur, economie en gezondheid". De docent gaf aan dat professionals kennis nodig hebben om in te kunnen schatten of de soorten wel of niet bestreden moeten worden.

4.3.5 Evaluatie leerlingen

Lesmateriaal algemeen

De meningen van leerlingen over het lesmateriaal waren over het algemeen positief (Figuur 13). Twaalf leerlingen (4 eens en 8 beetje eens) vonden het lesmateriaal er aantrekkelijk uitzien, negen leerlingen vonden het er niet aantrekkelijk uitzien (4 oneens, 5 beetje oneens). Achttien van de 21 leerlingen (85,7%) vonden dat het lesmateriaal bij de opleiding past (11 eens, 7 beetje eens) en drie leerlingen waren het hiermee een beetje oneens.

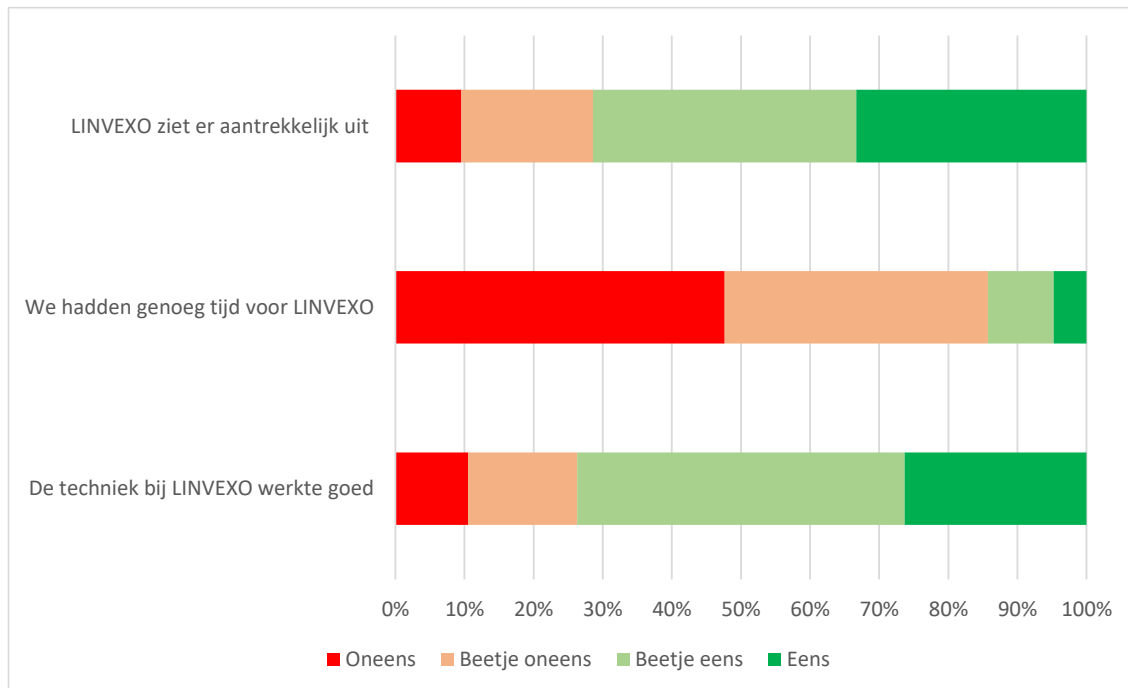
Achttien van de 21 leerlingen (85,7%) vonden dat het lesmateriaal voldoende nieuwe informatie bevat (11 eens, 7 beetje eens) en drie leerlingen waren het hiermee een beetje oneens. Bij ongeveer de helft van de leerlingen (57%) was de nieuwsgierigheid gewekt (4 eens, 8 beetje eens). Vier leerlingen gaven aan niet nieuwsgierig te zijn geworden en vijf een beetje.



Figuur 13 Meningen van leerlingen van klas 1 BNB niveau 3/4 over het lesmateriaal basisles en verdiepingsles 1 (n=21)

LINVEXO

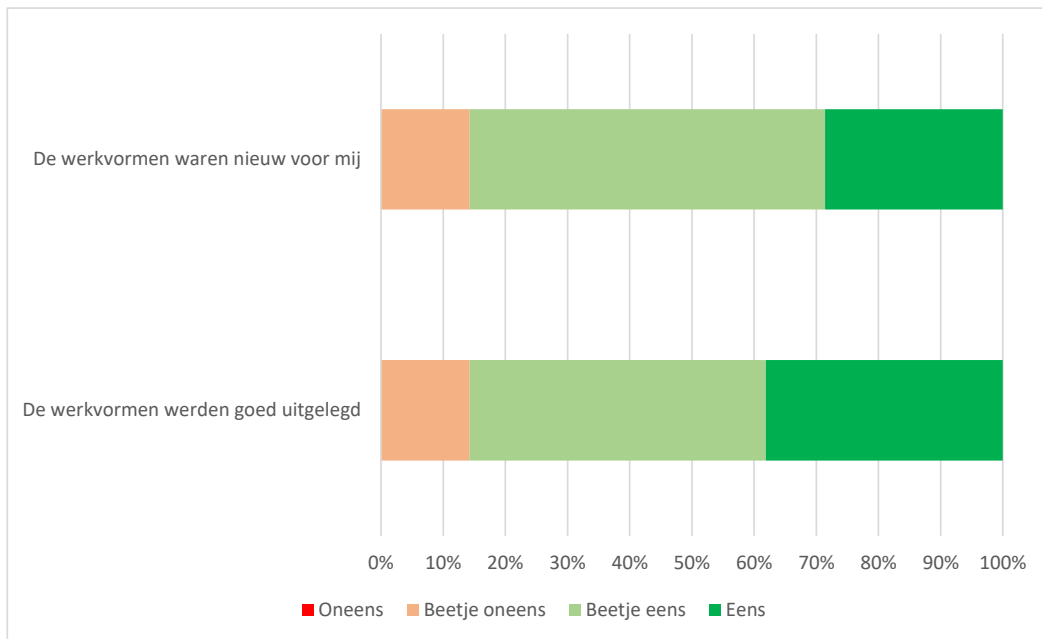
De meningen ten aanzien van LINVEXO staan weergegeven in Figuur 14. Vijftien van de 21 leerlingen (71,4%) vonden LINVEXO er aantrekkelijk uitzien. Achttien van de 21 leerlingen (85,7%) vonden dat ze niet genoeg tijd hadden voor LINVEXO. Veertien van de 21 leerlingen (66,6%) vonden dat de techniek bij LINVEXO goed werkte.



Figuur 14 Meningen van leerlingen van klas 1 BNB niveau 3/4 over LINVEXO in basisles en verdiepingsles 1 (n=21)

Werkvormen

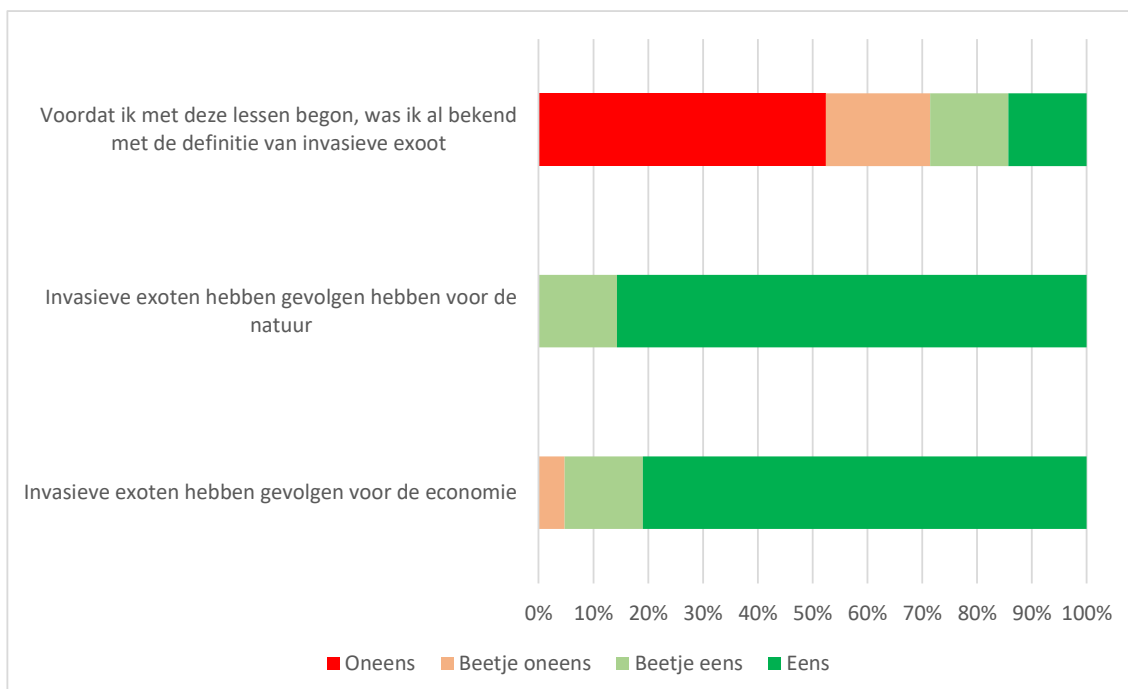
De gebruikte werkvormen waren voor de meeste leerlingen van klas 1 nieuw (Figuur 15). Voor 18 van de 21 leerlingen (85,7%) waren de werkvormen nieuw (6 eens, 12 beetje eens). Achttien van de 21 leerlingen (85,7%) vonden dat de werkvormen goed waren uitgelegd (8 eens, 10 beetje eens).



Figuur 15 Meningen van leerlingen van klas 1 BNB niveau 3/4 over de werkvormen in basisles en verdiepingsles 1 (n=21)

Leereffecten

Vijftien van de 21 leerlingen (71,4 %) was onbekend met de term invasieve exoten, waarbij 11 leerlingen volledig onbekend (Figuur 16). Alle leerlingen waren na de lessen van mening dat invasieve exoten gevolgen hebben voor de natuur (18 eens, 3 beetje eens). Alle leerlingen op één na, waren na de lessen van mening dat invasieve exoten gevolgen hebben voor de economie (17 eens, 3 beetje eens).



Figuur 16 Meningen van leerlingen van klas 1 BNB niveau 3/4 over de impact van invasieve exoten na basisles en verdiepingsles 1 (n=21)

Inhoudelijk leereffect

Aan de hand van open vragen is het inhoudelijk leereffect geëvalueerd na de basisles én na de verdiepingsles invasieve exoten en ecologie.

Na de basisles

Op de vraag *Wat ik onthouden heb van deze soort(en) is dat (noem de soorten als het er meerdere zijn)* antwoordde 57,1% van de leerlingen met een voorbeeld van een impact van exoten, 33,3% met voorbeelden van verspreiding en 9,5% met een voorbeeld van bestrijding. Voorbeelden van antwoorden over impacts waren: *Muskusrat veel opeet en kapot maakt; ondermijnt dijken en oevers; gaten maken in dijken; kosten zijn hoog; plaag is en veel schade veroorzaakt; mensen worden gek van het geluid van de halsbandparkiet; ze eten alle vruchten uit de appelbomen weg; Japanse duizendknoop door straten groeit en een erg groot probleem is.* Voorbeelden van antwoorden over verspreiding waren: *Muskusrat komt uit Amerika; is sinds 1970 en 1985 enorm in aantal gestegen; Halsbandparkiet zijn uitheems en vrijgekomen door ontsnapping uit volières; Japanse duizendknoop uit Japan komt, als sierplant is meegenomen en in 15 jaar in heel Nederland voorkomt.* Tot slot hadden twee antwoorden betrekking op bestrijding: *muskusratten worden bestreden; halsbandparkieten worden niet bestreden.*

Op de vraag *Moeten terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren iets doen aan invasieve exoten?* antwoordden iets meer dan 76,2% van de leerlingen met *Ja*, 19% met *Nee* en één persoon gaf geen antwoord.

Alle leerlingen die de vraag met een ja beantwoordden gaven als reden een impact zoals: *Ja iedereen er aan mee moet werken, het anders teveel wordt; ze er last van hebben; het maakt veel kapot; muskusrat eet alles op in het landschap; ze richten schade aan, ze zijn een bedreiging; anders wordt het een grote plaag; moet worden bestreden.*

De vier leerlingen die deze vraag met nee beantwoordden: *Nee, het is niet hun schuld; hoveniers hebben er niets mee te maken; ik weet het niet; omdat het niet altijd slecht is*

Op de vraag *Als je vind dat terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren wat moeten doen aan invasieve exoten, wat moeten ze dan doen?* reageerden twaalf leerlingen met *bestrijden*, één leerling met *natuurlijke vijand gebruiken*, één leerling met een preventiemethode *niet loslaten* en zeven *geen idee* of gaven geen antwoord.

Op de vraag *Wil je nog iets zeggen over de lessen of heb je iets gemist* antwoordden de meesten *Nee*, twee met *Plaatjes duidelijker en geluid harder*, één met *Meer tijd besteden* en één met *Het was wel leuk*.

Na de verdiepingsles

Op de vraag *Wat ik onthouden heb van deze soort(en) is dat (noem de soorten als het er meerdere zijn)* antwoordde 32% van de leerlingen met een voorbeeld van een impact van exoten, 40% met voorbeelden van verspreiding, 4% met een voorbeeld van bestrijding, 12% met een voorbeeld van een kenmerk en 12% gaf andere antwoorden. De antwoorden waren vergelijkbaar met de antwoorden die gegeven waren in de basisles maar soms iets uitgebreider. Naast verspreiding werd ook soms een impact genoemd zoals *Muskusrat komt uit Amerika, graaft holen in dijken en is daarom gevaarlijk.* Eén groep had de Amerikaanse rivierkreeft bestudeerd en dus gingen de antwoorden ook hierover: *Amerikaanse rivierkreeft komt uit Amerika, mag niet verhandeld worden en is een groot probleem; brengt een ziekte mee, vreet veel weg uit het water.*

Op de vraag *Moeten terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren iets doen aan invasieve exoten?* antwoordden 89,5% van de leerlingen met *Ja*, 10,5% met een *ja/nee* met de toelichting *Hangt van plan af en Het wel of niet hun gebied is*. Alle leerlingen die de vraag met een *ja* beantwoordden gaven als reden een impact zoals: *Ja, omdat het teveel wordt; anders verspreiden ze zich maar; ze er last van hebben; schadelijk zijn voor natuur, mensen en economie, beter voor natuur*. De twee leerlingen die met een *ja/nee* beantwoordden schreven: *Hangt er vanaf of het hun gebied is*.

Op de vraag *Als je vind dat terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren wat moeten doen aan invasieve exoten, wat moeten ze dan doen?* reageerden vijftien met: *bestrijden* (waarbij een noemde *bom erop* en een *Round-up*), twee noemden *preventieve maatregelen*; *niet hierheen halen*, *eentje zorgen voor vijanden* en één had geen antwoord.

Op de vraag *Wil je nog iets zeggen over de lessen of heb je iets gemist* beantwoordden de meesten met *Nee*. Eén leerling antwoordde met *Alles was goed en toppie* en één leerling schreef *Praktijk van maken in plaats van in het lokaal*.

Na de basisles vonden bijna 76,2% van de leerlingen dat terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren iets moeten doen aan invasieve exoten. Na de verdiepingsles was dat 89,5% en was er geen enkele leerling die deze vraag met *nee* beantwoordde.

5. Reflectie

De ervaringen van de eerste twee pilots zijn gebruikt voor de derde pilot. Daardoor was het mogelijk om de lesindeling te volgen binnen een lesuur. Voorafgaand aan de les is gewezen op één van de randvoorwaarden (die nog niet in de handleiding staat) namelijk dat het lokaal te verduisteren moest zijn. Tevens is gewezen op het te zachte geluidsniveau van LINVEXO en het trage downloaden, als dat klassikaal tegelijk moet gebeuren. Voor aanvang van les is LINVEXO gedownload op alle computers in het lokaal zodat de opdracht met LINVEXO groepsgewijs kon plaatsvinden. Ook bij opdracht 3, de kennismaking met impacts waar de PowerPoint bij hoort, hoefden de leerlingen maar vier soorten te doen in plaats van zes.

Om iets meer te kunnen zeggen over het leereffect zijn de antwoorden die de leerlingen gaven op de vraag *Wat heb ik onthouden van de soorten?* gecategoriseerd.

Alle antwoorden zijn ingedeeld in zes categorieën: kenmerken, verspreiding, impact, bestrijding en preventie, onderzoek en overig (tabel 2). Sommige leerlingen gaven antwoorden in meerdere categorieën. Deze zijn allemaal apart genoteerd. Bij Helicon Velp is de evaluatie twee keer gedaan: één keer na de basisles en één keer na verdiepingsles 1. De antwoorden van deze leerlingen na de basisles zijn opgeteld bij de antwoorden van de leerlingen van Helicon Nijmegen.

Tabel 2 Alle antwoorden van de vraag Wat heb ik onthouden van de soorten ingedeeld in categorieën.

	Helicon Nijmegen en Velp	Helicon Velp	Citaverde Heerlen	Citaverde Heerlen	Totaal
Opleiding	TPL en BNB	BNB	TPL	TPL	
Klas	1	1	1	2	
Niveau	2 /3 en 3/4	3 en 4	3 en 4	3 en 4	
Aantal leerlingen	11 en 21	21	7	12	
Gegeven lessen	Basisles	Basisles en verdiepingsles 1 (ecologie)	Basisles en verdiepingsles 2 (bestrijding en preventie)	Basisles en Verdiepingsles 2 (bestrijding en preventie)	
Kenmerken	4	2	1	1	8
Verspreiding	7	10	0	5	22
Impact	18	8	3	8	37
Bestrijding en preventie	4	1	0	8	13
Onderzoek	0	0	0	1	1
Overig	0	3	3	2	8
Totaal aantal antwoorden	33	24	7	25	122

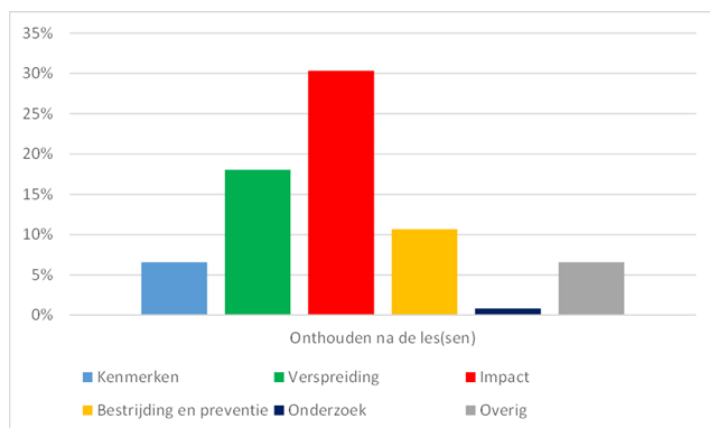
	Helicon Nijmegen en Velp	Helicon Velp	Citaverde Heerlen	Citaverde Heerlen	Totaal
Opleiding	TPL	BNB	TPL	TPL	
Klas	1	1	1	2	
Niveau	2 en 3	3 en 4	3 en 4	3 en 4	
Aantal leerlingen	11	21	7	12	51
Gegeven lessen	Basisles	Basisles en ecologieles	Basisles en bestrijdingsles	Basisles en bestrijdingsles	
Kenmerken	4	2	1	1	8
Verspreiding	7	10	0	5	22
Impact	18	8	3	8	37
Bestrijding en preventie	4	1	0	8	13
Onderzoek	0	0	0	1	1
Overig	0	3	3	2	8
Totaal aantal antwoorden	33	24	7	25	122

Opvallend is dat na alleen de basisles de meeste antwoorden gingen over impacts. Na de basisles en verdiepingsles 1 Invasieve exoten en ecologie werden meer antwoorden gegeven over verspreiding. Na de basisles en de verdiepingsles 2 Bestrijding en preventie van invasieve exoten was er bij de eerste klas geen verschil met de eerste klas die alleen de basisles had gevolgd. Bij de tweede klas was duidelijk merkbaar dat ze informatie hadden opgenomen over bestrijding en preventie. Bij het beantwoorden van deze vragen gaven zij antwoorden uit meerdere categorieën.

De leerlingen van de tweede klas van TPL waren bij de evaluatie aanmerkelijk positiever over de basisles en verdiepingsles 2 dan de leerlingen van de eerste klas van TPL. Het kan zijn dat de leerlingen

van de eerste klas verzadigd waren met nieuwe kennis terwijl de tweede klassers juist blij waren met de verdieping die volgde.

Van het totaal aantal antwoorden gingen de meeste over impacts van exoten (Figuur 17)



Figuur 17 Alle antwoorden van de vraag Wat heb ik onthouden van de soorten ingedeeld in categorieën (n=51)

6. Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden conclusies gegeven, verbeterpunten ten aanzien van de docentenhandleiding en de werkbladen, verbeterpunten ten aanzien van LINVEXO en advies over het gebruik van dit lesmateriaal voor verschillende niveaus.

6.1 Conclusies

6.1.1 Lesmateriaal

De docenten waren tevreden over de handleiding en de werkbladen. Het gaf ze veel handvatten om de les uit te voeren.

Ze hebben wel behoefte aan eenduidigheid en overlap tussen de opdrachten en de soorten die in LINVEXO aan bod komen. De invasieve exoten die gebruikt worden bij de opdrachten moeten zoveel mogelijk dezelfde zijn als de soorten die in LINVEXO voorkomen.

De docenten vonden dat de werkvormen goed passen bij de doelgroep en de leerdoelen en dat ze voldoende zijn uitgelegd in de handleiding.

Eén docent had behoefte aan geografische kaarten met informatie over het voorkomen van invasieve exoten. Het opnemen van websites waar deze kaarten beschikbaar zijn (soortenregister.nl, waarneming.nl etc.) in het lesmateriaal, is aan te bevelen.

Van alle leerlingen vond het merendeel (ongeveer 80%) dat het lesmateriaal er aantrekkelijk uitziet, goed past goed bij de opleiding die ze volgen en voldoende nieuwe informatie bevat. Bij ongeveer de helft was hun nieuwsgierigheid ten aanzien van invasieve exoten gewekt.

Driekwart van alle leerlingen vond LINVEXO er aantrekkelijk uitzien. Het merendeel (68%) vond dat ze te weinig tijd hadden voor LINVEXO. Het merendeel (63%) vond dat de techniek goed werkte waarbij opgemerkt werd dat het geluid te zacht was en het downloaden teveel tijd in beslag nam.

Voor meer dan 80% van alle leerlingen waren de werkvormen nieuw en goed werden uitgelegd in het lesmateriaal.

6.1.2 Leereffecten

Tachtig procent van alle leerlingen in deze studie had vóór aanvang van de les(sen) nog nooit van de term invasieve exoot gehoord. Na de les(sen) vond 80% van alle leerlingen dat invasieve exoten invloed hebben op de natuur en de economie. Het is dus duidelijk dat ze na de les(sen) meer weten over de schade die invasieve exoten veroorzaken.

Na alleen de basisles gingen de antwoorden van de leerlingen vooral over impacts. Na verdiepingsles 1 werden meer antwoorden gegeven over de verspreiding van exoten.

De leerlingen van de tweede klas van TPL waren aanmerkelijk positiever over de basisles en verdiepingsles 2 dan de leerlingen van de eerste klas van TPL. De nieuwsgierigheid werd meer gewekt bij de leerlingen van de tweede klas dan bij de eerste klas. Dat was ook te merken aan de uitgebreidere antwoorden die gegeven werden op de open vragen. De inhoud beklijft meer bij de tweede klas dan bij de eerste klas.

6.1.3 Uitvoering

Voor het goed verlopen van de les(sen) is het van belang dat aan een aantal randvoorwaarden wordt voldaan, zoals het uitdelen van kleur kopieën van de werkbladen, het versterken van het geluid en het verduisteren van het lokaal.

De basisles kostte meer tijd dan in de lesplanning staat. Dit kwam deels doordat de techniek niet optimaal werkte; het opstarten van PowerPoint en LINVEXO kostte teveel tijd.

Ook bleken de afbeeldingen bij opdracht 3 niet eenduidig te zijn en onduidelijk waardoor deze opdracht meer lestijd in beslag nam.

6.1.4 Algemeen

De resultaten gebaseerd zijn op drie pilots. Om een nog beter beeld te krijgen van de effecten van het lesmateriaal is het belangrijk om het lesmateriaal ook te testen bij andere groenopleidingen zoals watermanagement.

6.2 Verbeterpunten docentenhandleiding en werkbladen

- In de handleiding achtergrondinformatie toevoegen bij opdracht 3 van de basisles.
- De soorten die gebruikt worden in het lesmateriaal gaan dezelfde soorten worden als die aan bod komen in LINVEXO.
- De randvoorwaarden nauwkeurig beschrijven in de handleiding.
- Verwijzen naar de site met de verspreidingskaartjes in het NL soortenregister.
- Verwijzen naar de plaats waar LINVEXO te downloaden/ gebruiken is www.linvexo.nl

De verbeterpunten voor de docentenhandleiding en de werkbladen worden gedetailleerd weergegeven in Bijlage 3.

6.3 Verbeterpunten LINVEXO

Downloaden

Het downloaden van LINVEXO op de laptops van de leerlingen met de hele klas tegelijk moet sneller kunnen. Het zou fijn zijn als het programma niet gedownload hoeft te worden.
Het downloaden van LINVEXO met de downloadoptie 'Installer' lukt niet altijd; er moet naar gekeken worden waar dit aan ligt.
Het downloaden kan vermeden worden als LINVEXO beschikbaar is op USB-stick. Deze USB sticks moeten wel verspreid worden.

Geluid

Het standaard geluid is niet hard genoeg voor gebruik met een smartboard in een klaslokaal en voor gebruik op vaste computers en laptops. Dit zou op een hoger niveau in te stellen moeten zijn.
Als dit niet mogelijk is, moeten de filmpjes worden ondertiteld. Versterkers om het geluidsniveau te versterken zijn niet aanwezig in de klaslokalen.
Beeld en geluid moeten synchroon lopen op alle computers.

Afbeeldingen in LINVEXO

Tijdens de les merkte een leerling op dat de afbeelding van de halsbandparkiet niet klopt. Bij een halsbandparkiet in rust zitten de vleugels niet uitgekapt naar boven maar naar beneden tegen het lichaam van de parkiet aan.

6.4 Advies gebruik lesmateriaal verschillende niveaus

Op basis van de ervaringen van de leerlingen en met name ook de docenten in deze pilots kan een advies gegeven worden over de geschiktheid van het lesmateriaal voor de verschillende niveaus van mbo-opleidingen. De docenten van de pilots gaven aan dat de basisles gegeven kan worden aan leerlingen van niveau 2, 3 en 4.

Leerlingen van niveau 2 hebben wel meer uitleg nodig bij de opdrachten en ook meer tijd voor het beantwoorden van de vragen. Termen als 'mindmap' en 'exoot' zijn voor alle leerlingen nieuw maar voor niveau 2 lastig te begrijpen. Het is van belang dat duidelijk uitgelegd wordt wat een mindmap is en wat de functie daarvan is. Tijdens de les moet benadrukt worden dat bij het maken van een mindmap in de basisles de leerlingen nog niet hoeven te weten wat een exoot is. Het is daarbij juist de bedoeling dat ze moeten kijken wat het woord exoot bij hen oproept. Op basis van het advies van de docenten kan geconcludeerd worden dat het lesmateriaal, ook de basisles, niet geschikt is voor leerlingen van niveau 1.

Uit de pilots blijkt dat de lessen geschikt zijn voor klas 1 en 2. Leerlingen van klas 2 waren nieuwsgieriger en konden zich beter focussen tijdens de les dan leerlingen van klas 1.

Als een verdiepingsles gegeven wordt op dezelfde dag als de basisles aan dezelfde klas, bekijft het beter bij klas 2 dan bij klas 1. Als de les na een week gegeven wordt, bekijft het ook bij klas 1. Maar uitgebreide antwoorden zijn alleen gegeven door leerlingen van klas 2.

7. Dankwoord

De auteur bedankt de Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit (NVWA) voor financiering van het uitvoeren van deze pilots en Jenneke Leferink voor de prettige samenwerking tijdens de uitvoering van dit project. Veel dank is zij verschuldigd aan de docenten waar de pilots uitgevoerd zijn. Dat zijn: Huub van Aar van Helicon mbo Nijmegen, Judith Ruhe van Helicon mbo Velp en Felicitas Lang van het Citaverde College Heerlen. Tevens wil zij Harry Mevissen bedanken voor zijn kritische blik t.a.v. gebruik van het lesmateriaal bij leerlingen van niveau 1/2. Daarnaast dankt zij Laura Verbrugge voor haar kritische blik bij het opzetten van de pilotstudie en de uitwerking daarvan.

8. Referenties

Verbrugge, L.N.H. & A.H.M. Rutenfrans, 2015. Exoten in groen onderwijs; Een inventarisatie en analyse van lesmateriaal over (invasieve) exoten gericht op mbo en hbo groenopleidingen.

Bijlagen

Bijlage 1 Enquête voor leerlingen

Evaluatie en leereffect 'Invasieve exoten in de klas' en LINVEXO

Jullie zijn de eerste leerlingen die gewerkt hebben met het lesmateriaal 'Invasieve exoten in de klas' en LINVEXO. Wij willen graag weten wat jullie vinden van dit lesmateriaal en wat jullie hiervan geleerd hebben. Bij voorbaat dank voor het beantwoorden van de vragen!

Opleiding:

Klas:

Niveau:

Kruis aan welke les(sen) je gevolgd hebt:

- ☐ Basisles
- ☐ Verdiepingsles 1 Invasieve exoten en ecologie
- ☐ Verdiepingsles 2 Preventie en bestrijding van invasieve exoten

LESMATERIAAL ALGEMEEN

De volgende vragen gaan over het lesmateriaal in het algemeen. Hiermee bedoelen we de combinatie van werkbladen en LINVEXO. Ben je het wel of niet eens met de volgende stellingen?

Kruis het rondje aan.

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
1. Het lesmateriaal ziet er aantrekkelijk uit.	☐	☐	☐	☐
2. Het lesmateriaal past goed bij de opleiding die ik volg.	☐	☐	☐	☐
3. Het lesmateriaal bevat voldoende nieuwe informatie.	☐	☐	☐	☐
4. Mijn nieuwsgierigheid is gewekt, ik wil meer weten over invasieve exoten.	☐	☐	☐	☐

LINVEXO

De volgende vragen gaan over LINVEXO, de digitale leeromgeving die tijdens de les(sen) is gebruikt.

Ben je het wel of niet eens met de volgende stellingen?

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
5. LINVEXO ziet er aantrekkelijk uit.	☐	☐	☐	☐
6. We hadden genoeg tijd voor LINVEXO.	☐	☐	☐	☐
7. De techniek bij LINVEXO werkte goed.	☐	☐	☐	☐

8. Ik heb in de klas de volgende soort(en) gedaan in LINVEXO (kruis aan):

- ☐ Japanse duizendknoop
- ☐ Halsbandparkiet
- ☐ Watercrassula
- ☐ Driehoeksmossel
- ☐ Muskusrat
- ☐ Amerikaanse rivierkreeft
- ☐ Veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje
- ☐ Amerikaanse vogelkers

9. Wat ik onthouden heb van deze soort(en) is dat (noem de soorten als het er meerdere zijn)

.....

.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. Heb je nog tips ter verbetering van LINVEXO?

.....

.....

WERKVORMEN

De volgende vragen gaan over de verschillende werkvormen die gebruikt worden in dit lesmateriaal.

Ben je het wel of niet eens met de volgende stellingen?

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
11. De werkvormen waren nieuw voor mij.	☐	☐	☐	☐

Toelichting

.....

12. De werkvormen werden goed uitgelegd.	☐	☐	☐	☐
--	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Toelichting

.....

LEEREFFECTEN

De volgende vragen gaan over wat je hebt geleerd van de lessen en LINVEXO.

Ben je het wel of niet eens met de volgende stellingen?

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
13. Voordat ik met deze lessen begon, was ik al bekend met de definitie van invasieve exoot.	☐	☐	☐	☐

Toelichting

.....

14. Invasieve exoten hebben gevolgen hebben voor de natuur.	☐	☐	☐	☐
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Toelichting

.....

15. Invasieve exoten hebben gevolgen voor de economie.

☐☐☐☐

Toelichting

.....

16. Moeten terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren iets doen aan invasieve exoten?

Nee, omdat

.....

.....

.....

.....

Ja, omdat

.....

.....

.....

.....

Was deze kennis nieuw voor jou? Ja / Nee

17. Als je vind dat terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren wat moeten doen aan invasieve exoten, wat moeten ze dan doen?

.....

.....

.....

.....

18. Heb je nog andere opmerkingen over deze les(sen) of heb je iets gemist

.....

.....

.....

.....

Nogmaals dank je wel voor het invullen van deze enquête!

Bijlage 2 Enquête voor docenten

Evaluatie en leereffect 'Invasieve exoten in de klas' en LINVEXO

Jullie zijn de eerste docenten die gewerkt hebben met het lesmateriaal 'Invasieve exoten in de klas' en LINVEXO. Wij willen graag weten of dit lesmateriaal, inclusief de docentenhandleiding, aan jullie verwachtingen voldoet en wat leerlingen hiervan hebben geleerd.

Bij voorbaat dank voor het beantwoorden van de vragen!

Opleiding:

Klas:

Niveau:

Kruis aan welke les(sen) je gegeven hebt:

- ☐ Basisles
- ☐ Verdiepingsles 1 Invasieve exoten en ecologie
- ☐ Verdiepingsles 2 Preventie en bestrijding van invasieve exoten

LESMATERIAAL ALGEMEEN

De volgende vragen gaan over het lesmateriaal in het algemeen. Hiermee bedoelen we de combinatie van docentenhandleiding, werkbladen en LINVEXO. Ben je het wel of niet eens met de volgende stellingen?

Kruis het rondje aan.

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
19. Het lesmateriaal ziet er aantrekkelijk uit.	☐	☐	☐	☐
20. Het lesmateriaal past bij de inhoud van de opleiding.	☐	☐	☐	☐
21. Het lesmateriaal bevat voldoende nieuwe informatie.	☐	☐	☐	☐
22. Deze les(sen) moeten gegeven worden aan alle leerlingen van deze opleiding.	☐	☐	☐	☐

LINVEXO

De volgende vragen gaan over LINVEXO, de digitale lesapplicatie die tijdens de les(sen) is gebruikt.

Ben je het wel of niet eens met de volgende stellingen?

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
23. LINVEXO ziet er aantrekkelijk uit.	☐	☐	☐	☐
24. We hadden genoeg tijd voor LINVEXO.	☐	☐	☐	☐
25. De techniek bij LINVEXO werkte goed.	☐	☐	☐	☐

26. Ik heb in de klas de volgende soort(en) gedaan in LINVEXO (kruis aan):

- ☐ Japanse duizendknoop
- ☐ Halsbandparkiet
- ☐ Watercrassula
- ☐ Driehoeksmossel
- ☐ Muskusrat
- ☐ Amerikaanse rivierkreeft
- ☐ Veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje
- ☐ Amerikaanse vogelkers

27. Heb je nog tips ter verbetering van LINVEXO?

.....

.....

.....

.....

DOCENTENHANDLEIDING

De volgende vragen zijn algemene vragen over de docentenhandleiding.

Ben je het wel of niet eens met de volgende stellingen?

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
28. De 'leerinhoud' in de handleiding bevat voldoende informatie om les te geven over invasieve exoten. Ik hoef geen informatie bij te zoeken.	☐	☐	☐	☐

Toelichting

.....

29. De lesindeling met tijdsplanning kwam overeen met het verloop van de les.	☐	☐	☐	☐
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Toelichting

.....

BASISLES

De volgende vragen gaan over de basisles.

Ben je het wel of niet eens met de volgende stellingen?

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
30. De basisles geeft leerlingen een goed beeld van het begrip invasieve exoten.	☐	☐	☐	☐

Toelichting

.....

31. De PowerPoint bij de basisles geeft voldoende voorbeelden, deze beelden hebben een meerwaarde.	☐	☐	☐	☐
--	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Toelichting

.....

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
32. De basisles geeft leerlingen goede voorbeelden van verspreiding, impacts, preventie en bestrijding van invasieve exoten	☐	☐	☐	☐

Toelichting

.....

33. De basisles is ook geschikt voor niveau 1 en 2	☐	☐	☐	☐
--	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Toelichting

.....

VERDIEPINGSLESSEN

De volgende vragen gaan over de verdiepingslessen.

Ben je het wel of niet eens met de volgende stellingen?

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
34. In verdiepingsles 1 (ecologie) worden voldoende voorbeelden geboden om uit te kiezen.	☐	☐	☐	☐

Toelichting

.....

35. In verdiepingsles 2 (bestrijding en preventie) worden voldoende casussen geboden om uit te kiezen.	☐	☐	☐	☐
--	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Toelichting

.....

WERKVORMEN

De volgende vragen gaan over de verschillende werkvormen die gebruikt worden in dit lesmateriaal.

Ben je het wel of niet eens met de volgende stellingen?

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
36. De werkvormen worden voldoende uitgelegd in de handleiding, ik kan ze meteen gebruiken in de les.	☐	☐	☐	☐

Toelichting

.....

37. De werkvormen passen bij de doelgroep.	☐	☐	☐	☐
--	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Toelichting

.....

38. De werkvormen passen bij de leerdoelen.	☐	☐	☐	☐
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Toelichting

.....

LEEREFFECTEN

De volgende vragen gaan over de leereffecten door het werken met de docentenhandleiding en LINVEXO.

Ben je het wel of niet eens met de volgende stellingen?

	oneens	beetje oneens	beetje eens	eens
39. Voordat ik met deze lessen begon, was ik al bekend met de definitie van invasieve exoot.	☐	☐	☐	☐

Toelichting

.....

40. De lessen geven voldoende inzicht in de verspreiding van invasieve exoten.	☐	☐	☐	☐
--	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Toelichting

.....

-
41. De lessen geven voldoende inzicht in de impact van invasieve exoten. ☐ ☐ ☐ ☐
-

Toelichting

.....

-
42. De lessen geven voldoende inzicht in de preventie- en bestrijdingsmaatregelen van invasieve exoten. ☐ ☐ ☐ ☐
-

Toelichting

.....

-
43. Moeten terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren wat doen aan invasieve exoten?

Nee, omdat

.....

.....

Ja, omdat

.....

.....

Was deze kennis nieuw voor jou? Ja / Nee

44. Als je vindt dat terreinbeheerders, hoveniers en andere professionals die werken met planten en dieren wat moeten doen aan invasieve exoten, wat moeten ze dan doen?

.....

.....

.....

45. Heb je nog andere opmerkingen over deze les(sen) of heb je iets gemist

.....

.....

.....

Nogmaals dank je wel voor het invullen van deze enquête!

Bijlage 3 Wijzigingen lesmateriaal Invasieve Exoten in de klas

De wijzigingen voor de docentenhandleiding en de werkbladen staan gedetailleerd beschreven in deze bijlage.

Wijzigingen voor de docentenhandleiding

LINVEXO is te downloaden via www.linverso.nl

Pagina 2 Opmerkingen bij *Over de lessen*

- Aan het einde van de eerste alinea moet staan: **LINVEXO bevat acht soorten invasieve exoten (Japanse duizendknoop, halsbandparkiet, veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje, driehoeksmossel, muskusrat, watercrassula, rode Amerikaanse rivierkreeft, Amerikaanse vogelkers). Bij de lesindeling van de docentenhandleiding wordt er vanuit gegaan dat er per lesuur naar één soort gekeken wordt. De rest van de soorten kunnen een andere keer aan bod komen. LINVEXO kan meermalen gebruikt worden.**
- Na de tweede alinea die begint met 'De lessen zijn gericht opplanten en dieren.' moet staan: **'De lesindeling is gericht op niveau 3 en 4. Voor het geven van lessen aan niveau 2 is meer tijd nodig. Het lesmateriaal is niet geschikt voor leerlingen van niveau 1'.**
- Voor een goed lesverloop is het nodig om in de docentenhandleiding te zetten na de derde alinea: **De randvoorwaarden voor een geslaagde les zijn:**
 - **de werkbladen moeten in kleur afgedrukt worden**
 - **het lokaal moet verduisterd kunnen worden of niet teveel verlicht zijn**
 - **het geluid moet versterkt kunnen worden met geluidsapparatuur**
 - **voor de verdiepingslessen moet LINVEXO voorafgaand aan de les gedownload zijn op de laptop(s) of computers die gebruikt worden tijdens de les.**

Pagina 2 Opmerkingen bij *Colofon*

- Verantwoording foto's bij casusbeschrijvingen aanvullen met namen van de fotograaf bij de nieuwe 6 casussen en dat zijn:

Amerikaanse vogelkers (Hans Dekker, boven, Piet Zomerdijk, midden, Landschapsbeheer Flevoland-Lodewijk van Kemenade, onder),

Driehoeksmossel (Shutterstock, boven, Zee Stop Company Canada, midden, Dan Molloy, onder),

Halsbandparkiet (Martin Mollet, boven, Chris van Rijswijk, midden, Piet Munsterman, onder),

Muskusrat (Shutterstock, boven, Annerie Rutenfrans midden, Waterschap Hunze en Aa's, onder),

Rode Amerikaanse rivierkreeft (Shutterstock, boven, Waterschap Rivierenland midden, NIOO-KNAW, onder),

Veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje (Shutterstock, boven, Tim Adriaens midden en onder).

- Jaartal 2017 vervangen door **2018**
- Overname veranderen in: **Overname van dit lesmateriaal is toegestaan met bronvermelding: NVWA, 2018. Lesmateriaal invasieve exoten.**

Pagina 3

Opmerkingen bij *Inleiding*

In 'Wat is het beleid ten aanzien van Invasieve exoten' worden de laatste twee zinnen, dus na het stukje over de NVWA vervangen door:

Per 3 augustus 2016 geldt een Europees verbod (EU-exotenverordening 1143/2014) op bezit, handel, kweek, transport en import van een aantal schadelijke exotische planten en dieren. Deze soorten staan op de zogenaamde Unielijst. Het doel van deze verordening is introductie, verspreiding en daardoor impact van een aantal invasieve exoten in Europa te beperken. Actuele informatie hierover

is te vinden op de site <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/invasieve-exoten/unielijst-invasieve-exoten>

Pagina 4 Opmerkingen bij *Basisles*

- In het schema van de lesindeling moet tijdsduur anders: voor opdracht 3 moet staan **10 minuten** en voor opdracht 4 moet staan **30 minuten**.

Pagina 5 Opmerking bij *Leerinhoud*

Toevoegen na definitie van invasieve exoot met deze titel en dit schema:

Achtergrondinformatie bij opdracht 3:

Letter	Nummer	Schade
A	2	Dichte begroeiingen door watercrassula in ondiepe wateren zorgen voor fysieke problemen (belemmering waterafvoer of doorgang voor boten) en voor ecologische problemen zoals het verdringen van inheemse soorten of verminderen van de doorlaatbaarheid van zonlicht in het systeem
B	4	Beschadigingen aan wegen en funderingen van huizen (Japanse duizendknoop)
C	3	Holen en gangen die in dijken en oevers gegraven worden (muskusratten). Dit kan de stabiliteit van oevers en dijken aantasten
D	1	Verstopt raken van buizen en pijpen van infrastructuur in het water, bijvoorbeeld koelwaterbuizen van fabrieken (driehoeksmosselen)

Pagina 8 Opmerkingen bij *Verdiepingsles 1*

- Tabel 1 Voorbeelden van interacties ... Nederland vervangen door onderstaande tabel. Titel kan hetzelfde blijven. Zie excel bestand.

Exoot	Ecologisch principe	Milieu	Dier of plant	Bron
Veelkleurig Aziatisch lieveheersbeestje	Competitie	Land	Dier	www.linvexo.nl ;
Muskusrat	Competitie	Water	Dier	www.linvexo.nl ; Factsheet NVWA
Halsbandparkiet	Competitie	Land	Dier	www.linvexo.nl ; Factsheet NVWA
Rode Amerikaanse rivierkreeft	Overbrengen ziektes/ predatie	Water	Dier	www.linvexo.nl ; Factsheet NVWA
Driehoeksmossel en/of quaggamossel	Competitie/ indirecte effecten	Water	Dier	www.linvexo.nl
Grijze eekhoorn	Overbrengen ziektes/ competitie	Land	Dier	www.linvexo.nl ; Factsheet NVWA
Rosse stekelstaart	Hybridisatie met witkopeend	Land	Dier	www.linvexo.nl ; Factsheet NVWA
Italiaanse kamsalamander	Hybridisatie met inheemse kamsalamander	Land en water	Dier	Website Ravon
Zonnebaars	Predatie op andere soorten	Water	Dier	Website Ravon
Amerikaanse stierkikker	Overbrengen ziektes/ predatie op andere soorten	Water	Dier	Factsheet NVWA
Amerikaanse vogelkers	Competitie met inheemse planten	Land	Plant	www.linvexo.nl ; Factsheet NVWA
Watercrassula	Competitie met inheemse planten	Water	Plant	www.linvexo.nl ; Factsheet NVWA
Japanse duizendknoop	Competitie met inheemse planten	Land	Plant	www.linvexo.nl ; Factsheet NVWA
Grote waternavel	Competitie met inheemse planten	Land	Plant	Factsheet NVWA

- Term factsheet uitleggen onder de tabel: **Factsheet is een overzicht met belangrijke gegevens (van een soort).**
- Werkvorm expertgroepen in kader moet Doel moet staan ipv 'met gedeelde informatie een complexe opdracht uitvoeren' moet er staan **in korte tijd veel nieuwe informatie vergaren en delen met andere groepsleden.**
- Bij Werkwijze bullit 1 moet staan ipv 'Binnen een groep....' 'Binnen deze groep'.

Opmerkingen bij *Verdiepingsles 2*

Pagina 9

- In het schema van de lesindeling moet helemaal onderaan in plaats van 'Wat heb ik geleerd' (5 min) komen te staan '**Uitwisselen van het advies**' (5 min).

Pagina 10

- Bij *Leerinhoud* onder *Aanpak van exoten* moet onder de laatste alinea nog de volgende tekst komen:

Algemene bestrijdingsmethoden zijn mechanische, chemische, thermische en biologische. Maar voorkomen is beter dan bestrijden. Preventieve maatregelen zijn noodzakelijk, zoals niet meer aanplanten of loslaten, schoonmaken van gereedschap/machines/laarzen en zorgen dat de grond bij grondverplaatsing geen exoten bevat.

Dan volgt een nieuw kopje **Preventie**. Daaronder komt de volgende tekst:

Bestrijding is vaak lastig en kost veel geld. Het voorkomen dat een soort in de natuur terechtkomt is de meest kosteneffectieve maatregel. Mensen kunnen een aantal dingen doen om problemen met invasieve exoten in de natuur te helpen voorkómen:

- **laat nooit (uitheemse) dieren los in de natuur en zorg voor goede huisvesting, zodat dieren niet kunnen ontsnappen;**
- **gooi nooit aquariumplanten of vijverplanten in sloten, beken, rivieren of meren. Veel beter is het om deze planten in de groenbak te doen;**
- **plant geen invasieve planten aan en verwijder invasieve exoten uit tuinen of openbaar groen;**
- **verplaats geen grond met zaden of worteldelen van invasieve planten;**
- **voorkom verspreiding door maai- en graafmachines goed schoon te maken.**

In LINVEXO staan bij Japanse duizendknoop, halsbandparkiet, driehoeksmossel en watercrassula preventieve maatregelen.

Pagina 10

- onder *Relevante regelgeving*

linker kolom 4e regel van onderen: ..in het najaar van 2017 in werking treedt,... Moet worden .. in het najaar van 2017 **in werking is getreden**,...

Wijzigingen voor de werkbladen

Pagina's nummeren!

LINVEXO is te downloaden via www.linvexo.nl

Opmerkingen bij Basisles

- De lesindelingen zoals die veranderd worden in de docentenhandleiding moeten zo ook veranderd worden op de werkbladen dus in het schema van de lesindeling moet tijdsduur anders: voor opdracht 3 moet staan **10 minuten** en voor opdracht 4 moet staan **30 minuten**.
- Bij opdracht 1 moet bij 'Tips' bij het derde gedachtestreepje het woord 'tak' vervangen worden door '**vakje**'.
- Het aantal soorten bij opdracht 3 van de basisles moet beperkt worden tot vier soorten die in LINVEXO voorkomen die ieder een andere soort schade veroorzaakt. Ze komen in de volgende volgorde te staan: **driehoeksmossel (1), watercrassula (2), muskusrat (3) en Japanse duizendknoop (4)**.
- Voor het schadebeeld van de **driehoeksmossel op plaats C** moet deze foto gebruikt worden.



- Alle afbeeldingen bij opdracht 3 van de basisles moeten twee keer zo groot afgebeeld worden. Daardoor is er minder ruimte voor het beantwoorden van **omdat**. Dat komt dan te vervallen.
- Bij opdracht 4 komt een andere opdracht namelijk i.p.v. 'Schrijf op welke nieuw informatie je hebt gehoord bij het bekijken van LINVEXO die je belangrijk vindt' komen de vragen **'Welke soort heb je gezien in LINVEXO? Hoe kunnen we voorkomen dat deze soort op meerdere plaatsen problemen gaat veroorzaken?'**

Opmerkingen bij *Verdiepingsles 1*

- Opdracht 6b) Moet een stuk tekst ingevoegd worden 'Zoek de personen uit de andere groepjes die dezelfde soort toegewezen hebben gekregen, **verdeel de vragen over deze nieuwe groep en wissel de informatie die je gevonden hebt daarna uit zodat je alle antwoorden hebt voor dit deze soort.**
- Gedachtenstip 5 daar moet achter de vraag staan tussen haakjes **(optioneel)**
- Opdracht 6d) 'Ga je met je antwoorden ...' daar staat een je teveel dus dat moet worden **'Ga met je antwoorden....'**
- Invulformulier bij opdracht 6 moet nogmaals gemaakt worden zodat dit voor 4 soorten ingevuld kan worden.

Opmerkingen bij *Verdiepingsles 2*

- Er zijn 6 nieuwe casussen gemaakt die toegevoegd moeten worden.
- De eerste 7 casussen zijn van opmerkingen voorzien. Die moeten veranderd worden.