

Amsterdam, september 2020

Docenthandleiding lesmateriaal Toekomstbestendig bomen planten

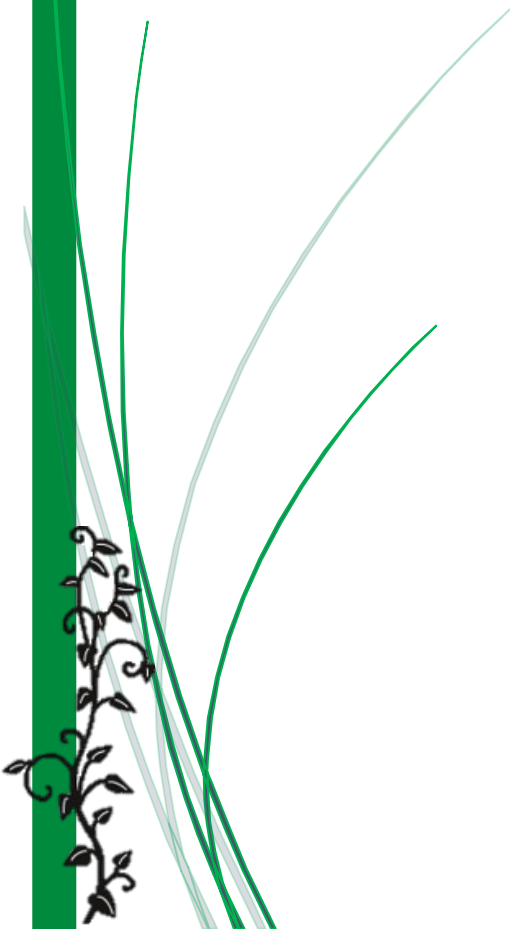


Met

- Beeldmateriaal
- Verwijzingen
- Achtergrondinformatie
- Uitleg
- Toets- en evaluatiemateriaal
- De leerdoelen in een schema

Rosalie Min

Student aan Aeres Hogeschool Wageningen
In opdracht van Natural Plastics International
In samenwerking met Clusius College Alkmaar



Inleiding

Deze lesbundel over toekomstbestendig bomen planten is specifiek geschreven voor het tweede jaar van mbo niveau 3. Natuurlijk kan het naar eigen inzicht ook ingezet worden voor andere leerjaren of niveaus.

Dit lesmateriaal past in het landelijk curriculum voor de hoveniersopleiding MBO niveau 3 en is geschikt voor alle hoveniersopleidingen in Nederland.

Het doel van dit lesmateriaal is om studenten kennis te laten maken met de innovatieve ontwikkelingen van Natural Plastics waarbij ze leren over het toekomstbestendig planten van bomen. Na het volgen van het volledige materiaal kunnen ze een boom planten met het Keeper systeem (grondankers), kunnen ze een Lite-net aanleggen (tegen hittestress), kennen ze voor- en nadelen van behandelde technieken en kunnen ze gemaakte keuzes onderbouwen.

Voorbeeldmateriaal om te laten zien in de lessen (waaronder de Eco-Keepers) is verkrijgbaar via een mail aan: info@naturalplastics.nl

In deze docentenhandleiding staan:

- uitleg over opdrachten
- verwijzingen naar beeld en filmmateriaal
- verwijzingen naar relevante websites, achtergrondinformatie en bronnen
- verwijzingen naar overlappende lesonderwerpen
- De leerdoelen rubric (bijlage 1)

Op verzoek van studenten komt dit lesmateriaal online beschikbaar zodat het via usb makkelijk te raadplegen en mee te nemen is. Dit materiaal mag verveelvoudigd worden zonder vooraf toestemming van de auteur, maar enkel met vermelding van de auteur en de organisatie. Indien gewenst kan het afgedrukt en uitgedeeld worden.

Let op: Deze docentenhandleiding is enkel geschikt voor docenten omdat het toets vragen en antwoorden bevat.

De werkwijze

Ieder hoofdstuk van de lesbundel bestaat uit een stukje theorie met verdiepingskader. Na de theorie zijn opdrachten te vinden die klassikaal, in groepjes of zelfstandig uitgevoerd kunnen worden. Dit staat altijd vermeld. Tot slot zal er een korte samenvatting van het hoofdstuk staan.


Naar inzicht van de docent en het niveau van de klas kunnen de verdiepingsstukjes als verplicht lesmateriaal aangemerkt worden. Ook kan er voor gekozen worden om dit alleen aan de verder gevorderde leerlingen te geven als verdiepingsstof of aan de leerlingen die de zelftoets reeds goed gemaakt hebben.

Aan het einde van deze lesbundel is voor ieder hoofdstuk een zelftoets te vinden. Hiermee kunnen de studenten testen of ze de stof goed kennen. Dit kan afzonderlijk na ieder hoofdstuk of aan het einde van de hele reeks als voorbereiding op de toets.

Bij de opdrachten staan logo's die aangeven hoe de opdracht gemaakt kan worden. Wanneer er meerdere logo's staan kan de docent kiezen welke werkvorm gebruikt gaat worden.

Zelfstandig	
In een groepje	
Klassikaal	

In deze docentenhandleiding wordt ook gebruik gemaakt van een logo. Wanneer er vanuit het hoofdstuk een makkelijke brug geslagen kan worden naar een aanverwant onderwerp staat er een verwijzingsteken. Vanaf dit lesmateriaal kan verwezen worden naar andere lesstof, of vanuit andere onderwerpen kan er verwezen worden naar dit hoofdstuk.

Verwijzing	
------------	---

Hoofdstuk 2: Wat is toekomstbestendig bomen planten?

Dit hoofdstuk is een oriënterend hoofdstuk. Dit is belangrijk om studenten eerst zelf na te laten denken over hun verwachtingen van de lesstof en de mogelijke vooroordelen die ze hierover hebben. Door aan het einde van de lesbundel terug te blikken, zien studenten dat ze iets geleerd hebben en of ze vooroordelen hebben. Wanneer mensen bewust worden over het hebben van vooroordelen zijn ze beter in staat om deze aan te passen.

Opdracht 1:

Deze opdracht is belangrijk om het zelfstandig denken te activeren en om aan het einde van de lessenreeks te bemerken dat je geleerd hebt. De docent kan kiezen voor zelfstandig werken, groepswerken of klassikaal werken.

Zelfstandig: Laat de studenten zelfstandig een lijst maken met een vast aantal associaties bij het onderwerp. Bijvoorbeeld 5.

Groepsopdracht: Laat studenten in een groep samen zitten en op papier een woordweb maken over het onderwerp. Op deze manier kunnen ze elkaar inspireren om verder te denken en meer associaties te maken.

Klassikaal: Deze vorm is digitaal en vergt voorbereiding van de docent: Ga naar <https://www.mentimeter.com/> en maak een mentimeter aan. Je kan kiezen voor vrije invulling van de leerlingen. Alle leerlingen gaan op hun telefoon of computer naar de mentimeter en vullen hun bijdrage in. Het resultaat is een groot klassikaal woordweb op het digibord. Woorden die vaker worden benoemd worden groot weergegeven. Woorden die minder vaak worden benoemd worden klein weergegeven. Zo worden de associaties voor de hele klas zichtbaar en is nabespreken eenvoudig.

Opdracht 2:

Deze opdracht is van belang voor het bewust worden over vooroordelen. Bij opdracht 8 (de laatste opdracht) wordt er teruggeblikt naar het antwoord van opdracht 2. Het is dus van belang om de resultaten goed te bewaren. Als docent kan je er voor kiezen om de antwoorden in te nemen en bij opdracht 8 weer uit te delen. Laat deze dan voorzien van naam zodat ieder zijn eigen antwoord terug krijgt.

Hoofdstuk 3: Het Keeper systeem

Dit hoofdstuk gaat direct over het meest praktische onderdeel van deze lesbundel. Op deze manier kunnen de praktisch ingestelde studenten de lesstof een plek geven en worden ze gemotiveerd om mee te doen. Dit is kennis die ze kunnen toepassen.

In het verdiepingskader is de biodiversiteitsfootprint te zien, berekend aan de hand van het landgebruik en de klimaatimpact. Hierbij staat het Keeper systeem naast het traditionele systeem met boompalen.

De uitgewerkte life cycle analyse en de vergelijkingen met het planten van bomen met boompalen zijn terug te vinden in dit document: <https://www.biobasedconsultancy.com/uploads/files/0-20170825100256-sha-report-natural-plastics-v2.1.pdf>



Misschien hebben de studenten zelf wel eens hun eigen ecologische voetafdruk brekend. Hiernaar kan je verwijzen om het onderwerp over de voetafdruk verder te verduidelijken.

Een filmpje met daarin een voorbeeld van bomen planten met het Keeper systeem is te vinden op youtube op het kanaal van arbor-radix: <https://www.youtube.com/watch?v=iZszQOMMWMk> (1.58 minuten) of <https://www.youtube.com/watch?v=vlm5ErvFmQM&feature=youtu.be> (2.19 minuten)

Opdracht 3:

Deze opdracht is nog niet de praktijkopdracht. Deze komt bij hoofdstuk vier wanneer ze alle praktijkonderdelen hebben behandeld. Deze opdracht gaat om kiezen uit een systeem en hier argumenten voor geven. Let op: Alle methodes zijn goed, indien ze de juiste argumenten gebruiken.

Mogelijke argumenten voor het systeem met boompalen:

- De uitvoerende krachten kennen dit systeem waardoor het sneller gaat en een omscholingscursus nu niet nodig is.
- De boomkluitten zijn niet allemaal stevig genoeg om te verankeren. Om één systeem aan te houden doen we alle bomen met boompalen.
- De hele wijk heeft bomen met boompalen, om een eenduidig straatbeeld aan te houden kiezen jullie voor bomen met boompalen.
- Het is een aangenomen project waarbij in het bestek staat dat de bomen geplant moeten worden met boompalen.

Mogelijke argumenten voor het Keeper systeem:

- De Eco Keepers zijn goedkoper dan de boompalen
- Er is geen nazorg nodig doordat de Eco Keepers vanzelf afbreken
- Er komen geen microplastics in het milieu doordat er geen boomband wordt gebruikt en afbreekbare drainagebuizen.
- Er is minder uitstoot van CO₂ doordat er geen bomenkap is en geen vervoer van boompalen
- Er is geen invloed op de grondstoffenbalans doordat het Keeper systeem wordt gemaakt van afval uit andere sectoren.
- Het ziet er natuurlijker uit zonder boompalen
- De hele wijk heeft bomen zonder boompalen dus om een eenduidig straatbeeld aan te houden kiezen we voor bomen zonder boompalen

- Het is een aangenomen project waarbij in de eisen staat dat de bomen geplant moeten worden met het Keeper systeem
- Door het Keeper systeem te gebruiken laten we aan de buitenwereld zien dat we als bedrijf bewust bezig zijn met onze materialen en omgeving. Dit kunnen we als reclame gebruiken.

Materialen die juist wel of niet gebruikt worden kunnen de materialen zijn die onderdeel zijn van het Keeper systeem. Deze kunnen ook in combinatie met boompalen gebruikt worden. Bijvoorbeeld boompalen met een Natudrain en Natusheet en een Lite-net (wordt besproken in hoofdstuk 4).

Geef een tijdslot aan waarin iedereen de opdracht maakt. Na deze tijd zou het mooi zijn om twee verschillende antwoorden klassikaal te bespreken. Laat hierbij ook merken dat er geen fout antwoord is, indien de keuze maar goed beargumenteerd is. Als alle leerlingen voor dezelfde plantmethode hebben gekozen kan je klassikaal zoeken naar argumenten voor de andere methode.

Hoofdstuk 4: Het Lite-net

Het Lite-net kan ingezet worden met het Keeper systeem en met het systeem met boompalen. Wel is de voorwaarde dat de boom een kluit heeft. In de verdiepingskolom zijn testresultaten te zien van een onderzoek naar bomen met en bomen zonder Lite-net.

Na dit hoofdstuk zijn alle praktijkonderdelen behandeld, dus kunnen we praktisch aan de gang.

Opdracht 4:

Het beste is om deze opdracht op een praktijklocatie in de buurt uit te voeren. Daarmee dragen de studenten bij aan hun omgeving, heeft hun werk waarde en hebben ze verantwoordelijkheid voor het eindresultaat. Dat zijn belangrijke pijlers van leren voor duurzame ontwikkeling. Misschien kan de opdracht worden uitgevoerd op het schoolterrein of neem contact op met de gemeente, een groenbedrijf of een landgoed in de buurt. Kijk of het mogelijk is om bomen te planten met het Keeper systeem en daarbij een Lite-net aan te leggen.

Wanneer het niet mogelijk is om op een praktijklocatie bomen te planten zal het nodig zijn om dit op een oefenterrein te doen zodat de studenten toch de toepassingsvaardigheden kunnen oefenen.

Bij deze praktijkdag worden leerdoel 1 en 2 volledig afgehandeld. Deze komen later niet meer aan bod omdat het leerdoelen zijn op het gebied van toepassing. Om aan te geven waar als docent op gelet moet worden, staat in bijlage 1 de volledige rubric met leerdoelen en beheersniveaus.

Let op: Deze dag is onderdeel van de toetsing. Lees het hoofdstuk toetsing en evaluatie voor meer informatie hierover. De docent en eventueel een externe (bijvoorbeeld de locatie eigenaar of uitvoerder van het groenbedrijf) zal tijdens de praktijkopdracht rondlopen en kijken hoe de studenten de opdracht uitvoeren.

Hoofdstuk 5: Bioplastic

Na het behandelen van alle praktische onderdelen en materialen is het tijd voor achtergrondinformatie. Deze informatie is nu voor de studenten te koppelen aan een eerder behandeld praktisch onderwerp.

Dat alle materialen van het Keeper systeem gemaakt zijn van bioplastic is een belangrijk feit. Hierdoor heeft dit systeem een veel kleinere impact op het klimaat dan vergelijkbare grondankers die van andere materialen zijn gemaakt. Daarom is dit hoofdstuk volledig gewijd aan wat bioplastic is en waarom we het gebruiken.

Alle informatie over verschillende soorten bioplastic en de gevolgen daarvan zijn te vinden op de website van de Plastic Soup Foundation: <https://www.plasticsoupfoundation.org/plastic-probleem/plasticsoorten/bioplastics/>

De niet afbreekbare biobased plastics die gebruikt kunnen worden bij deze methode van toekomstbestendig bomen planten, zijn gemaakt volgens de normen van Braskem. Braskem is een Braziliaans chemiebedrijf dat onder andere uit natuurlijke grondstoffen biomaterialen maakt. Het is het grootste chemiebedrijf in Zuid-Amerika en heeft ook vestigingen in Nederland en Duitsland.

Brochure bioplastic:

http://plasticoverde.braskem.com.br/Portal/Principal/Arquivos/ModuloHTML/Documentos/1344/Catalogo-PE-VERDE-ING_Feria_digital_simples.pdf

Life Cycle analyse:

http://plasticoverde.braskem.com.br/Portal/Principal/Arquivos/Download/Upload/GreenPE-LCASummary2017-CarbonTrust_v.2_230.pdf

Opdracht 5:

Bij deze opdracht gaan de leerlingen het gebruik van bioplastic koppelen aan het bomen planten op een toekomstbestendige methode. Dit doen ze door een schema te maken dat er als volgt uit zal zien:

Gevolgen gebruik bioplastic	Gevolgen gebruik plastic van fossiele brandstoffen	Gevolgen toekomstbestendig bomen planten.
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-

De gevolgen van het gebruik van bioplastic kunnen grotendeels worden gezien als gevolgen van toekomstbestendig bomen planten. Dit zal opvallen wanneer ze de kolommen in gaan vullen.

Hoofdstuk 6: Circulaire grond

Voor sommige is dit hoofdstuk heel logisch. Voor anderen echter wordt het al als vanzelfsprekend gezien dat de grond direct vervangen wordt. Dit hoofdstuk is opgenomen om iedereen aan te zetten tot denken over de noodzaak van een handeling. Is het echt nodig om iets uit te voeren? Kunnen we ook voldoen met minder ingrijpende aanpassingen van de omgeving en versterking van het huidige microklimaat? Waarvan heeft de boom in de toekomst de meeste profijt? Om dit onderwerp niet enkel theoretisch te behandelen maar ook te verplaatsen naar een echte situatie zit er een werkplekopdracht aan vast.

Opdracht 6:

De studenten gaan met deze opdracht de opgedane kennis toepassen in hun eigen praktijkomgeving en in gesprek met hun leidinggevende. Daardoor kunnen ze de behandelde kennis een plek geven en vergelijken met de toepassing in hun werkveld. Het is de bedoeling dat alle behandelde onderwerpen terugkomen in deze opdracht. Dat wil zeggen het Keeper systeem, het Lite-net, het gebruik van bioplastic en het circulair gebruiken van grond. Dit alles samen vormt namelijk het toekomstbestendig planten van bomen.

In een praktijksituatie zijn er verschillende belangen waarmee rekening gehouden moet worden. Daarom krijgen de leerlingen de opdracht om te kijken wat past bij het bedrijf waarin de visie, de markt en de klant worden meegenomen. Om een divers beeld te geven naar de klas worden na afloop de bevindingen besproken in de klas.

Hoofdstuk 7: Duurzaamheid

Dit woord komt veel voor, maar kan erg verwarrend zijn. Bij het gebruik van dit woord is het belangrijk om te weten wat er daadwerkelijk wordt bedoeld. In dit hoofdstuk wordt zo bondig mogelijk weergegeven wat de verschillende vormen van duurzaamheid zijn. Omdat dit lesmateriaal gaat over het planten van bomen en niet over het onderwerp duurzaamheid gaat dit hier niet verder op in.



Vanaf dit punt kan een brug worden gemaakt naar duurzame ontwikkeling en de internationale doelstellingen van Unesco (de sustainable development goals). Meer informatie hierover is te vinden op <https://www.sdgnederland.nl/sdgs/>.

In de verdiepingskolom wordt de term cradle to cradle toegelicht. Deze term wordt veel gebruikt wanneer informatie opgezocht wordt over recyclebare producten, over toekomstbestendig bomen planten en over duurzame oplossingen. Daarom is hier een uitleg over deze term opgenomen.

Opdracht 7:

Bij deze opdracht gaan de studenten zich inleven in een rol. Dit helpt om je in te leven in iemand met een andere mening of een ander standpunt. Vanuit hun eigen rol gaan de studenten een probleem bekijken. Nadat iedereen een oplossing heeft bedacht die perfect aansluit bij het eigen standpunt, gaan ze gezamenlijk zitten om tot een oplossing te komen waarmee iedereen tevreden is.

Hoofdstuk 8

Dit laatste hoofdstuk gaat over terugblikken op het geleerde en op het lesmateriaal. Alle inhoudelijke stof is behandeld.



Natuurlijk is er nog meer te zeggen over toekomstbestendig bomen planten zoals onder andere het soort boom en de plaatsing van de boom. Dit kan behandeld worden en aan het thema 'toekomstbestendig bomen planten' worden gekoppeld.

Opdracht 8:

Door terug te kijken op wat de studenten daadwerkelijk geleerd hebben, kunnen ze de waarde inzien van nieuwe kennis opdoen. Ook kijken ze terug op hun mening. Een mening kan veranderen na het opdoen van kennis. Leerlingen zullen op deze manier zich bewust worden van hun mening en een eigen standpunt kunnen gaan innemen (en onderbouwen) over het toekomstbestendig planten van bomen.

Wijs de studenten nog een keer op de zelftoets achterin dit boek. Die kunnen ze gebruiken als voorbereiding voor de toets.

Toetsing en evaluatie

Deze lesstof wordt getoetst op vaardigheden, inzicht en kennis. Alle toetsinstrumenten staan in bijlage 2.

- Tijdens de praktijkopdracht zal de vaardigheid worden afgetekend door de docent met behulp van de rubric (bijlage 1). Er wordt gelet op zowel het proces als het product.
- Tijdens een werkplekopdracht zal het tonen van inzicht naar voren komen. In bijlage 2 staan twee werkplekopdracht waaruit gekozen kan worden.
- Tijdens een theorietoets zal getest worden op kennis. Indien er geen werkplekopdracht uitgevoerd wordt is het mogelijk om de theorietoets aan te vullen met een casusvraag. In bijlage 2 staat de theorietoets en een casusopdracht.

Er wordt formatief getoetst aan de hand van de zelftoets die achterin het lesmateriaal is toegevoegd. Dit is voor de leerlingen zelf om te kijken hoe ver ze al zijn. Ook wordt er summatief getoetst aan de hand van de theorietoets en de casustoets. Er kan voor gekozen worden om de werkplekopdracht als formatief te beschouwen en als voorbereiding op de casustoets.

Hoe en wie beoordeeld er?

- Aan de hand van de zelftoetsing kunnen de studenten elkaar feedback geven.
- Aan de hand van de onderzoeksopdracht kan de werkplekbegeleider feedback geven.
- De theorietoets met eventuele casus wordt beoordeeld door de docent.
- De praktijkopdracht wordt beoordeeld door de docent en een vertegenwoordiger vanuit het bedrijfsleven. Bijvoorbeeld de eigenaar van de locatie.

Hoe zien de beoordelingsformulieren/protocollen er uit?

- De studenten worden bij de formatieve toetsen enkel beoordeeld op hun kennis. Bij de summatieve praktijktoets worden ze beoordeeld op veilig werken en uitvoering van de opdracht. Bij de theorietoets worden ze beoordeeld op kennis en inzicht.
- Er wordt getoetst met een absolute cesuur van 55%. Op deze manier wordt de uitslag niet beïnvloed door studenten die ondermaats hebben geleerd.
- Alleen bij de praktijktoets is er een killing point. Wanneer het werk niet veilig wordt uitgevoerd zullen de studenten niet kunnen slagen. Een onderdeel hiervan is het veilig omgaan met gereedschap en het inzetten van benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen.

Na het behandelen van dit lesmateriaal of na het afnemen van de toets kan een evaluatie over het lesmateriaal worden ingevuld. De resultaten kunnen door de docent en door Natural Plastics worden gebruikt om dit lesmateriaal te verbeteren. Laat alle leerlingen een studentenevaluatie invullen en vul als docent de docent evaluatie in. Natural Plastics ontvangt graag de resultaten. De evaluatie instrumenten zijn te vinden in bijlage 3.

Bijlage 1: Rubric en leerdoelen

In de rubric (tabel 1) worden alle leerdoelen weergegeven op verschillende beheersniveaus.

Niveau	Onvoldoende 0 p.	Voldoende 1 p.	Goed 2 p.
 criterium			
Leerdoel 1 Samen een boom planten met gebruik van het Keeper systeem	De student gebruikt de gereedschappen en materialen niet of fout. De medeleerling moet tijdens de praktijk alles uitleggen en vertellen. De student draagt geen persoonlijke beschermingsmiddelen.	De student overlegt met de medeleerling en samen planten ze de boom met het Keeper systeem. De student draagt persoonlijke beschermingsmiddelen.	De student weet precies welk gereedschap waarvoor dient en wat er voor nodig is om de boom te planten met het Keeper systeem. De boom staat stevig en netjes op zijn plek. De student draagt persoonlijke beschermingsmiddelen.
Leerdoel 2: Samen een Lite-net aanleggen	De student legt het Lite-net niet aan.	De student gebruikt het Lite-net tijdens het planten van de boom.	De student gebruikt het Lite-net tijdens het planten van de boom en bevestigt deze goed.
Leerdoel 3: Uitleg geven over een Keeper systeem en Lite-net.	De student benoemt enkel de grondankers en benoemt dat deze worden gebruikt om een boom te planten.	De student benoemt alle onderdelen van het Keeper systeem. De student benoemt waarvoor de onderdelen zijn. De student kan een voordeel benoemen van het Keeper systeem in elk systeem. (people, planet, profit).	De student benoemt alle onderdelen van het Keeper systeem met functieomschrijving. De student vergelijkt het Keeper systeem met het gebruik van boompalen. De student kan twee voordelen benoemen van het Keeper systeem in elk systeem. (people, planet, profit).
Leerdoel 4: Voordelen van bioplastic beargumenteren	De student benoemt geen eigenschappen van bioplastics en heeft geen onderbouwde argumenten over voordelen van bioplastics	De student benoemt twee eigenschappen van bioplastic en beargumenteerd op ecologisch en menselijk belang.	De student benoemt drie eigenschappen van bioplastic en kan minimaal 3 argumenten geven in ecologisch en menselijk belang.
Leerdoel 5: Uitleg geven over circulaire grond	De student benoemt niet wat het resultaat is van circulaire grond.	De student benoemt wat het resultaat is van circulaire grond.	De student benoemt wat het resultaat is van circulaire grond en wanneer het gebruikt wordt.
Leerdoel 6: Gemaakte keuzes onderbouwen	De student onderbouwt gemaakte keuzes niet of onjuist.	De student onderbouwt gemaakte keuzes aan de hand van duurzaamheidsprincipes of bedrijfsvisie.	De student onderbouwt gemaakte keuzes aan de hand van duurzaamheidsprincipes en bedrijfsvisie. De student legt gevolgen van gemaakte keuzes uit en verwoordt zijn eigen mening over toekomstbestendig bomen planten.

Tabel 1: Rubric

De leerdoelen opgesplitst in subdoelen zijn te zien in tabel 2:

<p>1. De student kan aan het einde van deze lessenreeks samen met een medestudent een boom planten met gebruik van het Keeper systeem.</p> <ul style="list-style-type: none">a. Hij/zij kan voorslaan met een voorslagpen.b. Hij/zij kan stevig bevestigen van NatuRope, zonder dat deze de boom beschadigd.c. Hij/zij kan bevestigen van de Eco Keepers en de NatuRope.d. Hij/zij kan plaatsen van de Eco Keepers zodat deze vast zitten in vaste omliggende grond.e. Hij/zij kan plaatsen van de NatuDrain zodat deze lucht en water naar de wortels leidt.f. Hij/zij kan de Natusheet in de boomcirkel plaatsen.
<p>2. De student kan aan het einde van deze lessenreeks samen met een medestudent een Lite-net aanleggen.</p> <ul style="list-style-type: none">a. Hij/zij kan het Lite-net om de kluit leggenb. Hij/zij kan het Lite-net om de kluit bevestigen
<p>3. De student kan aan het einde van deze lessenreeks uitleggen wat het Keeper systeem en een Lite-net is, hoe het werkt en wat het gebruik hiervan oplevert ten opzichte van andere materialen.</p> <ul style="list-style-type: none">a. Hij/zij kan benoemen uit welke onderdelen het Keeper systeem bestaatb. Hij/zij kan uitleggen wat het doel van het Keeper systeem isc. Hij/zij kan uitleggen hoe het Keeper systeem dit doel bereiktd. Hij/zij kan een vergelijking maken tussen het gebruik van boompalen en het Keeper systeeme. Hij/zij kan per gebied (people, planet, profit) minimaal 1 voordeel benoemen van het gebruik van het Keeper systeem ten opzichte van het gebruik van boompalen.
<p>4. De student kan aan het einde van deze lessenreeks beargumenteren welke voordelen het gebruik van bioplastic heeft boven het gebruik van plastic van fossiele brandstoffen.</p> <ul style="list-style-type: none">a. Hij/zij kan minimaal drie eigenschappen benoemen van bioplasticb. Hij/zij kan minimaal drie argumenten in het ecologisch belang van bioplastic benoemenc. Hij/zij kan minimaal drie argumenten in het menselijk belang van bioplastic benoemen
<p>5. De student kan aan het einde van deze lessenreeks uitleggen wanneer en waarvoor circulaire grond gebruikt wordt.</p> <ul style="list-style-type: none">a. Hij/zij kan uitleggen wat het resultaat is van het gebruik van circulaire grond.b. Hij/zij kan uitleggen wanneer circulaire grond gebruikt wordt.
<p>6. De student kan aan de hand van een casus of in een echte situatie gemaakte keuzes onderbouwen.</p> <ul style="list-style-type: none">a. Hij/zij kan zijn/haar keuze onderbouwen aan de hand van duurzaamheidsprincipes.b. Hij/zij kan zijn/haar keuze onderbouwen aan de hand van de visie van het bedrijf.c. Hij/zij kan uitleggen wat de gevolgen zijn van de door hem/haar gemaakte keuze voor het bedrijf, voor de klant en voor het milieu.d. Hij/zij kan zijn/haar mening over toekomstbestendig bomen planten verwoorden.

Tabel 2: De leerdoelen met subdoelen

Om de leerdoelen te controleren op inhoud en niveau worden de leerdoelen weergegeven in tabel 3 aan de hand van de taxonomie van Reints. Deze taxonomie is goed inzetbaar omdat verschillende elementen van andere taxonomieën combineert. Daarnaast zijn MBO opleidingen gebaseerd op competentiegericht onderwijs. Competenties komen voort uit de samenkomst van kennis, vaardigheid en houding. Deze drie kernwaarden zijn terug te vinden in de taxonomie van Reints. De nummers en letters komen overeen met de nummering van de leerdoelen uit tabel 2.

niveau	kennis	inzicht	toepassing
inhoud			
cognitief (uitleggen)	3 abd 4 a 5a	3c 6c	3e 4bc 5b
interactief (onderbouwen/ beargumenteren)	4bc	6ab	
affectief/reactief (Mening/houding)		6d	
Psychomotorisch (handeling)			1abcdef 2ab

Tabel 3: Leerdoelen ingedeeld naar de taxonomie van Reints.

Bijlage 2: toetsinstrumenten

Theorietoest toekomstbestendig bomen planten

Hieronder staan zes vragen. Probeer deze zo goed mogelijk te beantwoorden. Bij elke vraag staat hoeveel punten je kunt verdienen. In totaal kan je 20 punten halen.

Je maakt de toets op een antwoordvel. Je hebt 30 minuten de tijd. Veel succes.

1. Benoem minimaal 5 onderdelen van het Keeper systeem (5p)
2. Wat is het doel van het Keeper systeem? (2p)
3. Benoem voor alle drie de gebieden (a, b en c) twee voordelen van het Keeper systeem ten opzichte van de methode met boompalen (6p)
 - a. People:
 - b. Planet:
 - c. Profit:
4. In welke situatie is het Keeper systeem niet geschikt om te gebruiken? (1p)
5. Benoem 3 eigenschappen van bioplastic. Geef per eigenschap een voordeel dat deze eigenschap oplevert (3p)

Voorbeeld:

Eigenschap van bioplastic	Bijhorend voordeel
1...	1...
2...	2...
3...	3...

6. a. Noem twee resultaten van gebruik van circulaire grond. (2p)
b. Geef een voorbeeld wanneer circulaire grond toegepast kan worden. (1p)

Antwoordentabel

In tabel 4 zijn alle antwoorden te zien waarvoor punten gescoord kunnen worden.

		Hele punt	Halve punten										
1	1 1 1 1 1 1 1 Max.5	1. Eco-Keepers 2. Naturope 3. Natu-drain 4. Natu-sheet 5. Lite-net 6. Voorslagpen 7. Drijver	1. grondankers 2. Touw 3. Drainagebuis 4. Plastic rand 5. water opslag net 6. Pen om gat te maken 7. Pen om grondanker in de grond te doen.										
2	2	Bomen planten zonder schade aan de omgeving en zonder verlies van de kwaliteit van de aanplant.	Bomen planten zonder boompalen om bomenkap te verminderen										
3	2 2 2	a. twee van onderstaande: - Geen ruimtegebruik voor boompaal - Minder microplastics in het milieu - Geen nazorg voor verwijderen boombevestiging. b. twee van onderstaande: - Geen gebruik van schadelijke materialen - Geen bomenkap ten behoeve van boompalen - Grondstoffen blijven in balans doordat het product wordt gemaakt uit restafval - CO ² reductie - minder impact op biodiversiteit - Betere temperatuur- en waterregulatie door behoud van bossen. c. twee van onderstaande - minder vervoerskosten - goedkopere materialen - verkoop van restafval uit andere industrieën.											
4	1	Bij een boom zonder kluit Bij een losse ondergrond (Veen of opgebrachte grond) Bij een onstevige kluit Geen punten bij: in gras ivm maaischade. De Natusheet beschermt ook tegen maaischade. Daarnaast is er bij boompalen extra werk door na maaien met een bosmaaier, wat nog steeds maaischade kan opleveren.											
5	1 1 1 1 Max.3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Eigenschap</th> <th>Voordeel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kan natuurlijk afbreekbaar zijn</td> <td>Geen nazorg Geen microplastics</td> </tr> <tr> <td>Kan gemaakt worden van restproducten uit de voedingssector</td> <td>Circulaire economie/ Er zijn minder fossiele bronnen nodig/ Geen invloed op de grondstoffenbalans/ er wordt minder afval geproduceerd</td> </tr> <tr> <td>De niet afbreekbare bioplastics zijn 100% recyclebaar</td> <td>Circulaire economie/ Er zijn minder fossiele bronnen nodig/ Er wordt minder afval geproduceerd</td> </tr> <tr> <td>Het kan in alle vormen gemaakt worden waarin plastic ook wordt gemaakt (en in dezelfde fabriek worden verwerkt).</td> <td>Minder gebruik van plastic van fossiele brandstoffen/minder gebruik van fossiele brandstoffen/minder microplastics in het milieu</td> </tr> </tbody> </table>	Eigenschap	Voordeel	Kan natuurlijk afbreekbaar zijn	Geen nazorg Geen microplastics	Kan gemaakt worden van restproducten uit de voedingssector	Circulaire economie/ Er zijn minder fossiele bronnen nodig/ Geen invloed op de grondstoffenbalans/ er wordt minder afval geproduceerd	De niet afbreekbare bioplastics zijn 100% recyclebaar	Circulaire economie/ Er zijn minder fossiele bronnen nodig/ Er wordt minder afval geproduceerd	Het kan in alle vormen gemaakt worden waarin plastic ook wordt gemaakt (en in dezelfde fabriek worden verwerkt).	Minder gebruik van plastic van fossiele brandstoffen/minder gebruik van fossiele brandstoffen/minder microplastics in het milieu	Een eigenschap zonder bijpassend voordeel geeft een half punt. Een voordeel zonder eigenschap levert geen punten op.
Eigenschap	Voordeel												
Kan natuurlijk afbreekbaar zijn	Geen nazorg Geen microplastics												
Kan gemaakt worden van restproducten uit de voedingssector	Circulaire economie/ Er zijn minder fossiele bronnen nodig/ Geen invloed op de grondstoffenbalans/ er wordt minder afval geproduceerd												
De niet afbreekbare bioplastics zijn 100% recyclebaar	Circulaire economie/ Er zijn minder fossiele bronnen nodig/ Er wordt minder afval geproduceerd												
Het kan in alle vormen gemaakt worden waarin plastic ook wordt gemaakt (en in dezelfde fabriek worden verwerkt).	Minder gebruik van plastic van fossiele brandstoffen/minder gebruik van fossiele brandstoffen/minder microplastics in het milieu												

6	2	resultaat: twee van de volgende: Kostenreductie, maatwerk, betere groei op korte en lange termijn, verminderde transportkosten	Geen gebruik van bomengrond of bomenzand. Wel grondverbetering.
	1	Voorbeeld bevat de onderdelen: - Geen goede grond/standplaats. - Geen gebruik van nieuwe grond/bomengrond/bomenzand. - bodemverbetering door toepassen circulaire grond.	

Tabel 4: Antwoordentabel theoretietoets

Casustoets

Als onderdeel van de theorietoets is deze casusvraag 5 punten waard.

Je werkt bij een hoveniersbedrijf dat vindt dat tuinen voor iedereen zijn. Daardoor leggen ze vooral simpele en goedkope tuinen aan. Op deze manier blijft het betaalbaar voor de klant, zowel in werkuren als in materialen. Momenteel is er een opdracht voor een kleine achtertuin in de stad waarin een boom geplant moet worden. De klant heeft maar weinig te besteden, maar wil wel graag een mooie boom voor wat schaduw in de tuin en in het huis. Anders wordt het in de zomer veel te warm. De klant is erg geïnteresseerd in jullie werk en wil er graag meer van weten.

1. Met welke methode zou jij deze boom planten?
2. Op welke manier past deze methode in de visie van het bedrijf?
3. Op welke manier kan je deze methode verantwoorden naar de klant?
4. Welke impact heeft deze methode op de omgeving?

Het bedrijf waar je werkt besluit over te stappen op het toekomstbestendig planten van bomen. Voor iedereen is er de mogelijkheid om een training te volgen.

5. Wat vind jij zelf van de toekomstbestendige methode van bomen planten?
Onderbouw je mening.

Antwoordtabel casustoets

In tabel 5 worden de steekwoorden van de verschillende antwoordmogelijkheden weergegeven.

		Antwoordmogelijkheid 1	Antwoordmogelijkheid 2	Antwoordmogelijkheid 3
1	0p	Methode		
		wortelgoed met boompalen	Kluit met boompalen	Kluit met Keeper systeem
2	1p	Onderbouwing visie bedrijf		
		Goedkopere boom	Methode bekend	Materialen zijn goedkoper Past in de bedrijfsvisie
3	1p	Onderbouwing duurzaamheidsprincipe:		
		Goedkoper voor de klant.	Goedkoper voor de klant	Bioplastics breken vanzelf af. Voordeel Lite-net → hittestress
4	2p	Gevolgen van de keuze voor de klant en het milieu		
		Minder ruimte in de tuin door gebruik paal. Bomenkap voor boompalen. Vervoer van boompalen met co ² uitstoot.	Minder ruimte in de tuin door gebruik paal. Bomenkap voor boompalen. Vervoer van boompalen met co ² uitstoot.	Geen microplastics in het milieu. Geen nazorg, breekt vanzelf af. Minder uitstoot door geen kap en vervoer van boompalen Lite-net beschermt de boom tegen hittestress. Geen invloed op de grondstoffen balans.
5	1p	Mening verwoorden		
		Mening moet onderbouwd zijn.		

Tabel 5: Antwoordtabel casustoets

Beroepsopdrachten

Hieronder worden twee beroepsopdrachten gegeven die op de werkplek uitgevoerd kunnen worden. Deze worden door de begeleider van de werkplek beoordeeld en daarna ingeleverd bij de docent.

Opdracht 1:

Door jouw bedrijf worden bomen geplant. Ga op onderzoek binnen je bedrijf welke methode van bomen planten wordt gebruikt en waarom. Zoek en bespreek de visie van je bedrijf en kijk of de gebruikte methode past binnen deze visie.

Ga met je begeleider in gesprek over hun manier van bomen planten en maak hier een kort verslag van. In je verslag komen in ieder geval de volgende onderdelen voor:

1. Visie van het bedrijf.
2. Methode van bomen planten en aansluiting bij de bedrijfsvisie.
3. Waarom kiest je bedrijf voor deze methode?
4. Welke omgevingsaspecten spelen er mee bij deze keuze?
5. Wat zijn de gevolgen van deze methode van bomen planten voor de klant en voor het milieu?
6. Is er binnen je bedrijf een wens om te vernieuwen met innovatieve vooruitgang?

Opdracht 2 (extra)

Door jouw bedrijf worden bomen geplant. Ga op onderzoek binnen je bedrijf welke methode van bomen planten wordt gebruikt en waarom. Geef binnen je bedrijf een presentatie over toekomstbestendig bomen planten en bespreek hierin minimaal de volgende punten:

1. Het Keeper systeem
2. Het Lite-net
3. Circulaire grond
4. Bioplastics
5. Een vergelijking tussen bomen planten met boompalen en bomen planten met het Keeper systeem.

Bijlage 3: Evaluatie instrumenten Evaluatie lesmateriaal door studenten

Niveau:

Datum:

Hieronder staan een aantal vragen waarbij je met de keuze 1 tot en met 5 kan aangeven hoe je dit lesmateriaal beoordeelt. Omcirkel welk antwoord het beste bij jou past. Wanneer je dat wil mag je een korte uitleg geven over je keuze of tips opschrijven. Deze vragenlijst is anoniem en worden ingezien door je docent en het bedrijf dat dit lesmateriaal uitgeeft.

1: Helemaal oneens 2: oneens 3: Neutraal 4: Mee eens 5: Helemaal eens

1. Het lesmateriaal is makkelijk leesbaar (denk aan overzicht, lettertype, lettergrootte, woordgebruik)

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

2. Voorbeelden zijn herkenbaar

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

3. De gebruikte foto's en filmpjes spreken mij aan

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

4. Het is fijn dat het lesmateriaal digitaal gegeven wordt

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

5. Ik vind dit lesmateriaal nuttig

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

6. Ik heb gebruik gemaakt van de verdiepingskolommen

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

7. Ik heb de zelftoets gemaakt (tussendoor of aan het eind).

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

Evaluatie lesmateriaal door docenten

lesgegeven aan niveau: Datum: onderwijsinstelling:

Hieronder staan een aantal vragen waarbij u met de keuze 1 tot en met 5 kunt aangeven hoe u dit lesmateriaal beoordeelt. Omcirkel welk antwoord het beste past. Indien gewenst mogen er een korte uitleg of tips ter verbetering geven worden. Deze vragenlijst is anoniem en wordt gebruikt door Natural Plastics International om het leermiddel te verbeteren.

1: Helemaal oneens 2: oneens 3: Neutraal 4: Mee eens 5: Helemaal eens

1. Dit lesmateriaal is bruikbaar in mijn lessen

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

2. Het lesmateriaal past bij het niveau waaraan ik heb lesgegeven

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

3. De leerdoelen zijn geschikt voor het te behalen resultaat

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

4. Het lesmateriaal is overzichtelijk ingedeeld

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

5. Het lesmateriaal is makkelijk toepasbaar/praktisch uitvoerbaar

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

6. Het is fijn dat het lesmateriaal digitaal aangeboden wordt

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____

7. Dit lesmateriaal wil ik vaker gaan gebruiken

1 2 3 4 5

eventueel uitleg: _____