

TRAININGSLES

Titel	<ul style="list-style-type: none"> o Milieuvriendelijke praktijken op de werkplek
Deel van de opleiding waarnaar in deze les wordt verwezen	<input type="checkbox"/> Deel 1 Algemene informatie over duurzaamheid en CE Deel 2 Specifieke informatie over: <ul style="list-style-type: none"> Houtsector <input type="checkbox"/> Plastic sector X Agrifood sector
EQF-niveau	Niveau 3
Waar de les werd getest	//
Algemene leerdoelstelling(en) volgens de taxonomie van Bloom https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/	X creëren Nieuw of origineel werk produceren (ontwerpen, assembleren, construeren, onderzoeken, formuleren) <input type="checkbox"/> Evalueren Een standpunt of beslissing rechtvaardigen (beoordelen, argumenteren, verdedigen, bekritisieren, selecteren, ondersteunen) X Analyseren Verbanden leggen tussen ideeën (differentiëren, ordenen, relateren, vergelijken, onderscheiden, toetsen, experimenteren) X Toepassen Informatie gebruiken in nieuwe situaties (uitvoeren, implementeren, oplossen, gebruiken, demonstreren, bedienen) X Begrijpen Ideeën of concepten uitleggen (classificeren, bespreken, beschrijven, identificeren, lokaliseren, vertalen) X Onthouden Onthouden van feiten en basisbegrippen (definiëren, dupliceren, opsommen, onthouden, herhalen)
Specifieke leerdoelstelling(en)	<ul style="list-style-type: none"> ● Verschillende alternatieve milieuvriendelijke praktijken voor de omzetting van agrovoedingsafval in nuttige grondstoffen begrijpen. ● Het begrip circulaire economie in de landbouwsector begrijpen.
Cognitieve, sociaal-emotionele en gedragsmatige resultaten	SDG 2 Zero Hunger Beëindigen van honger <u>Sociaal-emotionele leerdoelen:</u> 1. De leerling kan communiceren over de vraagstukken en verbanden tussen hongerbestrijding en de bevordering van duurzame landbouw en betere voeding.

SDG 4 Kwaliteitsonderwijs

Cognitieve leerdoelen:

- De leerling begrijpt de belangrijke rol van cultuur bij het bereiken van duurzaamheid.
- De leerling begrijpt dat onderwijs kan bijdragen tot een meer duurzame, rechtvaardige en vreedzame wereld.

Sociaal-emotionele leerdoelen:

- De leerling is in staat om via participatieve methoden anderen te motiveren en in staat te stellen onderwijskansen op te eisen en te gebruiken.
- De leerling is in staat de intrinsieke waarde van onderwijs te erkennen en zijn eigen leerbehoeften in zijn persoonlijke ontwikkeling te analyseren en vast te stellen.
- De leerling is in staat het belang van zijn eigen vaardigheden voor de verbetering van zijn leven in te zien, met name voor werkgelegenheid en ondernemerschap.

Gedragmatige leerdoelen:

- De leerling is in staat bij te dragen tot het vergemakkelijken en uitvoeren van kwaliteitsonderwijs voor iedereen, EDO en aanverwante benaderingen op verschillende niveaus. 2
- De leerling is in staat om gedurende zijn hele leven alle mogelijkheden voor zijn eigen vorming te benutten en de verworven kennis in dagelijkse situaties toe te passen om duurzame ontwikkeling te bevorderen

SDG 7 Betaalbare en schone energie

Cognitieve leerdoelen:

- De leerling kent de verschillende energiebronnen - hernieuwbare en niet-hernieuwbare - en hun respectieve voor- en nadelen, waaronder milieueffecten, gezondheidskwesties, gebruik, veiligheid en energiezekerheid, en hun aandeel in de energiemix op lokaal, nationaal en mondiaal niveau.
- De leerling kent de schadelijke gevolgen van niet-duurzame energieproductie, begrijpt hoe technologieën voor hernieuwbare energie kunnen bijdragen tot duurzame ontwikkeling en begrijpt de noodzaak van nieuwe en innovatieve technologieën en vooral van technologieoverdracht in samenwerkingsverbanden tussen landen.

SDG 12 Verantwoorde consumptie en productie

Cognitieve leerdoelen:

- De leerling begrijpt hoe individuele levensstijlkeuzes de sociale, economische en ecologische ontwikkeling beïnvloeden.

Sociaal-emotionele leerdoelen:

- De leerling kan zich duurzame levensstijlen voorstellen.
- De leerling is in staat zich verantwoordelijk te voelen voor de ecologische en sociale gevolgen van zijn eigen individuele gedrag als producent of consument.

Gedragmatige leerdoelen:

	<ul style="list-style-type: none"> - De leerling is in staat consumptiegerelateerde activiteiten te plannen, uit te voeren en te evalueren aan de hand van bestaande duurzaamheidscriteria. - de leerling is in staat zijn rol als actieve belanghebbende op de markt kritisch te bezien. 																
Behandelde groene vaardigheden	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">X Creatieve probleemoplossing</td> <td style="width: 50%; border: none;">X Managementvaardigheden</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">X Vooruitstrevend</td> <td style="border: none;">Effectkwantificering</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">X Toezichthoudende vaardigheden</td> <td style="border: none;">X Levenscyclusbeheer</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">X Analytische vaardigheden</td> <td style="border: none;">X Wetenschappelijke vaardigheden</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">X Lean productie</td> <td style="border: none;">X Afvalbeheer</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Onderhouds- en reparatievaardigheden</td> <td style="border: none;">X Milieu-audit</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">X Verontreinigingspreventie</td> <td style="border: none;">Beheer van het ecosysteem</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">X Eco-ontwerp</td> <td style="border: none;">☐ Other _____</td> </tr> </table>	X Creatieve probleemoplossing	X Managementvaardigheden	X Vooruitstrevend	Effectkwantificering	X Toezichthoudende vaardigheden	X Levenscyclusbeheer	X Analytische vaardigheden	X Wetenschappelijke vaardigheden	X Lean productie	X Afvalbeheer	Onderhouds- en reparatievaardigheden	X Milieu-audit	X Verontreinigingspreventie	Beheer van het ecosysteem	X Eco-ontwerp	☐ Other _____
X Creatieve probleemoplossing	X Managementvaardigheden																
X Vooruitstrevend	Effectkwantificering																
X Toezichthoudende vaardigheden	X Levenscyclusbeheer																
X Analytische vaardigheden	X Wetenschappelijke vaardigheden																
X Lean productie	X Afvalbeheer																
Onderhouds- en reparatievaardigheden	X Milieu-audit																
X Verontreinigingspreventie	Beheer van het ecosysteem																
X Eco-ontwerp	☐ Other _____																
Duur	15 min.																
Structuur en inhoud van de les	<p>Inleiding</p> <p>Tegenwoordig worden de gezondheid en de levenskwaliteit van het ecosysteem sterk bepaald door de hoeveelheid afval, die geleidelijk toeneemt. Agrovoedingsafval is te vinden in de hele voedselvoorzieningsketen - grondstoffenproductie, industriële verwerking, distributie, huishoudelijke verwerking en consumptie, waarbij de hoeveelheid afval verschilt naar gelang van de stadia en het soort voedselproducten. Een groot deel van dit afval wordt onmiddellijk gestort (46%) of verbrand (24%). Over het algemeen worden bijproducten gewoon als afval beschouwd en niet als een nieuw te gebruiken grondstof. Aangezien het afval onmiddellijk wordt verwijderd, is het onvermogen om economische waarde uit de bijproducten te halen onvermijdelijk en kan dit economische verliezen veroorzaken. Hoewel sommige van deze afvalstoffen een positief effect op het milieu kunnen hebben, is organisch voedselafval bijvoorbeeld de natuurlijke meststof voor planten. Voedselafval genereert methaan wanneer het ontbindt, wat kan bijdragen tot de klimaatverandering in de vorm van broeikasgasemissies. Naast de methaanproductie uit ontbindend voedselafval kan de uitstoot van broeikasgassen ook afkomstig zijn van de voedselproductie en -distributie in de toeleveringsketen.</p> <p>Het concept circulaire economie is aangepast aan levende systemen, die feedbackrijke systemen worden genoemd. De term "feedbackrijke" systemen wordt gebruikt om levende systemen te beschrijven omdat er in de natuur geen afval is. In natuurlijke systemen wordt afval, wanneer het wordt teruggegeven aan de natuur, door het organisme verder verwerkt tot hulpbronnen voor andere levende organismen. Een voorbeeld hiervan is de levenscyclus van dieren. Wanneer dieren</p>																

poepen of sterven, worden hun afval of karkassen door bacteriën verwerkt tot voedingsstoffen in de bodem. Voedingsstoffen worden door planten gebruikt om te groeien en later worden planten voedsel voor dieren. Een soortgelijk concept is het doel van de circulaire economie, waarbij afval van het ene proces zoveel mogelijk moet worden gebruikt om grondstoffen te worden voor andere processen. Dit systeem vermindert niet alleen de hoeveelheid afval, maar leidt ook tot een duurzaam systeem, het uiteindelijke doel van het concept van de circulaire economie.

Wereldwijd genereert de agro-industrie waardevolle materialen zoals agrarisch voedselafval met een bekend potentieel. Het conventionele beheer van voedselafval omvat de productie van compost, energie en bio-ethanol. Alternatieve routes zijn de valorisatie van voedselafval als bron van bioactieve stoffen voor gebruik in de voedings-, farmaceutische en cosmetische industrie.

Laten we eens kijken naar enkele milieuvriendelijke praktijken op de werkplek in de agrovoedingsindustrie.

TOPIC 1. Nuttige ingrediënten uit agrovoedingsafval (AFW)

Bij industriële voedselverwerking ontstaan specifieke bijproducten. Uit fruit en groenten komen grote hoeveelheden schillen, afval, afsnijdsels, zaden, pitten, stengels en bladeren. Het malen van granen levert zemelen op, de bonenindustrie grote hoeveelheden kaf, peulen en bonen van slechte kwaliteit. Schillen, vliezen en doppen zijn het belangrijkste afval van de primaire verwerking van noten en oliehoudende zaden.

Een van de methoden van afvalverwerking is de extractie van bioactieve moleculen. Drogen en verkleinen, extractie en fermentatie zijn de belangrijkste strategieën om agrovoedingsafval om te zetten in nuttige ingrediënten.

- **Drogen en verkleinen**

Voedingspoeders en meel zijn de eenvoudigste vorm waarin AFW kan worden verwerkt tot een nuttig ingrediënt in conventionele levensmiddelen. De productie van voedselpoeders en meel uit AFW hangt af van de aggregatietoestand van het afval, die vloeibaar, vast of pasta kan zijn. In het geval van vloeibaar afval wordt de droogtechniek toegepast, terwijl in het geval van vast materiaal de grootte moet worden verkleind door breken en malen, verpulveren, granuleren en mengen. Afval van de verwerking van fruit, groenten en oliehoudende zaden, zoals draf, wordt gewoonlijk eerst gedroogd en vervolgens verkleind.

- **Extractiemethoden**

Nieuwe milieuvriendelijke methoden, waaronder extractie met ultrageluid, extractie met microgolven en vloeistofextractie, worden gebruikt om nuttige ingrediënten te extraheren.

- **Gisting en enzymbehandelingen**

Bioprocessen zoals fermentatie en enzymtechnologie zijn aanvullende benaderingen om agrovoedingsafval om te zetten in producten met toegevoegde waarde. Voor verschillende soorten afval worden verschillende stammen micro-organismen en verschillende enzymen gebruikt. Micro-organismen veroorzaken het fermentatieproces en leiden tot de productie van bijproducten.

Enzymen zijn katalysatoren die plantencelwandpolysacchariden depolymeriseren om het vrijkomen van gebonden verbindingen te versnellen.

TOPIC 2: Productie van voedingsvezels. Zij worden in toenemende mate gebruikt in de levensmiddelen- en farmaceutische industrie en zijn veelbelovend als potentieel levensmiddelenadditief en/of als functioneel voedselingrediënt, belangrijk voor de ontwikkeling van gezonde producten met toegevoegde waarde.

TOPIC 3: Productie van absorbentia

Agrovoedingsafval heeft een laag gehalte aan lignocellulose. Dit stimuleert onderzoek naar de bereiding van biomassa-rijke eco-materialen als hernieuwbare, goedkope en duurzame wateradsorbentia met toepassingen voor de behandeling van afvalwater. Tegenwoordig zijn er veel behandelingstechnologieën die worden toegepast om de waterverontreiniging te verminderen en de milieukwaliteit te controleren. Het adsorptieproces wordt beschouwd als de beste en goedkoopste optie voor de behandeling van afvalwater. Wanneer adsorptiemiddelen uit agrovoedingsafval worden gebruikt, worden de kosten van het proces nog meer gedrukt, en aan de andere kant worden de adsorptiemiddelen gemaakt van biologische materialen. Een goedkoop adsorbens is een materiaal dat zeer overvloedig aanwezig is in de natuur of verkregen wordt uit de industrie, zoals afval met een hoge capaciteit voor hergebruik met minimale bewerking.

TOPIC 4: Productie van organische meststoffen.

Organische meststof maakt gebruik van het organisch afval dat erin wordt gestopt, voornamelijk groente- en fruitafval. Een van de methoden is het gebruik van larven van de zwarte soldaatvlieg. Het proces is in theorie vrij eenvoudig: de larven van de zwarte soldaat eten het organische (groente- en fruit)afval en vervolgens wordt het door de larven geproduceerde organische afval verwerkt tot organische meststof. Het proces van het maken van organische meststoffen met behulp van zwarte soldaatlarven verloopt sneller dan het eenvoudige proces van het maken van organische meststoffen met behulp van bacteriën. Terwijl met zwarte soldaatlarven een koek kan worden geproduceerd in 4-5 dagen, duurt de productie van organische meststoffen met behulp van bacteriën tot 7 dagen. Er zijn verschillende voordelen van het gebruik van deze organische meststof in de landbouw, waarvan sommige zijn: hij wordt snel en efficiënt door de planten opgenomen; omdat het een organische meststof is, kan hij de activiteit van positieve micro-organismen in de bodem verhogen, de groei van wortels en stengels bevorderen, en ook de mogelijkheid van plantenplagen en -ziekten onderdrukken.

Conclusie

Uit de gepresenteerde voorbeelden blijkt dat agrarisch voedselafval en

	<p>bijproducten ruime mogelijkheden bieden voor de isolatie van natuurlijke bioactieve verbindingen met mogelijke toepassingen in de levensmiddelen-, farmaceutische en cosmetische industrie. Het isoleren van natuurlijke bioactieve stoffen, pigmenten, vitaminen, oliën en andere door voedselverrijking kan een nieuwe niche in de voedingssector openen (ontwikkeling van nieuwe functionele voedingsmiddelen). Vezels uit afval en bijproducten kunnen potentiële toepassingen vinden in de levensmiddelenindustrie, als caloriearm vulmiddel, ter vervanging van meel of vet, ter verbetering van de water- en olieabsorptie, ter wijziging van de viscositeit en andere functionele eigenschappen van producten, of als natuurlijk ingrediënt dat oxidatiestabiliteit biedt en de houdbaarheid van levensmiddelen verlengt.</p> <p>Het gebruik van agrovoedingsafval en bijproducten (rijk aan pectine, vezels, lignine, cellulose en hemicellulose) voor de productie van nieuwe biologisch afbreekbare bioplastics is een ander gebied dat moet worden verkend. Het optimaliseren van de processen van isolatie, extractie, verwerking en productie van secundaire producten uit agrarisch voedselafval is een duurzame aanpak en een noodzaak om de milieuproblemen van bioafval aan te pakken. Deze methoden kunnen de circulaire economie in deze sector ondersteunen met het oog op een afvalvrije productie.</p>
<p>Referenties</p>	<p>Eurostat, september 2022, Hoeveelheid teruggewonnen afval stijgt in 2020 https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220913-1</p> <p>Ruth Nattassha , Yuanita Handayati, Togar M. Simatupang en Manahan Siallagan - oktober 2020, Understanding circular economy implementation in the agri-food supply chain: the case of an Indonesian organic fertiliser producer. Inzicht in de implementatie van de circulaire economie in de agrovoedingsketen: het geval van een Indonesische producent van organische meststoffen Landbouw & Voedselzekerheid Volledige tekst (biomedcentral.com)</p> <p>Ecaterina Matei, Maria Râpă, Andra Mihaela Predescu, Anca Andreea T, 2021, Valorisatie van agrovoedingsafval als duurzame milieumaterialen voor de behandeling van afvalwater: Huidige stand van zaken en nieuwe perspectieven Materials Free Full-Text Valorization of Agri-Food Wastes as Sustainable Eco-Materials for Wastewater Treatment: Huidige stand van zaken en nieuwe perspectieven (mdpi.com)</p> <p>Manal Hamam, Gaetano Chinnici, Giuseppe Di Vita, maart 2021, Circular Economy Models in Agro-Food Systems: Een overzicht https://www.mdpi.com/2071-1050/13/6/3453</p>

	<p>Sana Ben-Othman, Ivi Jöudu en Rajeev Bhat 2020, Bioactives From Agri-Food Wastes: Huidige inzichten en toekomstige uitdagingen</p> <p>https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7037811/</p>
Interactieve vragen voor R3	<p>1. Het afval van de agrovoedingssector kan alleen worden gebruikt voor de productie van meststoffen en energie.</p> <p>Echt</p> <p>Valse</p> <p>2. Het concept van de circulaire economie is overgenomen uit:</p> <p>De levende systemen</p> <p>Economische grondbeginselen</p> <p>3. Welke van de methoden voor het gebruik van agrovoedingsafval werd niet genoemd in de les van vandaag?</p> <p>- Nuttige ingrediënten uit agrovoedingsafval</p> <ul style="list-style-type: none"> - Productie van voedingsvezels - Productie van absorbentia - Productie van biogas - Productie van organische meststoffen.
Trefwoorden	Biomassa, vezels, absorberende, bioactieve stoffen
Vragen ter overdenking	<p>Geef voorbeelden van boeren. Welke gewassen worden in de regio verbouwd? Bent u bekend met de verwerking van landbouwafval in de regio? Bekijk de video over goede praktijken voor de terugwinning van organisch afval uit Frankrijk.</p> <p>Veoly group, november 2019, Organisch afval terugwinning Veolia</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=IHyl41grGUo</p> <p>Geef voorbeelden van boeren. Welke gewassen worden in de regio verbouwd? Bent u bekend met de verwerking van landbouwafval in de regio? Bekijk de video over goede praktijken voor de terugwinning van organisch afval in Thailand.</p> <p>DW nieuws, januari 2020, Thailand: Stro in goud veranderen Global Ideas</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=H8kodphRkAc</p> <p>De belangrijkste bouwstof van planten is cellulose. Zoals bekend heeft kleding van natuurlijke materialen, zoals katoen, de beste hygiënische en anti-allergische eigenschappen. Tegelijkertijd leidt de productie van katoen tot milieuvervuiling. Is het mogelijk om van afval een grondstof te maken? Bekijk de video van dit gebeuren in Nebraska. Bedenk welke andere producten van cellulose worden gemaakt. Zoek voor huiswerk naar goede praktijken voor het gebruik van cellulose uit landbouwafval als grondstof voor nieuwe producties.</p> <p>KQED QUEST, 2014, Farm Waste Fashionistas</p>

	https://www.youtube.com/watch?v=FcaMyWY6gU0
Aanvullende middelen	<p>VIDEOS</p> <p>ClimateScience - Solve Climate Change, augustus 2021, Voedselverspilling: De verborgen kosten van het voedsel dat we weggooien ClimateScience #9 https://www.youtube.com/watch?v=ishA6kry8nc</p> <p>Self Sufficient Me, januari 2022, Kitchen Scraps into Compost in Just 90 minutes Nagual Review https://www.youtube.com/watch?v=axPpw5uPv1I</p> <p>WorldDynamics, november 2019, Agro-food & Circulaire economie https://www.youtube.com/watch?v=CzR_ArBQXi0</p> <p>DOCUMENTEN</p> <p>Europese Commissie, Horizon 2020, mei 2019 Duurzame technisch-economische oplossingen voor de landbouwwaardeketen Duurzame oplossingen voor vermindering van voedselafval versterken onze bio-economie AgroCycle Project Resultaten in het kort H2020 CORDIS Europese Commissie (europa.eu)</p> <p>Massimiliano Di Mattia, februari 2021, VALE Valorisatie van agrovoedingsafval voor de productie van olijfolie. VALE Valorisatie van agrovoedingsafval voor de productie van olijfolie Interreg Europe - Oplossingen delen voor een beter beleid</p>
Pictogrammen & gerelateerde info voor de hints van de PowerPoint-presentatie	
Auteur(s)	Desislava Tsokova, Profesionalna gimnazia "Asen Zlatarov".