

KOOLITUSLÖPPE 5 - 2. osa (plastisektor)

Pealkiri	○ Plastijäätmete käitlemine
Käesolevas õppetunnis osutatud koolituskursuse osa	<input type="checkbox"/> 1. osa Üldine teave jätkusuutlikkuse ja CE kohta 2. osa Konkreetne teave: <input type="checkbox"/> Puidusektor <input checked="" type="checkbox"/> Plastisektor <input type="checkbox"/> Põllumajandus- ja toiduainesektor
EQF tase	2. või 3. tase, kui tehakse valikulisi ülesandeid.
Kus õppetundi testiti	//
Üldine(d) õppe-eesmärk(id) vastavalt Bloomi taksonoomiale	<input type="checkbox"/> Loo Uus või originaalne töö (projekteeri, koosta, konstrueeri, uuri, sõnasta) <input type="checkbox"/> Hinnata Põhjendada seisukohta või otsust (hinnata, argumenteerida, kaitsta, kritiseerida, valida, toetada) <input checked="" type="checkbox"/> Analüüsida Seoste loomine ideede vahel (eristamine, korrastamine, seostamine, võrdlemine, eristamine, testimine, katsetamine) <input checked="" type="checkbox"/> Rakendada Kasutada teavet uutes olukordades (teostada, rakendada, lahendada, kasutada, demonstreerida, kasutada). <input checked="" type="checkbox"/> Mõista Selgitage ideid või mõisteid (klassifitseerida, arutada, kirjeldada, tuvastada, leida, tõlkida). <input type="checkbox"/> Mäletamine Meenuta fakte ja põhimõisteid (defineeri, dubleeri, loetle, jäta meelde, korda)
Konkreetne(d) õppe-eesmärk(id)	<ul style="list-style-type: none"> ● Mõista, mida tähendab plastijäätmete käitlemine. ● Õppige tundma erinevaid plastijäätmete käitlemise meetodeid ● Mõista, milline on plastide koht Euroopa ringmajanduses. ● Analüüsida, kuidas plastikut kohalikus kontekstis ringlusse võetakse.
Kognitiivsed, sotsiaal-emotsionaalsed ja käitumuslikud tulemused, mis põhinevad	<p>SDG 4 Kvaliteetne haridus</p> <p><u>Kognitiivsed õppe-eesmärgid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Õppija mõistab kultuuri olulist rolli jätkusuutlikkuse saavutamisel. ● Õppija mõistab, et haridus võib aidata luua jätkusuutlikumat, õiglasemat ja rahumeelsemat maailma. <p><u>Sotsiaal-emotsionaalsed õppe-eesmärgid:</u></p>

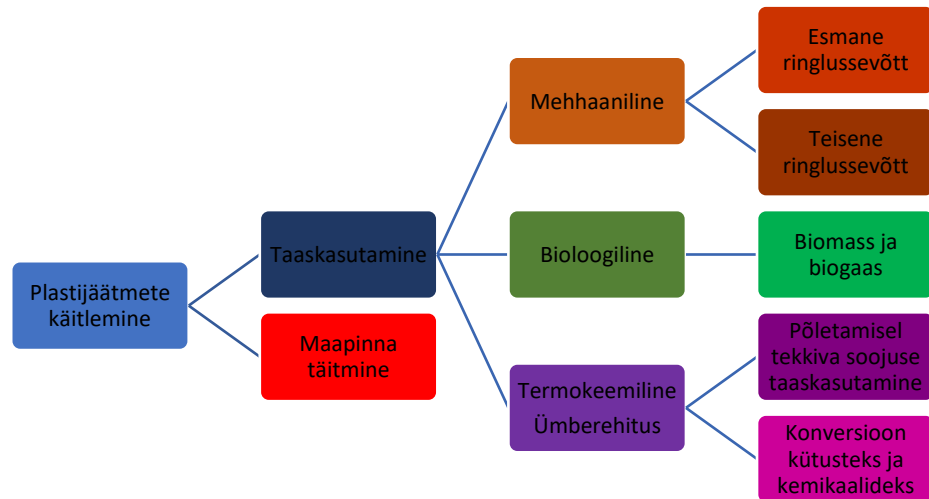
	<ul style="list-style-type: none"> • Õppija suudab osalusmeetodite abil motiveerida ja võimestada teisi nõudma ja kasutama haridusvõimalusi. • Õppija on võimeline tunnistama hariduse sisemist väärtust ning analüüsima ja tuvastama oma isikliku arengu õppimisvajadusi. • Õppija on võimeline tunnistama oma oskuste tähtsust oma elu parandamiseks, eelkõige tööhõive ja ettevõtluse jaoks. <p><u>Käitumuslikud õppe-eesmärgid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Õppija on võimeline aitama kaasa kvaliteetse hariduse andmisele ja rakendamisele kõigile, Euroopa haridus- ja arendustegevusele ning sellega seotud lähenemisviisidele erinevatel tasanditel. 2 • Õppija oskab kasutada kõiki võimalusi enda harimiseks kogu elu jooksul ning rakendada omandatud teadmisi igapäevastes olukordades, et edendada säästvat arengut. <p>SDG 6 Puhas vesi ja kanalisatsioon</p> <p><u>Sotsiaal-emotsionaalsed õppe-eesmärgid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Õppija oskab suhelda veereostusest, vee kättesaadavusest ja veest. säästmismeetmeid ja luua nähtavus edulugude kohta. <p>SDG 12 Vastutustundlik tarbimine ja tootmine</p> <p><u>Kognitiivsed õppe-eesmärgid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Õppija mõistab, kuidas individuaalsed elustiilivalikud mõjutavad sotsiaalset, majanduslikku ja keskkonnaalast arengut. <p><u>Sotsiaal-emotsionaalsed õppe-eesmärgid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Õppija oskab ette kujutada jätkusuutlikke eluviise. • Õppija on võimeline tundma vastutust oma individuaalse käitumise keskkonna- ja sotsiaalsete mõjude eest tootjana või tarbijana. <p><u>Käitumuslikud õppe-eesmärgid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Õppija oskab planeerida, rakendada ja hinnata tarbimisega seotud tegevusi, kasutades olemasolevaid säästvuse kriteeriume. • õppija on võimeline kriitiliselt suhtuma oma rolli aktiivse sidusrühmana turul. 																
<p>Käsitletavad rohelised oskused</p>	<table> <tr> <td>X Loov probleemide lahendamine</td> <td>X Juhtimisoskused</td> </tr> <tr> <td>X Tulevikku mõtlemine</td> <td><input type="checkbox"/> Mõju kvantifitseerimine</td> </tr> <tr> <td>X Seireoskused</td> <td>X Elutsükli haldamine</td> </tr> <tr> <td>X Analüütilised oskused</td> <td>X Teaduslikud oskused</td> </tr> <tr> <td>X Lean-tootmine</td> <td>X Jäätmekäitlus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hooldus- ja remondioskused</td> <td>X Keskkonnaauditeerimine</td> </tr> <tr> <td>X Reostuse vältimine</td> <td><input type="checkbox"/> Ökosüsteemi haldamine</td> </tr> <tr> <td>X ökodisain</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Muud _____</td> </tr> </table>	X Loov probleemide lahendamine	X Juhtimisoskused	X Tulevikku mõtlemine	<input type="checkbox"/> Mõju kvantifitseerimine	X Seireoskused	X Elutsükli haldamine	X Analüütilised oskused	X Teaduslikud oskused	X Lean-tootmine	X Jäätmekäitlus	<input type="checkbox"/> Hooldus- ja remondioskused	X Keskkonnaauditeerimine	X Reostuse vältimine	<input type="checkbox"/> Ökosüsteemi haldamine	X ökodisain	<input checked="" type="checkbox"/> Muud _____
X Loov probleemide lahendamine	X Juhtimisoskused																
X Tulevikku mõtlemine	<input type="checkbox"/> Mõju kvantifitseerimine																
X Seireoskused	X Elutsükli haldamine																
X Analüütilised oskused	X Teaduslikud oskused																
X Lean-tootmine	X Jäätmekäitlus																
<input type="checkbox"/> Hooldus- ja remondioskused	X Keskkonnaauditeerimine																
X Reostuse vältimine	<input type="checkbox"/> Ökosüsteemi haldamine																
X ökodisain	<input checked="" type="checkbox"/> Muud _____																

<p>Kestus</p>	<p>20 min.</p>
<p>Õppetöö ülesehitus ja sisu</p>	<p>SISSEJUHATUS</p> <p>Enne plastijäätmete käitlemise teema käsitlemist on oluline mõista, mida tähendab sõna "käitlemine". See tuleneb sõnast "manage", mis tähendab "hallata". Juhtimine on protsess, mille käigus planeeritakse, tehakse otsuseid, korraldatakse, juhitakse, motiveeritakse ja kontrollitakse erinevaid ressursse, et saavutada eesmärgid tõhusalt.</p> <p>Selles õppetunnis räägime plastijäätmete käitlemise viisidest.</p> <p>TEEMA 1: PLASTIJÄÄTMETE LIIGID VASTAVALT NENDE PÄRITOLULE</p> <p>Plastid on tänapäeval kasutusel peaaegu kõigis inimtegevuse valdkondades - põllumajanduses, meditsiinis, transpordis, torustikes, elektri- ja soojusisolatsioonis, pakendites, kodu- ja elektroonikatoodetes, mööbli ja muude igapäevaselt või spetsiifiliselt kasutatavate esemete valmistamisel.</p> <p>Plastikjätmeid võib päritolu järgi liigitada tööstuslikeks ja olmejätmeteks; need rühmad on erineva kvaliteedi ja omadustega ning nende suhtes kohaldatakse erinevaid käitlusstrateegiaid.</p> <p>1.1. Olme-/majapidamisplastijätmed</p> <p>Olmejätmed jäävad tavaliselt tahkete olmejätmete hulka, kuna need visatakse ära ja kogutakse olmejätmetena. Tahkete olmejätmete erinevate plastide allikate hulka kuuluvad majapidamistarbed (toidupakendid, ühekordsed tassid, taldrikud, söögiriistad, CD-d, limonaadipudelid, veetorud ja -kanalid, pörandakatted jne), põllumajanduslikud (mulšikile, söödakotid, väetiskotid jne), põllumajanduslikud (mulšikile, söödakotid, väetiskotid jne).</p> <p>Seega on kodumajapidamiste plastijätmed segunenud muude jäätmetega ja nende koostis on heterogeenne. Selle ringlussevõtuks on vaja plast eraldada teistest majapidamisjätmetest. Segaplastide jaoks on praegu olemas mehaanilised eraldusseadmed. Näiteks saab segaplastid märja eraldusprotsessi abil eraldada kahte rühma: need, mille tihedus on suurem kui vee oma, nagu näiteks polüstüreen ja polüvinüülkloriid, ja need, mille tihedus on väiksem kui vee oma, nagu näiteks polüetüleen, polüpropüleen ja paisutatud polüstüreen.</p> <p>Kuigi kodumajapidamisjätmete eraldamise tehnoloogiaid on põhjalikult uuritud, ei ole veel võimalik neid mehaaniliselt liigitada ja saada turustatavaid fraktsioone. Seega oleks kodumajapidamisjätmete sorteerimine parem variant, kus kodumajapidamisjätmed kõrvaldatakse eraldi kolme ossa: 1 - paber, 2 - klaas ja metall ning 3 - plast.</p> <p>1.2. Tööstuslikud plastijätmed</p> <p>Tööstuslikud plastijätmed tekivad erinevatest tootmisviisidest. Suurem osa tööstuslikest plastijätmetest on suhteliselt heade füüsikaliste omadustega, st</p>

need on piisavalt puhtad ja saastevabad ning neid on saadaval suhteliselt suurtes kogustes.

Olmejäätmed on heterogeensed, samas kui tööstuslikud plastijäätmed on oma olemuselt homogeensed.

TEEMA 2: ERINEVAD PLASTIJÄÄTMETE KÄITLEMISE MEETODID



2.1. Maapinna täitmine

Prügilasse ladestamine on muutumas ebasoovitavaks seadusandliku surve ja tavaliselt kasutatavate pakendipolümeeride halva biolagunevuse tõttu. Nõuded prügilate rajamisele on kõrged, prügilasse pannakse betoonist isoleeritud alus, et vältida jäätmete kahjulike ainete sattumist pinnasesse vihmade ajal, jäätmed kaetakse perioodiliselt mullaga. Need prügilad vajavad pidevat hooldust. Teisest küljest on plastijäätmetel suur mahu ja kaalu suhe, mistõttu need ei sobi prügilasse ladestamiseks, sest nende mõõtmed muutuvad nii hirmuäratavaks kui ka kalliks.

2.2. Mehaaniline ringlussevõtt

Mehaaniline ringlussevõtt on kasutatud plasti ümbertöötlemine, et saada uusi sarnaseid tooteid. Tegemist on plastide esmase ja teisese ringlussevõtu liigiga, mille puhul homogeensetest plastijäätmetest valmistatakse algsest tootest peaaegu sama või madalama kvaliteediga tooteid.

Kuigi esmapilgul tundub, et plastijäätmete mehaaniline ringlussevõtt on "roheline" tegevus, ei ole ümbertöötamine kulutasuv, sest selle puhastamine, sorteerimine, transport ja töötlemine, sealhulgas töötava toote saamiseks kasutatavate lisaainete kasutamine, nõuab palju energiat.

Plastist majapidamisjäätmete ringlussevõtt on eriti keeruline, kui need on saastunud bioloogiliste jääkidega või, nagu sageli juhtub, eri liiki plastide seguga.

Mõnikord kasutatakse segatud plastijäätmeid maa-aluste kambrite valmistamisel, et suurendada betooni tugevust.

2.3. Bioloogiline ringlussevõtt

Nagu me teame, ei ole plastid biolagunevad ja see on üks peamisi keskkonnaprobleeme. Selle probleemi lahendamiseks töötatakse välja biolagunevaid polümeere, mis on realistliku aja jooksul biomassi tagasi muundatavad. Biolagunevaid plaste kasutatakse juba edukalt erinevates riikides. Neid võetakse kasutusele peamiselt toiduainetetööstuses ja toitlustuses. See plastik laguneb kuue nädalaga.

Seda on võimalik kasutada ka teistes valdkondades, näiteks arvuti- või autoosade puhul. Biolagunevate plastide kasutamisega seoses on siiski mitmeid probleeme. Esiteks lagunevad need plastid ainult siis, kui need kõrvaldatakse asjakohastes tingimustes. Näiteks fotolagunev plasttoode ei lagune, kui see maetakse prügilasse, kus ei ole valgust. Teiseks võivad need põhjustada kasvuhoonegaasi metaani heitkoguste suurenemist, mis vabaneb materjali anaeroobse lagundamise käigus.

2.4. Termiline ringlussevõtt/põletamine

Energia tootmine plastijäätmete põletamise teel on üldjuhul hea lahendus polümeerijäätmete jaoks, kuna need asendavad fossiilseid kütuseid ja vähendavad seega keskkonna CO₂-koormust. Positiivne mõju on see, et selle meetodi puhul ei ole vaja sorteerida jäätmeid ja plastijäätmeid, neid saab põletada koos muude jäätmeliikidega. Enamikus arenenud riikides on aga avalikkuses tekkinud usaldamatus jäätmete põletamise suhtes, kuna see tekitab kasvuhoonegaase ja mõningaid väga mürgiseid saasteaineid. See piirab praegu jäätmete energiaks muundamise tehnoloogiate potentsiaali.

2.5. Keemiline ringlussevõtt




Keemilise ringlussevõtu ehk tertsiarse ringlussevõtu eesmärk on muuta polümeerijäätmed lähtemonomerideks või muudeks väärtuslikeks kemikaalideks. Need tooted on kasulikud erinevate tööstusprotsesside toorainena või transpordikütusena.

Tulevikus saab suurel hulgal tekkivaid plastijäätmeid töödelda nõuetekohaselt kavandatud meetodiga, et toota fossiilkütuse asendajaid. Sobiv protsess plastijäätmete muundamiseks süsivesinikkütuseks, kui see kavandatakse ja rakendatakse, oleks siis odavam nafta osaline asendaja ilma saasteainet eraldamata. Samuti hoolitseks see ohtlike plastijäätmete eest ja vähendaks toornafta importi. (Achyut Panda, 2010)

Teine keemilise ringlussevõtu mudel on polümeeridega segatud bituumenitee tootmine: Teede rajamise protsess, mille puhul kasutatakse plastijäätmeid, on välja töötatud ja seda tehnikat on edukalt rakendatud paindlike teede ehitamisel. (Javeriya Siddiqui ja Govind Pandey, 2013)

Plastijäätmete käitlemise meetodid ei ole praegu veel täielikult tõhusad ega

	<p>lahenda probleemi. See nõuab üha jõulisemaid meetmeid plastide tootmise, tarbimise ja kaubanduse suunas ning võimalust üleminekuks ringmajandusele.</p> <p>Kokkuvõte</p> <p>Plastid mängivad meie ühiskonnas olulist rolli ja nende kasutamise lõpus tekkivad jäätmed on vältimatud. On saabunud aeg teha kiireid otsuseid plastijäätmete käitlemise kohta. Käesolevas õppetunnis käsitletud meetodid on vaid osaline lahendus. Vastutus nõuetekohase jäätmekäitluse eest lasub kõigil, alates kodumajapidamiste eraldi kogumisest kuni töötlemis- ja ringlussevõtumeetoditeni.</p>
<p>Viited</p>	<p>Achyut Panda, 2010. Plastijäätmete termolüüs vedelkütuseks: A suitable method for plastic waste management and manufacture of value added products--A world prospective - Thermolysis of waste plastics to liquid fuel: A suitable method for plastic waste management and manufacture of value added products-A world prospective - ScienceDirect</p> <p>Christopher Igwe ja Iheoma C. Nwuzor Novel, Trends in plastic waste management, Springer Nature Switzerland AG 2019 - Novel trends in plastic waste management SpringerLink</p> <p>Govind Pandey, 2013. A Review of Plastic Waste Management Strategies, Javeriya Siddiqui and - Microsoft Word - 14.ISCA-ORJEvS-2013-247 (scinapse.io)</p>
<p>Interaktiivsed küsimused R3 jaoks</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Millised on kaks liiki plastijäätmeid vastavalt allikale - <ul style="list-style-type: none"> - Kodumajapidamised, tööstus - Põllumajandus, tööstus - Põllumajandus, majapidamine 2. Kõik plastijäätmed on biolagunevad <ul style="list-style-type: none"> - Tõsi - Vale 3. Maasse täitmine on kõige tõhusam ringlussevõtu meetod <ul style="list-style-type: none"> - True - Vale
<p>Märksõnad</p>	<p>Taaskasutamine - bioloogiline, mehaaniline, termiline ja keemiline.</p>
<p>Küsimused mõtisklemiseks</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Õpilastel palutakse tutvuda Euroopa Keskkonnakomisjoni EEA aruande nr 18/2020, mis räägib plastide ajaloost ja nende mõjust keskkonnale ja kliimale ning uurib nende kohta Euroopa ringmajanduses. Klassis toimub arutelu või muu praktiline tegevus sõltuvalt sellest, mida õpetaja peab sobivaks. https://www.eea.europa.eu/publications/plastics-the-circular-economy-and/ ● 2. ÕPILASED UURIVAD OMA PIIRKONNA/RIIGI TÖÖSTUSHARUSID, ET LEIDA HÄID TAVASID PLASTIDE TAASKASUTAMISEKS, PLASTIDE

	RINGLUSSEVÕTU TEHASEID VÕI NENDE KASUTAMIST ENERGIA, KÜTUSE, MÄÄRDEAINETE JNE SAAMISEKS. ÕPILASED ESITLEVAD UURIMISTULEMUSI.
Täiendavad ressursid	//
Ikoonid ja nendega seotud teave PowerPoint esitluse vihjete kohta	 Seda vihjet kasutatakse selleks, et näidata, et seal on link teistele veebisaitidele, kus on lisateavet.  Seda kasutatakse PPT-s, et näidata, et midagi olulist on kirjutatud/ kutsuda lugejat üles pöörama tähelepanu olulisele teabele.  See viitab mõtlemisküsimusele
Autor(id)	Desislava Tsokova, Profesionalna gimnazija "Asen Zlatarov" - Vidin