



ÕPETAJA METODOLOOGILINE JUHEND: PROJEKTÕPE

Moodul 2: Rakendamine kutsekoolides

INTELLECTUAL
OUTPUT 2
2020-1-ES01-KA202-
082440



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Selle projekti rahastust on toetanud Euroopa Komisjon. Käesolev väljaanne kajastab ainult autorite seisukohti ning komisjon ei vastuta selles sisalduva teabe edaspidise kasutamise korrektsuse eest.

Autorid:

Fundación de la Comunitat Valenciana para una economía baja en carbón

Area Europa srl

Eszterhazy Karoly Egyetem

Federación EFAS CV la Malvesía

Järvamaa Kutsehariduskeskus

Stowarzyszenie Edukacji Rolniczej i Lesnje EUROPEA Polska

2021



lowcarbon
economy®

AREA EUROPA
DEVELOPMENT CONSULTING

EFA LA MALVESIA
CENTRO EDUCATIVO Y DE PROMOCIÓN RURAL

EGER 1774
ESZTERHÁZY KÁROLY EGYETEM

Järvamaa
Kutsehariduskeskus

EUROPEA
POLSKA

| | |
|---|----------|
| METODOLOOGIA | 1 |
| PROJEKTI LÄBIVIIMINE KUTSEKOO LIS EFA LA MALVESIA (HISPAANIA) | 1 |
| ETTEVALMISTUS: KAVANDAMINE JA PLANEERIMINE | 1 |
| <i>Õppeplaan</i> | 1 |
| <i>Ajagraafik</i> | 2 |
| RAKENDAMINE | 3 |
| <i>Protsess</i> | 3 |
| <i>Peamised juhtküsimused</i> | 4 |
| <i>Projektõppe tulemusena klassiruumis valminud praktilise toote näidis: kasvuhoone</i> | 5 |
| PROJEKTI LÄBIVIIMINE KUTSEKOO LIS JÄRVAMAA KUTSEHARIDUSKESKUS (EESTI) | 6 |
| ETTEVALMISTUS: KAVANDAMINE JA PLANEERIMINE | 6 |
| <i>Õppeplaan</i> | 6 |
| <i>Ajakava</i> | 6 |
| <i>Projektõppe tulemusena klassiruumis valminud praktilise toote näidis: biokääriti</i> | 9 |
| KASUTATUD KIRJANDUS | 14 |

METODOLOOGIA

Selles peatükis kirjeldatakse, kuidas projektõpet on rakendatud kahes erinevas põllumajanduseriala õpetavas kutseõppeasutuses. Mõlemad koolid on kasutanud esimeses peatükis kirjeldatud metoodikat ühise intellektuaalse väljundi loomiseks.

Selle peatüki eesmärk on julgustada teisi koole seda materjali kasutama, pakkudes visualiseeritud ja praktilist teavet selle kohta, kuidas kõiki neid materjale reaalses klassitunnis rakendada.

PROJEKTI LÄBIVIIMINE KUTSEKOO LIS EFA LA MALVESIA (HISPAANIA)

Ettevalmistus: kavandamine ja planeerimine

Õppeplaan

| | | |
|---|---|----------------------------|
| Kaasatud õpetajad ja õppeained | Põllumajandustootmine (Põllumajandusrajatised ja infrastruktuur) | |
| | Praktika | |
| | Inglise keel | |
| | Aiandus (Põllumajandusrajatised ja infrastruktuur) | José Luis Sebastià Barriel |
| Kaasatud õppegrupid ja õpilased | Praktika | Jorge Viñas Piquer |
| | Inglise keel | Antonio Arbona |
| | | Francisco Forner |
| | | |
| Ressursid (informatsiooni hankimine) | KUTSEHARIDUSE ALUSÕPINGUD | |
| | Praktikajuhendajad | |
| | Inglise keel | |
| | 1 ^o Aiandus: 18 õpilast | |
| | 1 ^o Põllumajandustootmine: 8 õpilast | 35 õpilast ja 4 õpetajat |
| | Kutsehariduse alusõpingud: 9 õpilast | |
| | KOOLIS: | |
| | Arvutid, raamatud, internet, | |

Õpieesmärgid ja võtmepädevused

| | |
|--|-------------------------------------|
| tahvelarvutid, sülearvutid ja nutiseadmed. | |
| 1. Säätlik põllumajandus | 1. Suhtlemisoskus |
| 2. Taastuenergia kasutus põllumajanduses | 2. Sotsiaalsed oskused |
| 3. Teadlikkus kliimamuutustest | 3. Meeskonnatöö |
| | 4. Läbirääkimis- ja juhtimisoskused |
| | 5. Loovus |

| Ajakava NÄDAL | TEEMA | TEGEVUSED / ÜLESANDED | MATERJALID | OODATAVAD TULEMUSED | PLAANI-PÄRANE KESTUS |
|----------------------------|-------------------------------------|---|--|---|----------------------|
| 1 [10/01/22 – 14/01/22] | SÄÄSTLIKKUS | Filmi vaatamine Kahoot Pane kirja 5 küsimust kliimamuutuste ja põllumajandussäästlikkuse kohta | TV Telefon Arvuti Paber ja kirjutusvahend | 4-liikmelised grupid Õpilane tõstatab küsimusi põllumajanduse säästlikkuse kohta | 4 tundi |
| 2 [18/01/22 – 21/01/22] | KLIIMA-MUUTUSED JA TAASTUV-ENERGIAD | Diskussioon teemadel: Kliimamuutused (tegelikkus/väljamõeldis; mida me teame; tõestusmaterjal) Taastuenergia vs fossiilenergia Taastuenergia kasutuse eelised Millisena kujutad ette meie planeeti 50 aasta | Klassiruum | Tõstab oma teadlikkust kliimamuutuse osas Mõistab taastuenergiate olemust Kogub ideid kliimamuutustega võitlemiseks | 2 tundi |

Õpetaja metodoloogiline juhend: Projektõppe rakendamine

| | | | | | |
|-----------------------------|--|--|------------------------------|--|---------|
| | | pärast? | | | |
| | SÄÄSTLIK PÕLLUMAJANDUS | Diskussioon ja info otsimine teemadel: Mis on säästlik põllumajandus? Energia kontseptsioon Energialiigid Energiaallikad Taastuv- ja fossiilenergia Saastatus Euroopas ja maailmas | Arvutiklass | Mõistab säästliku põllumajanduse olemust Tutvub säästlike lahendustega | 3 tundi |
| | EUROOPA TEGEVUSED | „Roheline tehing“ Kliima- ja energiaraamistik 2030 | Arvutiklass | Info otsimiseks vajalikud oskused | 3 tundi |
| 3 | MÄNGULISUS | Videomäng - WIX | Arvutiklass | | 3 tundi |
| [07/02/22 – 11/02/22] | PROJEKTÕPPE RAKENDAMINE | Põllumajanduses rakendatavad säästlikud tehnikad | Arvutiklass | Kriitiline mõtlemine Projekti kavandamine Loovus | 4 päeva |
| 4 | NÄITED TEGELIKKUSEST koos eesti õpilastega | Erinevate taastuvenergiat kasutavate ettevõtete külastamine | Buss, asutuste kontaktisikud | Teadmiste laiendamine Inglisekeelse suhtluse arendamine Arvamuse avaldamine ja infovahetus | 5 päeva |
| [07/02/22 – 11/02/22] | | | | | |

Rakendamine

Protsess

Rakendamine on nii teoreetiline kui ka praktiline. Selle saavutamiseks viivad õpilased klassiruumis läbi erinevaid tegevusi, et saada vastuseid juhtküsimustele (selgitatud järgmises osas). Veendumaks, et õpilased arendavad erinevaid võtmeoskusi, töötavad nad neljaliikmelistes rühmades, edendades järgmiste võtmepädevuste arendamist:

- **Suhtlemisoskus** „on seotud konkreetsete töökohal kasutatavate suhtlusstiile, mille hulka kuuluvad nii suuline kui ka kirjalik suhtlus, kuulamisoskus ja mitmed mitteverbaalsed oskused. Hea üldine suhtlemisoskus aitab kaasa teiste võtmepädevuste, näiteks sotsiaalsete oskuste, arendamisele. Suhtlemisoskust tuleb eriliselt rõhutada, kuna see on erinevates sektorites töökohal oluline edu võti. On tõestatud, et suhtlemisoskus kuulub kolme kõige enam nõutava võtmepädevuse hulka, mida tööandjad noorte puhul tähtsustavad ning selle projekti sidusrühmad kinnitasid seda.

Suhtlemisoskuse arendamist toetatakse kõigis maailma piirkondades, sest seda nõutakse kõikjal nii ametlikel kui ka mitteametlikel ametikohtadel isegi algtaseme töötajatelt” (Child trends, 2015).

Suhtlemisoskus toetab paljude teiste oskuste arengut:

- o Läbirääkimisoskus
- **Sotsiaalsed oskused** aitavad inimestel teistega hästi läbi saada. Nende oskuste hulka kuuluvad teiste austamine, kontekstile sobiv käitumine ja konfliktide lahendamine. Sotsiaalsed oskused on igas valdkonnas olulised. Need tagavad inimesele töökohal kõik neli ootust - töehõive, tulemuslikkus, sissetulek ja edu. Nii tööandjad kui valdkonna eksperdid väidavad, et sotsiaalsed oskused on kriitilise tähtsusega. Sotsiaalsete oskuste arendamist soositakse kõikjal maailmas ja seda nõutakse kõikjal nii ametlikel kui ka mitteametlikel ametikohtadel. Tõepoolest, on raske ette kujutada ametikohta, kus sotsiaalsed oskused poleks eeliseks” (Child trends, 2015).

Sotsiaalsed oskused omakorda arendavad:

- o Emotsionaalset intelligentsust
- o Konfliktide juhtimise oskust

Meeskondades töötamine on õpilastele väljakutse, kuna see sisaldab palju keerulisi ülesandeid, mida tuleb sageli teostada koos paljude inimestega. Meeskondadel tuleb ette raskusi ülesannete jagamise ja koordineerimisega grupiliikmete vahel. Esmalt on vaja edukaks koostööks luua toimiv meeskond. Kuid sellel on palju kasulikke aspekte. Näiteks arendavad nad üksteiselt õppimist. Meeskonnatöös saab näiteks ühe grupi liige demonstreerida teistele digitaalseid infootsimise vahendeid, mida teine rühm veel kasutada ei osanud.

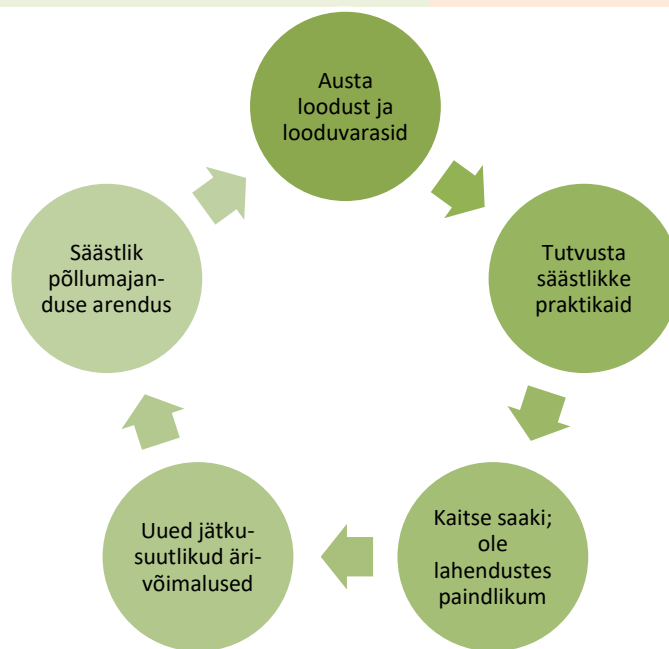
Peale meeskondade loomist tuleb õpilastel teostada mitmeid ülesandeid, et projektitegevus lõpule viia:

1. Otsida informatsiooni taastuenergiate kohta
2. Tuua välja allikad, millel nende informatsioon tugineb
3. Millised on eesmärgid?
4. Järeldused

Lisaks pidid õpilased täitma tehnilise aruande, milles nad said üksikasjalikult kirjeldada, mida nad praktilises tegevuses tegid. See aruanne oli kasulik ka õpilaste hindamisel praktilises tegevuses ja sisaldas mitmeid osi, nagu projekti/toote komponendid, programmeerimine, tööetapid jne.

Peamised juhtküsimused

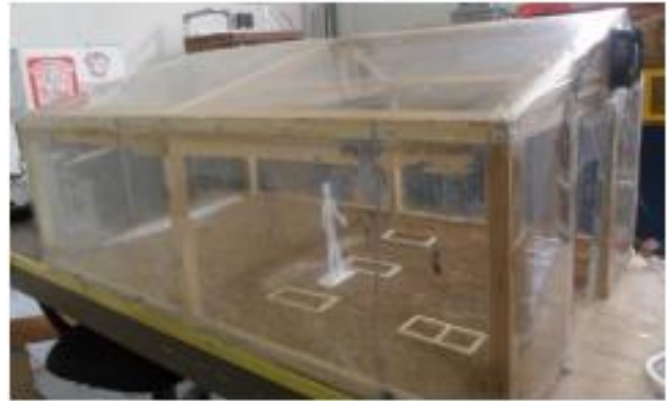
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">❖ Mis on säästlik põllumajandus?❖ Energia kontseptsioon.❖ Energiaaliigid❖ Energiaallikad❖ Taastuv, fossiilne energia❖ Saaste tase Euroopas ja maailmas❖ Taastuvenergia allikad | <ul style="list-style-type: none">❖ Mida me saame teha?❖ Kuidas me saame aidata?❖ Kas taastuvenergia kasutamine põllumajanduses on tulemuslik?❖ Kas on muid võimalusi? |
|--|---|



Siin toome välja mõned õpilaste vastused küsimustele "Mida me saame teha?; Kuidas me saame aidata?"

Projektõppe tulemusena klassiruumis valminud praktilise toote näidis: kasvuhoone

Õpilased ehitasid IO1-s kirjeldatud ideede ja prototüüpide põhjal oma jätkusuutliku väikese kasvuhoone prototüübi, mille talade ja konstruktsiooni jaoks kasutati puitu ning selle katmiseks plastkilet.



Kasvuhoone säästvamaks muutmiseks kasutasid õpilased järgmisi vahendeid:

- Ventilatsiooni, kütte ja niisutuse automaatjuhtimine tootearendajalt Arduino.
- Avamismehhanismid nii kül- kui katuseakendele



Kõik elektri- ja elektroonikaseadmed saavad toite päikesepaneelidelt, mille võimsus on kalkuleeritud IO2 kolmandas moodulis kirjeldatud näidisprototüübi järgi.

PROJEKTI LÄBIVIIMINE KUTSEKOO LIS JÄRVAMAA KUTSEHARIDUSKESKUS (EESTI)

Ettevalmistus: kavandamine ja planeerimine

Õppeplaan

Kaasatud õpetajad ja õppeained

Kaasatud õppegrupid ja õpilased

Ressursid (informatsiooni hankimine)

Põllumajandus

Mahepõllundus

Saagikoristus ja
põllukultuuride ladustamine

Karl Aru

Matemaatika, füüsika ja keemia
(lõiming)

Reelika Lippur

Ene Pener

Aianduse alused

Praktika

Inglise keel

1^o Põllumajandustootmine:

26 õpilast

26 õpilast and 3 õpetajat

KOOLIS:

Arvutid, raamatud, internet,
tahvelarvutid, sülearvutid ja

Õpieesmärgid ja võtmepädevused

nutiseadmed.

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Säästlik põllumajandus | 1. Suhtlemisoskus |
| 2. Taastuenergia kasutus põllumajanduses | 2. Sotsiaalsed oskused |
| 3. Energiaallikad | 3. Meeskonnatöö |
| | 4. Loovus |

Ajakava

| NÄDAL | TEEMA | TEGEVUSED / ÜLESANDED | MATERJALID | OODATAVAD TULEMUSED | PLAANIPÄRANE KESTUS |
|----------------------------------|--|--|---|--|---------------------|
| 1 [14/03/22 – 18/03/22] | JÄTKUSUUTLIKKUS JA SÄÄSTEV PÕLLUMAJANDUS | Uurimus (Google site); põhiteadmised ja ingliskeelne sõnavara | telefon/ tahvelarvuti / arvuti/ paber ja kirjutusvahend | Töö gruppides Saab teadmised jätkusuutlikkusest ja säästvast põllumajandusest | 4 tundi |
| 2 [18/04/22 – 21/04/22] | TAASTUV- ENERGIAD | Diskussioon teemadel: Taastuenergiad vs fossiilkütused Kasutuse eelised Taastuenergia liigid Kuidas saavad koolid / talunikud kasutada taastuenergiaid ning muuta oma toodangut säästvamaks? | Klassiruum | Õpilane tõstab teadlikkust energia kohta – mõistab taastuenergia olemust Väljendab mõtteid, kuidas talunikud saaksid panustada säästliku põllumajanduse arengusse | 4 tundi |
| | SÄÄSTEV PÕLLUMAJANDUS | Diskussioon ja uurimus teemadel: Mis on säästev põllumajandus? Kuidas toimub kompostimine, kompostimise eelised - energiasõltumatus: väetis ja kütus (biogaas) | Arvutiklass; kirjutusvahendid, pabertahvel | Mõistab säästva põllumajanduse olemust Teab, kuidas jätkusuutlikult tegutseda | 3 tundi |

| | | | | | |
|----------------------------|--|---|---|--|-----------|
| | ENERGIAALLIKAD SAIDIL | Ettekanne/ video – erinevad energiaallikad (leitavad saidil) ja nende kasutus energia tootmisel | Telefon/ tahvelarvuti (kas energiaallikate uurimine väljaspool klassiruumi või ette antud ülesande lahendamine klassiruumis); Arvutiklass (ettekande või video ettevalmistus) | Tunneb potentsiaalseid energiaallikaid ning leiab mõistlikke lahendusi nende abil energia tootmiseks. | 5 tundi |
| 3 [16/05/22 – 20/05/22] | NÄITED TEGELIKKUSEST koos hispaania õpilastega | Erinevate taastuvenegi kasutatavate ettevõtete külastus | Põllumaade vaatluskülastus: buss, kontaktisikud | Laiemad faktiteadmised Paranenud inglise keele tase (lõimingu tundide tulemusena) | 5 päeva |
| 4 [23/05/22 – 06/06/22] | PROJEKTÕPPE LÄBIVIIMINE | Uuring, biogaasi tootva biokääriti kavandamine ja ehitamine | Arvutiklass | Õpilased ehitavad prototüübi, seeläbi arendatakse mitmeid võtmepädevusi (meeskonnatöö, sotsiaalsed oskused, probleemide lahendamise oskus, loovus) | 2 nädalat |

Rakendamine

Protsess

Rakendamine peaks olema nii teoreetiline kui ka praktiline. Kuigi meeskonnas töötamine on enamikule õpilastest väljakutse, tundub, et kõige julgustavam viis selle ülesande täitmiseks on õpilase jaoks siiski meeskonnatöö kas klassiruumis/laboris või välitingimustes.

Selline töökorraldus aitab töörühmal jõuda erinevate lahendusteni samal ajal arendades õppijate erinevaid oskusi, sealhulgas *võtmepädevusi* nagu:

- suhtlemine
- meeskonnatöö
- probleemide lahendamine
- aja planeerimine
- kriitiline mõtlemine
- otsustamine
- loovus

Meeskonnad ei pea terve projekti kestuse ajal jääma samaks, kuid oluline on, et grupiliikmed mõistaksid ülesandeid ning viiksid läbi nõutavad tegevused:

1. püstita eesmärk
2. otsi informatsiooni
3. valmista ette ettekanne
4. tee järeldused ja esita tulemused

Aruannet kirjutades või tulemusi esitledes võiksid õpilased üksikasjalikult kirjeldada, milles seisnes nende praktiline tegevus. See on vajalik ka õpilaste tagasisidestamise jaoks.

Peamised juhtküsimused

- | | |
|--|---|
| ❖ Mis on säästev põllumajandus? | ❖ Mida me teha saame? |
| ❖ Bioenergia kontseptsioon | ❖ Kuidas on taastuvenergia keskkonnale ja talunikele kasulik? |
| ❖ energiaallikad - taastuvad vs. fossiilsed | ❖ Kas taastuvenergia kasutus põllumajanduses on tulus? |
| ❖ Erinevad farmi tüübid (piimatoodete, teravilja, köögiviljade tootmine jne) | ❖ Kuidas saavad talunikud biokääriti lõpp-produkti kasutada? |
| ❖ Kompostimise eelised | |

Digitaalsed keskkonnad õpilastelt tagasiside ja ideede saamiseks: [menti.com](https://www.menti.com), [answer garden.com](https://www.answer garden.com), [quizizz.com](https://www.quizizz.com), [socrative.com](https://www.socrative.com), [kahoot.com](https://www.kahoot.com), [learningapps.org](https://www.learningapps.org), [app.wizer.me](https://www.app.wizer.me) jne.

Projektõppe tulemusena klassiruumis valminud praktilise toote näidis:
biokääriti

Kirjeldus

Biogaasi kääriti on seade orgaanilise materjali ümbertöötlemiseks. Loomuliku käärimise tulemusena eraldub biomassist vedelik, mis on täis väärtuslikke toitaineid ning on seega kasutatav väetisena. Protsessi käigus kaob lõhn ning biomassist saab kompost. Protsess peatab tänu temperatuuri tõusule umbrohu ja kahjulike taimede seemnete idanemise ning neil puudub võime idaneda ka hiljem. Kääriti täitmiseks võime kasutada erinevat orgaanilist materjali nagu sõnnikut, läga, silo, toidujäätmeid, puiduhaket jne.

Käärimisprotsessis moodustub metaanirikas biogaas, mid on eesmärk koguda hilisemaks kasutuseks. Seda saab kasutada põleti või gaasipliidi kütusena. Keerukamate süsteemide puhul saab gaasi transportimiseks koguda balloonidesse ning seda kasutatakse biogaasi mootorite tööks. Biogaasi kasutus on talunikele üks viis saavutada tulevikus energiasõltumatus.

Pedagoogilised eesmärgid

- Teadmised kompostimisest
- Teadmised biogaasist
- Energia ja mahu arvutamine
- Biokääriti tööpõhimõtte mõistmine
- Biogaasi praktiline kasutus

Vajalikud materjalid

| # | MATERJALID | KO GUS |
|---|------------------|------------|
| 1 | Kaanega ämber | 2 |
| . | | 20 liitrit |
| 2 | suruõhupüstol | 1 |
| . | | |
| 3 | torud (16 mm) | 2 |
| . | | |
| 4 | toruühendused | 1 |
| . | | |
| 5 | toruteip | 1 |
| . | | |



Joonis 1. Materjalid

Vajalikud tööriistad

1. elektritrell
2. teip, silikoon või liim
3. torulõikur
4. lusikpuur ümara augu tegemiseks
5. mutrivõtmed

Ehitusetapid (illustratsioonidega)

1. Mõõda koht, kuhu puurida auk äravoolutoru jaoks. See peaks olema 10-15 cm kaane servast allpool. Vali toru läbimõõdule vastava jämedusega puur.



2. Peale augu puurimist ühenda sinna toru. Ämbri sisemusse jääva toru ots peaks jääma ämbri põhjast 5 cm kõrgusele. Välimise toru pikkus peaks olema piisav, et ulatuda teise anumani. Sulge auk teibiga hermeetiliselt.



3. Puuri auk ämbri kaane keskele. Puuri läbimõõt peab olema vastavuses valitud toruühenduse läbimõõduga.
4. Suru ühendus läbi kaane ning sule ava hermeetiliselt. Selles näidises me kasutame suruõhupüstolit manomeetrina, mis on ühendatud auto rehvi sisekummiga.



5. Sisesta käärnisse biojätmed. Segus peab olema loomasõnnikut või läga, et oleks olemas vajalikud bakterid käärimisprotsessi alustuseks. Täida ämber biomassiga

nii, et kaaneni jääks ruumi 5-10 cm.

6. Sule anum hermeetiliselt ja oota käärimisprotsessi algust. Toruteibiga hoolikalt suletud kaas tagab lekkekindluse. Ava suruõhupüstoli päästik, et tekkinud metaan saaks täita sisekummi.



7. 7-10 päevaga on protsess lõpule jõudnud. Eemalda sisekummi ventiililt voolik, ava gaas ja lisa kääritisse biomassi. Gaasi on tekkinud lisaks ka ämbrisse. Äravoolutorust on eraldunud toitainerikas jääkaine, mida saab kasutada väetisena.



Proovi järgi!

Et biokääritit testida, aseta prototüüp oma kohale ning lihtsalt oota mõni päev.

Mõne päeva möödudes peaksid märkama auto sisekummi täitumist. Kui seda ei toimu, kontrolli ühenduskohti – need peavad olema õhukindlalt suletud.

Hoiatus! Ettevaatust lahtise tulega. Eemaldades sisekummi väljub ämbrist biogaasi, mis avatud tulega kokkupuutel süttib.



Kuidas see töötab?

Selle lihtsa biokääriti prototüübi puhul leiab aset biomassi anaeroobne käärimine ning selle protsessi tulemusena eraldub metaan.

Biogaas koguneb mahutisse (rehvi sisekumm). Nii saab gaasi transportida ja hiljem kasutada.

Eraldunud vedelikku saab hiljem kasutada toitaineterikka väetisena.

Audio-visuaalne materjal

Prototüüpide näidised, millest saada inspiratsiooni:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=pKZgnXQCp98> (Naveed Zahir, 2020)
2. <https://www.youtube.com/watch?v=Cwm5Rm8uIsk> (Culhane, 2016)

Kasutatud kirjandus

Child trends. (2015, June). Workforce connections. Key "soft skills" that foster youth workforce success: toward a consensus across fields. United States.

Culhane, T. H. (Director). (2016). *Solar CITIES IBC Biogas System Tutorial Complete* [Motion Picture].

Naveed Zahir , C. (Director). (2020). *How To Make Free Gas from Fruit And Vegetables waste | Bio gas plant* [Motion Picture].