

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Hendry Viira

**PÕLEVKIVITUHAST PLASTMASSIDE TOOTMISE  
RINGMAJANDUSLIKKUS ETTEVÕTTE KUKERMIIT NÄITEL**

Bakalaureuse Lõputöö

Õppekava TABB, peeriala ettevõtlus ja juhtimine

Juhendaja: Ulrika Hurt, MA

Tallinn 2023

Deklareerin, et olen koostanud lõputöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele selle koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks.

Töö pikkuseks on 7680 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Hendry Viira 19.12.2023

(kuupäev)

# SISUKORD

<b>LÜHIKOKKUVÕTE</b>	<b>5</b>
<b>SISSEJUHATUS</b>	<b>6</b>
<b>1. TEOREETILINE RAAMISTIK</b>	<b>8</b>
1.1 Ringmajanduse olemus ja trendid	8
1.1.1. Ringmajanduse olemus	8
1.1.2. Ringmajanduse trendid	9
1.2. Plastitööstus ja põlevkivituha kasutus	10
1.2.1. Plastitööstus	10
1.2.2. Põlevkivituha kasutus	11
1.3. EEA/EIONET mudel	12
1.3.1. Ärimudeli innovatsioon	13
1.3.2. Tehnoloogiline innovatsioon	14
1.3.3. Sotsiaalne innovatsioon	14
1.3.4. Poliitikategurid	14
1.3.5. Hariduslikud ja käitumuslikud tegurid	15
1.3.6. Olelusringi faasid	15
<b>2. METOODIKA JA JUHTUM</b>	<b>20</b>
2.1. Valimi kirjeldus	20
2.2. Andmete kogumine	20
2.3. Andmete analüüsimine	21
<b>3. TULEMUSED, ARUTELU JA ETTEPANEKUD</b>	<b>23</b>
3.1. Tulemused	23
3.1.1. Ringmajanduslikkus ettevõtluses	23
3.1.2. Ettevõtte senised tegevused	23
3.1.3. Ärimudeli innovatsioon	25
3.1.4. Tehnoloogiline innovatsioon	25
3.1.5. Sotsiaalne innovatsioon	26
3.1.6. Poliitikategurid	26
3.1.7. Hariduslikud ja käitumuslikud tegurid	27
3.1.8. Kuvand ja tulevik	28

3.2. Järeldused	29
3.2.1. Kuidas aitab plastmassides põlevkivituhka kasutatav ettevõtte kaasa ringmajandusele	29
3.2.2. Millistele EEA/EIONET mudeli teguritele ettevõtte keskendub	30
3.2.3. Millistele EEA/EIONET mudeli teguritele tuleks ettevõttel rohkem tähelepanu pöörata	31
3.3. Soovitused	32
<b>KOKKUVÕTE</b>	<b>33</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>35</b>
<b>VIIDATUD ALLIKAD</b>	<b>38</b>
<b>LISAD</b>	<b>41</b>
Lisa 1. Intervjuu küsimused	41
Lisa 2. Transkriptsioon ja helisalvestis	43
Lisa 3. Lihtlitsents	44

## LÜHIKOKKUVÕTE

Bakalaureusetöö eesmärk on välja selgitada põlevkivituhast plastmasside tootmise ringmajanduslikkus ettevõtte Kukermiit näitel ja teha selle alusel ettepanekuid edasisteks tegevusteks.

Uurimisküsimused:

1. Kuidas aitab plastmassides põlevkivituhka kasutatav ettevõtte kaasa ringmajandusele?
2. Millistele EEA/EIONET mudeli teguritele ettevõtte keskendub?
3. Millistele EEA/EIONET mudeli teguritele tuleks ettevõttel rohkem tähelepanu pöörata?

Bakalaureusetöö meetodina kasutatakse kvalitatiivset uuringut, kus viiakse läbi poolstruktureeritud fookusgrupi intervjuu ettevõtte Kukermiit juhtkonna seas. Uurimuse eesmärk on analüüsida ettevõtte osalust ringmajanduses, kasutades EEA/EIONET mudelis esile toodud viit tegurit: ärimudeli innovatsioon, tehnoloogiline innovatsioon, sotsiaalne innovatsioon, poliitikategurid ning hariduslikud ja käitumuslikud tegurid.

Olulisemate tulemusena leiti, et tänaseni on mäkke ladustatud üle 300 miljoni tonni põlevkivituhka, mida tekib iga aasta 5-10 miljonit tonni juurde kuni aastani 2040. Ettevõtte Kukermiit töötleb ümber potentsiaalselt ligi 3 miljonit tonni tuhka aastas tagades sedasi inimestele tööd vähemalt sajaks aastaks, mis lisaks keskkondlikele hüvedele panustab ka põlevkivi- ja plastmassitööstuse arengusse ning Eesti riigi majandusse. Ettevõtte Kukermiit soovib keskendub eelkõige tehnoloogilise innovatsiooni EEA/EIONET mudeli teguritele, kuid keskkonna ja riigi sunnil on pidanud palju panustama poliitilistele EEA/EIONET mudeli teguritele. Ettevõtte Kukermiit peaks rohkem tähelepanu suunama hariduslike- ja käitumuslikele EEA/EIONET mudeli teguritele.

Võtmesõnad: EEA/EIONET mudel, ringmajandus, põlevkivituhk, plastmass, kukermiit.

## SISSEJUHATUS

Keskkonnaprobleemide eskaleerumine ja piiratud ressursside kahanemine on tõstatanud ülemaailmse üldsuse vajadust liikuda jätkusuutlikumate ja vastutustundlikumate ärimudelite suunas (Gillabel et al. 2021), eriti plastmassitööstuses. Suurenenud keskkonnateadlikkus ja õigusnormid on soodustanud sammude astumist selle mudeli suunas, nõudes mitmesuguseid teadus-, standardimis- ja juriidilisi meetmeid (Shamsuyeva, Endres 2021). Seetõttu oli töö autor valinud lõputöö teema, mis aitab säästa piiratud ressursse ning ära kasutada raisku minevaid ressursse, andes tuleviku ettevõtluks kasulikke teadmisi.

Üheks innovaatiliseks lahenduseks on ettevõtte Kukermiit välja töötanud tehnoloogia põlevkivituhast plastmasside valmistamiseks. See lähenemine on oluline ringmajanduse seisukohast, pakkudes alternatiivseid või asenduskaupu traditsioonilistele plastmassidele ning vähendades uute taastumatute energiaressursside kasutamist. Olles seotud ettevõttega Kukermiit, omab autor isiklikku huvi selle tehnoloogia arengusse panustamise vastu, toetudes TalTechi uuringus kasutatud EEA/EIONET ringmajanduslike ärimudelite analüüsimise mudelile (Gillabel et al. 2021). Kuna TalTechi uuring "Ringmajanduslike praktikate juurutamise võimaldajad ja barjäärid" ei hõlma oma valimis plastitööstuse sektorit (TalTech 2021), mille alla kuulub ettevõtte Kukermiit, jääb selle valdkonna ringmajanduslikkus suuresti kaardistamata ja autor lootis oma uurimistööga täiendada varasemat uuringut.

Lõputöös kasutati EEA/EIONET ringmajanduslike ärimudelite analüüsimise mudelit, et analüüsida ühe Eesti ettevõtte ringmajanduslikkust.

Bakalaureusetöö eesmärk oli välja selgitada põlevkivituhast plastmasside tootmise ringmajanduslikkus ettevõtte Kukermiit näitel ja teha selle alusel ettepanekuid edasisteks tegevusteks. Eesmärgist tulenevalt oli püstitatud kolm uurimisküsimust:

4. Kuidas aitab plastmassides põlevkivituhka kasutatav ettevõtte kaasa ringmajandusele?
5. Millistele EEA/EIONET mudeli teguritele ettevõtte keskendub?
6. Millistele EEA/EIONET mudeli teguritele tuleks ettevõttel rohkem tähelepanu pöörata?

Autor tugines oma teoreetilises käsitluses mitmetele artiklitele ja juhtumiuuringutele, mis keskenduvad põlevkivituha kasutamisele tootmises ja äritegevuses (Krumme, Shamsuyeva, Pieroni). Töös rakendati teoreetilise raamistiku ja uurimismetoodikana Euroopa Keskkonnaagentuuri (EEA) ja Euroopa Keskkonnainfoteenistuse (EIONET) poolt välja töötatud ringmajanduslike ärimudelite analüüsimise mudelit (Gillabel et al. 2021), mida oli kasutanud ka TalTech oma uurimuses (TalTech 2021).

Sellest lähtuvalt uuris autor äriinnovatsiooni tegureid, tehnoloogilise innovatsiooni aspekte, sotsiaalse innovatsiooni mõjusid, poliitikategureid ning hariduslikke ja käitumuslikke tegureid. Töö autor soovis süvitsi mõista, kuidas need erinevad innovatsioonitegurid mõjutavad põlevkivituha kasutuselevõttu ringmajanduslikus kontekstis ning välja selgitada, kuidas need tegurid võivad toetada või takistada innovatsiooni ning millised on peamised väljakutsed ja võimalused seoses põlevkivituha integreerimisega ringmajandusse.

# 1. TEOREETILINE RAAMISTIK

Autor kasutab oma töös erinevaid teadusartikleid ja raamatuid teemade käsitlemise kohta. Töös räägitakse lähemalt ringmajanduse olemusest ja tendidest, plastitööstusest ja põlevkivitua kasutusest. Lisaks käsitletakse ka EEA/EIONET mudelit, mille on autor võtnud uuringu aluseks. Kasutatavate teoste autorid on teinud uurimusi ringmajanduse, plastmasside ja ka ärivõimaluste kohta. Välja tuuakse erinevad EEA/EIONET mudeli osad, mis need endast kujutavad ning kuidas need mõjutavad ringmajanduslikku äritegevust.

## 1.1 Ringmajanduse olemus ja trendid

### 1.1.1. Ringmajanduse olemus

Jätkusuutlik areng on olnud vaatluse all juba pikka aega ja seda on käsitletud läbi aegade kasutades sarnast filosoofiat (WCED 1987, Kates *et al.* 2001, Rockström *et al.* 2009, Broman *et al.* 2017, Broman and Robért, 2017). Jätkusuutlikku arengut on defineeritud kui arengut, mis vastab oleviku vajadustele, ilma ohtu seadmata tulevaste põlvkondade võimet rahuldada oma vajadusi (Korhonen *et al.* 2018).

Ringmajanduse kontseptsioon äratub üha suuremat tähelepanu kui vajalik samm jätkusuutliku arengu saavutamiseks (Corona *et al.* 2019). Ringmajandus on praegu väga populaarne teema, mida edendavad mitmed ettevõtted ja riigi valitsused Euroopa Liidus ja üle maailma, sealhulgas Hiina, Jaapan, Ühendkuningriik, Prantsusmaa, Kanada, Holland, Rootsi ja Soome. Ringmajandusel on oluline roll oma võime poolest meelitada nii äriühinguid kui ka poliitikakujundajaid jätkusuutliku töö juurde. (Korhonen *et al.* 2018)

Kui lineaarne majandus muudab loodusvarad alusmaterjalideks ja müügiks mõeldud toodeteks läbi mitmete väärtust lisavate sammude (Stahel 2016), siis ringmajandus on jätkusuutlik



majandussüsteem, kus majanduskasv on eraldatud ressursside kasutamisest loodusvarade vähendamise ja taasringluse kaudu (Corona *et al.* 2019), asendades majandusloogikas tootmine jätkuvusega: taaskasutades seda, mida saab taaskasutada, ümbertööteldes seda, mida ei saa taaskasutada, parandades seda, mis on katki ja taasvalmistades seda, mida ei saa parandada. Kaupade ja materjalide ümbertöötlemine loob töökohti ja säästab energiat, vähendades samal ajal ressursside tarbimist ja jäätmeid. (Stahel 2016)

Kuigi ringmajanduse mõiste on pikalt levinud, on aja jooksul selle definitsioon varieerunud ja üks kindel definitsioon pole ringmajandusele külge jäänud (Reike *et al.* 2018). Sellegipoolest on autor nõus Kirchherr *et al.* (2017, p. 229) välja pakutud ringmajanduse definitsiooniga: “*an economic system that replaces the ‘end-of-life’ concept with reducing, alternatively reusing, recycling and recovering materials in production/distribution and consumption processes. It operates at the micro level (products, companies, consumers), meso level (eco-industrial parks) and macro level (city, region, nation and beyond), with the aim to accomplish sustainable development, thus simultaneously creating environmental quality, economic prosperity and social equity, to the benefit of current and future generations. It is enabled by novel business models and responsible consumers*”. Seda just sellepärast, et see austab jäätmehierarhiat, ühendades samal ajal lõppeesmärgina ringmajanduse kontseptsiooni jätkusuutliku arenguga (Corona *et al.* 2019).

### **1.1.2. Ringmajanduse trendid**

Praegune ja traditsiooniline lineaarne *extract-produce-use-dump* materjali- ja energiavoo mudel ei ole jätkusuutlik (Frosch, Gallopoulos 1989), sest see eeldab lõpmatut fossiilkütuste olemasolu ja ei käsitle toote elu peale selle elutsükli lõppu. Sama mudelit on kasutanud pikalt ka plastmassi tööstus keskendudes plastmasside kasulikule elule. Kuid sellega käib kaasas suur keskkonna oht, mis on endaga pälvinud suure kasvava keskkonnateadlikkuse sotsiaalsel kui ka seadusandlikul tasandil. Suurenev keskkonnateadlikus ja õigusnormid on omakorda palju kaasa aidanud globaalse ringmajandusliku mudeli rakendamiseks plastmassi tööstuses. Rakendamise nõuete täitmiseks on ette võetud mitmesugused teadus-, standardimis- ja juriidilised tegevused. (Shamsuyeva, Endres 2021) Lineaarselt majanduselt ringmajandusele üleminekuks on pakutud välja palju erinevaid strateegiaid, mida viivad ellu peamiselt tööstuses osalejad (Corona *et al.* 2019). Nende strateegiate kontseptsioonideks on näiteks: säästev ja ökodisain, energia- ja materjalitõhususe meetmed, strateegiad, mis on määratletud erineva arvu R-i imperatiividest, nagu 3R, 4R või 6R jäätmehierarhiast, ärimudeli innovatsioon, tööstuslik sümbioos jne (Reichel *et al.* 2016).

Veebilehtedes *Web of Science* ja *Scopus* avaldati aastatel 2005–2020 7000 dokumenti, mille põhjal tuvastati järgmised trendid: alternatiivsete materjalide väljatöötamine ja kasutamine, ringmajanduslike ärimudelite arendamine, targad linnad, tööstus 4.0 ja nende suhted ringmajandusega (Kio *et al.* 2022), mis võivad ka mõjutada plastmassi tööstuse käekäiku.

## **1.2. Plastitööstus ja põlevkivituha kasutus**

### **1.2.1. Plastitööstus**

Plastid on tehislised materjalid, mida saab piisava kuumuse ja rõhu rakendamisel panna voolama ja vormida soovitud kujusse. Antud kuju säilib, kui rakendatud rõhk ja soojus eemaldatakse. Plastmass erineb sarnastest tehismaterjalidest, nagu klaas ja keraamika, oma orgaanilise päritolu poolest, koosnedes orgaaniliste ainete hiiglaslikest molekulidest, mis põhinevad süsiniku aatomite ahelatel. Kaseiini ja tselluloosi puhul on need ahelad (polümeerid) looduslikku päritolu, kuid enamik polümeere sünteesitakse lihtsatest keemilistest ühikutest ehk monomeeridest. Tootjad kasutavad plastmaterjalide tootmiseks põhitooraineid, nagu nafta, maagaas, kivisüsi, tselluloos jne või nendest materjalidest saadud vahesaadusi, nagu etüleen, propüleen ja atsetüleen. Need materjalid võivad olla erineval kujul, vormimis ja ekstrusiooni segudena, tahkete või vedelate vaigusena, emulsioonidena, dispersioonidena jne. Materjalitootjad võivad sellest ise valmistada kilet, lehti, vardaid, torusid, liiste, ekstrusioone ja muid tooteid. (Freeman *et al.* 1963)

Plastmassi hakati tööstuslikult tootma juba 19. sajandi teises pooles (Shamsuyeva, Endres 2021) ja on sellest ajast üks peamisi tööstusmaterjalide rühmi maailmas (Freeman *et al.* 1963). Esimesed sünteetilised plastid, nagu bakeliit, ilmusid juba 20. sajandi alguses, kuid plastide laialdane kasutamine väljaspool sõjaväge tekkis alles pärast II Maailmasõda (Geyer *et al.* 2017). Juba 1963. aastast on maailmas plasti tarbimine olnud suurem kui kõigi värviliste metallide (Freeman *et al.* 1963) ja enamiku teiste tehismaterjalide tarbimine (Geyer *et al.* 2017).

Plastmassi ennast, nagu selle reoloogilisi, mehaanilisi, termilisi, struktuurseid, morfoloogilisi ja optilisi omadusi, on läbi aegade arendatud kasutades erinevaid plasti lisandeid, nagu stabilisaatorid, värvained, plastifikaatorid, täiteained ja tugevdavad kiud, ultraviolettkiirgust absorbeerivad ained, antioksidandid ja abiained, sealhulgas määrdeained ja voolavust soodustavad ained. Arenguid on tehtud ka plastmassi tootmises, töötades välja vastavaid

töötlemistehnoloogiaid, nagu ekstrusioon ja survevalu (Shamsuyeva, Endres 2021). Plastitööstuse areng on võimaldanud meie heaolu taseme tõusu ning tehnoloogia arengu olulistes valdkondades, nagu toidu kvaliteet, ehitus, transport, elektroonika, meditsiin, põllumajandus, rõivastus jne (Krumme 2019) võimaldades nendes valdkondades pakutavate toodete ja teenuste kulusid vähendades muuta need kättesaadavaks laiemale ühiskonnale (Shamsuyeva, Endres 2021). Materjalitootjaid ja valmistajaid kirjeldatakse koos kui plastitööstust. (Freeman *et al.* 1963)

2017. aasta andmetel oli inimkond hinnanguliselt tootnud 8300 miljonit tonni (Mt) plaste läbi aegade (Geyer *et al.* 2017). 2018. aastal toodeti maailmas juba 359 Mt plasti (Euroopa Parlament 2023) ning Euroopa plastitoodang oli 2017. aastal 64,4 Mt (Krumme 2019). 2018. aastal jagunes Euroopa Liidus plastmassi toodang järgmiselt: 39,9% pakendid, 19,8% ehitus, 9,9% autotööstus, 6,2% elektri- ja elektroonikaseadmed, 3,4% põllumajandus, 4,1% majapidamistarbed, vaba aeg ja sport ning 16,7% muud tooted. Järelejäänud plastjätmetest 42,6% muudetakse taastuenergiaks, 32,5% ladestatakse prügilasse ja 24,9% võetakse uuesti ringlusesse. 2020. aastal eksporditi umbes 32,7 miljonit tonni jäätmeid Euroopa Liidu välistesse riikidesse käitlemiseks, mis on pool ringlusesse võetud plastist. Teadlaste hinnangul eraldus 2019. aastal plasti tootmise ja põletamise tõttu atmosfääri üle 850 miljoni tonni kasvuhoonegaase ning aastaks 2050 võivad need heitkogused tõusta lausa 2,8 miljardi tonnini. (Euroopa Parlament 2023)

### **1.2.2. Põlevkivituhha kasutus**

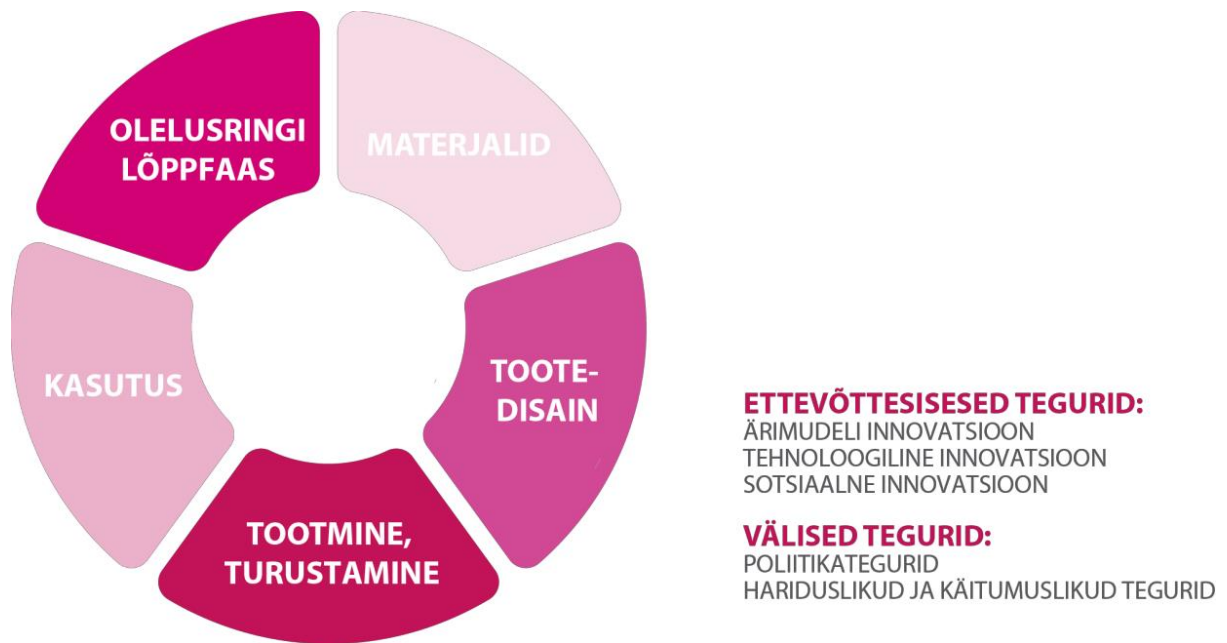
Põlevkivi tuhka peeti kuni 2019 aastani ohtlikuks materjaliks, kuid 2019 aastal uurides põlevkivituhha omadusi leiti, et need kattuvad kivisöetuhha omadustega. Seega otsustati põlevkivituhk ohtlike jäätmete hulgast välja arvata. Lisaks on artiklis mainitud, et aastas tekib kokku 9,5 miljonit tonni põlevkivituhka, millest 9,3 miljonit tonni on ladestatud prügilasse. (Põlevkivituhad arvatakse... 2019)

Põlevkivituhha kasutatakse erinevates tööstusharudes näidates selle mitmekülgset väärtusliku ressursina, mis võib aidata kaasa jätkusuutlikkusele ja kuluefektiivsusele ehituses, infrastruktuuri arendamises, põllumajanduses ja keskkonnaprojektides. Ehitusmaterjalides, kasutatakse põlevkivituhka tsemenditootmise põhikomponendina. See aitab parandada tsemendi omadusi ja vähendab keskkonnamõju. Põlevkivituhka saab lisada betoonitootmise lisandina, parandades betooni vastupidavust ja vähendades vajadust portlandtsemendi järele, millel on suurem süsiniku jalajälg. Põlevkivituhka saab kasutada pehmete muldade massiliseks stabiliseerimiseks, mistõttu

see sobib maanteed, raudteede ja torustike vundamendi rajamiseks. See aitab parandada mulla tugevust ja stabiilsust. Tuhka saab kasutada ka sadama laiendamiseks ja saastunud pinnase massiliseks stabiliseerimiseks, mistõttu sobib see sadamaalade erinevate ehitus- ja infrastruktuuri projektide jaoks. Põllumajanduses saab põlevkivituhka kasutada happeliste muldade neutraliseerimiseks. See aitab reguleerida mulla pH-d ja varustab olulisi toitaineid, parandades põllu- ja rohumaa muldade viljakust. See võib kaasa tuua põllukultuuride saagikuse suurenemise. Põlevkivituhk võib olla ka plastitööstuses täiteaineks. Seda saab lisada plastpreparaatidesse, et parandada teatud omadusi ja vähendada kulusid. Põlevkivituhka saab kasutada ökoloogilistes projektides sideainena süsinikdioksiidi (CO<sub>2</sub>) ja väävliheitmete kinni püüdmiseks ja immobiliseerimiseks energia tootmisprotsessides. See võib aidata vähendada tööstustegevuse keskkonnamõju. (Oil 2023)

### **1.3. EEA/EIONET mudel**

Uuringu teoreetiline mudel toetub EEA raportis (2021) kirjeldatud analüütilisele raamistikule ja TalTech (2021) ringmajanduslike praktikate juurutamise uuringu aruandele. See mudel esitab analüütilise raamistiku ringmajanduslikele innovatsioonidele ja näitab, millised ärimudelid on tõhusad ja teostatavad olenevalt erinevatest asjaoludest ning määrab kindlaks meetmed, mida peab tõhusaks ringmajanduslike mudelite rakendamiseks ette võtma (Gillabel, J. *et al.* 2021). EEA/EIONET mudelis on välja toodud erinevad ettevõttesisesed ja välised tegurid nagu: ärimudeli innovatsioon, tehnoloogiline innovatsioon, sotsiaalne innovatsioon, poliitikategurid ning hariduslikud ja käitumuslikud tegurid. Need tegurid on osaks viiest toote või teenuse olelusringi etapist: materjalid, tootedisain, tootmine ja turustamine, kasutus, olelusringi lõppfaas. (vt joonis 1.1) (TalTech 2021)



Joonis 1. Olelusringi etapid Allikas: EEA raport (2021)

### 1.3.1. Ärimudeli innovatsioon

Ärimudeli innovatsioon on termin, mida kasutatakse väärtuse pakkumise, loomise ja tarnimise ning ettevõtte saavutatava väärtuse innovatsiooni kohta. Ringliku ärimudeli innovatsioon võib hõlmata täiesti uue ärimudeli väljatöötamist või ettevõtte jaoks uue ärimudeli juurutamist, isegi kui seda peetakse teistes ettevõtetes või sektorites üsna tavaliseks. Ringliku ärimudeli innovatsiooni ei tohiks käsitleda sõltumatult seotud tehnoloogilistest ja sotsiaalsetest uuendustest, mis on omavahel tihedalt läbi põimunud. (A framework... 2021).

Teoreetiliselt iga innovatsioon, mis aitab kõrvaldada toote/teenuse loomisel tekkivaid jäätmeid ja saastet, aitab kaasa ringmajandusele (Elobeid 2023). Ärimudeli innovatsiooni määratlemiseks defineerime esmalt ärimudeli ja innovatsiooni. Ärimudel on raamistik või spikker raha teenimiseks läbi väärtuse loomise ja jäädvustamise. Ärimudeli innovatsioon seisneb asjade tegemises tavapärasest erinevalt (Afuah 2014) muutes ringmajanduslike eesmärkide saavutamiseks oma ettevõtte ärimudeleid – pöörates rohkem tähelepanu ringmajanduslikule disainile, ümbertöötlemisele ja taaskasutamisele (TalTech 2021). Mõned huvitavamad ärimudeli uuendused on need, mille puhul ettevõtted kärbibivad või muudavad mõningaid toote/teenuse omadusi (Afuah 2014) näiteks toode-kui-teenus ärimudelid, kasutatud toodete tagasiostmine ning ümbertöötlemine (TalTech 2021). Afuah jõudis oma artiklis järelduseni, et üldjuhul ettevõtted, kes viivad kõige kiiremini muudatused sisse või sisenevad turule hiljem on edukamad (Afuah 2014).

### **1.3.2. Tehnoloogiline innovatsioon**

Tehnoloogiline innovatsioon on tootmisse ja tarbimisse uudse tehnoloogilise lahenduse toomine ja selle rakendamine (TalTech 2021, Scherer 2001). See hõlmab endast uute tehnoloogiliste võimaluste äratundmist, nende kasulikeks toodeteks/teenusteks muutmiseks vajalike ressursside organiseerimist ning vajalike tegevuste ülalpidamist (Scherer 2001). Tehnilist innovatsiooni ekslikult mõistetakse sageli ainukese innovatsiooni liigina, eranditult tehnoloogiapõhise leiutisena. Tegelikult on see iteratiivne protsess, mis algab tehnoloogiapõhise leiutise äratundmisest uue turu ja/või teenindusvõimaluse perspektiivist. (A framework... 2021) Tehnoloogiline innovatsioon ei pea olema täiesti uus leiutis globaalsel tasandil, vaid võib olla ka uus riiklikul tasemel, konkreetsetes tööstusharus või isegi esmakordne uuendus ettevõttes endas (TalTech 2021). Tehnoloogiline innovatsioon hõlmab endas nii esmakordset uuenduse kasutuselevõtt kui ka uuendatud versiooni rakendamist (Gillabel *et al.* 2021).

### **1.3.3. Sotsiaalne innovatsioon**

Sotsiaalne innovatsioon viitab uutele toodetele, protsessidele ja teenustele, mis vastavad paljudele sotsiaalsetele väljakutsetele, nagu vaesus, ebavõrdsus, kodutus, tervis ja keskkonnaprobleemid (Hagedoorn *et al.* 2021). Sotsiaalne innovatsioon on protsess, mis hõlmab uute lahenduste ja protsesside teket ja kasutuselevõttu, mis vastavad sotsiaalsetele eesmärkidele (Gillabel *et al.* 2021), samal ajal muutes käitumist – luues uusi sotsiaalseid norme, suhteid ja tegevusi, näiteks kasutatud toodete taaskasutus või parandamine (TalTech 2021), varade ja ressursside parem kasutamine (Gillabel *et al.* 2021) ning koostöö ettevõtete ja tarnijate vahel (TalTech 2021).

### **1.3.4. Poliitikategurid**

Poliitika võimaldajatel on ärimudelite innovatsiooni edendamisel ülioluline roll, kehtestades soodustavaid seadusi ja eeskirju, pakkudes rahalist tuge, majanduslikke stiimuleid ja rakendades erinevaid poliitikaid, mis hõlbustavad ringmajandusmudelite edukat rakendamist. Eelkõige on teatavad kehtestatud seadusandlikud meetmed, sealhulgas on ELi ökodisaini direktiiv juba astunud samme energiatõhususe reguleerimiseks ja energiamõjuga toodetesse ringlusfunktsioonide kaasamiseks. (A framework... 2021)

Poliitikategurid on määratletud selle uuringu kontekstis kui seadusandlike ja täitevorganite poolt vastu võetud või kavandatud meetmed, mis võiksid toetada või takistada ettevõtete vabatahtlikku tegevust ringmajanduse printsiipide rakendamise suunas (Gillabel *et al.* 2021). Samuti pööratakse tähelepanu ka ettevõtte poolsetele ringmajandust toetavatele tegevustele. Uuring keskendub sellistele teemadele nagu riigihanked, standardid ja ökomärgised. (TalTech 2021) Näiteks 2018. aastal algatas Ühekordselt Kasutatavate Plastide Direktiiv laiaulatuslikud muudatused, keelates teatud tüüpi ühekordselt kasutatavate plastide kasutamise, suurendades ringlusesse võetud plastide kasutuselevõttu ja aidates kaasa säästvale kasutamisele. Selged poliitikad koos konkreetsete eesmärkide ja täideviimisega võivad aidata ja julgustada tugevaid meetmed ringmajandusele üleminekuks. (Gillabel *et al.* 2021)

### **1.3.5. Hariduslikud ja käitumuslikud tegurid**

Käitumuslikud ja hariduslikud tegurid on otsustava tähtsusega, arvestades, et miljonite tarbijate tehtud valikud võivad märkimisväärselt mõjutada ringikujuliste ärimudelite kasutuselevõttu ja suurendamist. Tarbijad peavad olema hästi informeeritud, võimelised ja valmis kasutama ringtooteid ja -teenuseid. (A framework... 2021)

Läbi aastate on inimeste käitumuslikud arusaamad ning nende kasutamine saanud ringmajanduse arendamise ja rakendamise oluliseks osaks eri valdkondades ja erinevatel tasanditel. Oluline on teada, kuidas kavandatud uuenduslikud muutused võiksid sobitada tänapäeva ühiskonda ja millist mõju need võivad avaldada sotsiaalsetele normidele. Ringmajanduslike mudelite laiem levik ja kasutuselevõtt ühiskonnas on ülioluline ja see nõuab käitumusmuutuste kaasamist ja nendega arvestamist terves protsessis. (Gillabel *et al.* 2021) See, kuidas muutustele reageeritakse on mõjutatud kasutajate teadlikkusest ja haridusest, mille ringmajanduslikkusele suunamist saab omakorda esile kutsuda mitmekesiste strateegiate ja tööriistadega.

### **1.3.6. Olelusringi faasid**

Toote elutsükli igas etapis, mida ettevõtted sageli väärtusahelana tähistavad, saavad ettevõtted aktiivselt järgida ringeesmärke, nagu korduvkasutamine, parandamine ja ringlussevõtt. See hõlmab erinevate strateegiate rakendamist nende ärimudelite väärtuse sisendamiseks, tarnimiseks või väljavõtmiseks. Oluline on märkida, et erinevate ringeesmärkide tähtsus on igas elutsükli faasis erinev ja igas etapis osalevad võtmeisikud on samuti erinevad. Näiteks materjalide faasis on

tavaliselt kaevandusettevõtted ja materjali töötlemistööstused. Seevastu kasutusfaasis on tarbijad või ettevõtted, kes ostavad ja kasutavad valmistooteid, kesksel kohal. Kuigi "ringlussevõtt" on "materjalide" etapis teostatav ringeesmärk, väheneb selle olulisus "kasutamise" etapis. Ringikujulised eesmärgid "kasutamise" faasis on sobivamalt seotud "pikaajalise kasutamise", "parandamise" või "taaskasutamisega".

**Materjalide faasis** saavad toote elutsükli toorainesektoris tegutsevad ettevõtted ümmarguste eesmärkide saavutamiseks oma ärimudelitesse integreerida erinevaid strateegiaid. Need strateegiad hõlmavad tootmisjäätmete vähendamist, ringlusesse võetud materjalide kaasamist ja võimaluste uurimist konkreetsete materjalide kasutamise minimeerimiseks. Edu saavutamine selles etapis nõuab äriinnovatsiooni, tehniliste edusammude ja sotsiaalse innovatsiooni kombinatsiooni. Näiteks on üliolulised materjalide taaskasutamise tehnikate väljatöötamine ja uute koostööl põhinevate lähenemisviiside loomine kogu väärtusahela ulatuses. (A framework... 2021)

Lisaks on poliitilistel meetmetel oluline roll muutuste katalüüsijana. Sellised meetmed nagu probleemsete ainete keelustamine ja majanduslike meetmete rakendamine, mis mõjutavad materiaalsel nõudlust väärtusahelas (nagu laiendatud tootjavastutuse skeemid ja tootestandardid), võivad olla ümberkujundamise pöördelised käivitajad. Joonis 2 annab ülevaate võimaldavatest toimingutest materjalide faasis ning põhjalik aruanne sisaldab sarnaseid arve toote elutsükli iga etapi kohta, pakkudes terviklikku perspektiivi ringstrateegiatele ja uuendustele. (A framework... 2021)

**Tootedisaini faasis** ollakse eesmärkide saavutamisel toote kujundamise etapis, arvestades, et toodete disain mõjutab põhimõtteliselt nende potentsiaali materjalide vähendamiseks, korduskasutamiseks, taastootmiseks või ringlussevõtuks. Ringmajanduse disaini edukas rakendamine sõltub tehnoloogiliste lahenduste kombinatsioonist, ärimudeli uuendustest, mis viivad stiimulid vastavusse tavade kulude ja tuludega, ning sotsiaalsest innovatsioonist, mis tagab toote kavatsuste vastavuse tegeliku kasutusega. (A framework... 2021)

Lisaks on artiklist välja toodud, et tehnoloogilised edusammud on ring majandusliku disaini võimaldamiseks üliolulised, pakkudes tööriistu ja meetodeid, mis on vajalikud olemuselt ringikujuliste toodete loomiseks. Ärimudeli innovatsioon on sama oluline, kuna äristiimulite ühtlustamine ümmarguse disaini kontseptsiooniga aitab edendada kasutuselevõttu tööstusharudes.



(A framework... 2021) Valentruf ja Purnpell (2021) on nõustunud eelnevaga, millele lisati juurde, et sotsiaalne innovatsioon mängib rolli tootedisaini kavatsuste kooskõlla viimisel sellega, kuidas tarbijad tooteid kasutavad, soodustades kasutajate ringikujulist mõtteviisi. Lisaks nendele teguritele on toetava keskkonna loomisel olulised nii poliitika kui ka käitumise võimaldajad. Poliitikad, mis kehtestavad regulatiivsed raamistikud, majanduslikud stiimulid ja käitumuslikud tõuked, võivad mängida olulist rolli ringmajanduse disaini tavade edendamisel ja kehtestamisel. Samal ajal on tarbijate käitumise muutuste soodustamine ülioluline tagamaks, et ringikujuliselt kujundatud tooteid kasutatakse ja kõrvaldatakse viisil, mis maksimeerib nende ringikujulist potentsiaali. See kõikehõlmav lähenemisviis, mis hõlmab tehnoloogilisi, ärilisi, sotsiaalseid, poliitilisi ja käitumuslikke mõõtmeid, on oluline ringikujulise disaini edendamiseks kogu toote elutsükli jooksul. (Domenech, T. Bahn-Walkowiak, B. 2019) (A framework... 2021)

**Tootmis- ja turustusfaasis** on protsessi tõhususe ja optimeerimise järkjärgulised uuendused mänginud rolli ressursside tarbimise vähendamisel tootmis- ja turustusprotsessides. Need uuendused hõlmavad tehnoloogilisi edusamme, nagu digitaalsete ja hajutatud tootmistehnoloogiate kasutuselevõtt, ärimudeliga seotud muudatused, sealhulgas teenindus- või tagasivõtumudelid, ja sotsiaalsed uuendused, mis hõlmavad tarbijaid uute tavade, nagu jagamise või kasutusest tasu mudelite kasutuselevõtt ja kauba jääkväärtuse kajastamine pärast kasutamist. (A framework... 2021)

Tehnoloogilised edusammud on tootmis- ja turundus protsesside revolutsiooniliseks muutmiseks üliolulised, pakkudes säästvamaid alternatiive, mis vähendavad ressursside tarbimist. Ärimudeli uuendused, nagu teenustele orienteeritud mudelid ja tagasivõtuprogrammid, aitavad kaasa ringikujulistele tavadele, pikendades toodete eluiga. Sotsiaalne innovatsioon, mis hõlmab muutusi tarbijate käitumises ja harjumustes, mängib otsustavat rolli uute tavade laialdasel kasutuselevõtul, nagu näiteks kasutusest tasuliste mudelite jagamine või omaksvõtmine. Kaupade väärtust käsitlev haridus, võttes arvesse nii keskkonna- kui ka sotsiaalseid aspekte, muutub selliste uuenduste edukuse suurendamiseks oluliseks. (Esmailian *et al.* 2016) (A framework... 2021)

Poliitilised meetmed, sealhulgas eeskirjad, mis ergutavad säästvaid tavasid ja takistavad ressursimahukaid meetodeid, võivad luua vajaliku raamistiku radikaalse innovatsiooni edendamiseks tootmises ja turustamisel. Laihaardelisem lähenemisviis, mis hõlmab tehnoloogilisi, ärimudeliga seotud, sotsiaalseid, hariduslikke ja poliitilisi dimensioone, on

säästvama ja ringikujulisema tootmise ja levitamisetapi saavutamiseks hädavajalik. (A framework... 2021) (Hofmann 2019)

**Kasutusfaasis** on ringmajanduse eesmärkide saavutamine erinevate toodete ja erinevate ärimudelite lõikes märkimisväärselt erinev – alustades ettevõtetest ettevõtetele ja ettevõtetest tarbijatele kuni tarbijalt tarbijale mudeliteni. Kasutajate käitumine on otsustava tegurina toodete kasutamise ja haldamise kujundamisel kasutusfaasi lõpus. Sellest tulenevalt peaksid selles etapis ärimudeli innovatsioon ja sotsiaalne innovatsioon rõhutama taaskasutamise suurendamist, toodete eluea pikendamist, parandamise hõlbustamist ja nihkumist toodete pelgalt omandiõiguselt sotsiaalsetele tavadele, mis seavad prioriteediks toote funktsiooni või toimivuse. (A framework... 2021)

Ärimudeli innovatsioon on otsustava tähtsusega, et julgustada kasutajaid kasutamisaast ringikujulisi tavasid kasutama. Taaskasutust, laiendatud kasutust ja parandamist soodustavate mudelite kasutuselevõtt võib ringmajandusele oluliselt kaasa aidata. Sotsiaalne innovatsioon, mis hõlmab tarbijakäitumise muutmist ja ühiste väärtuste edendamist, on ülioluline, et edendada mõtteviisi üleminekut omandiõiguselt toodete funktsionaalsetele aspektidele. (Goyal *et al.* 2018) Selles kontekstis muutub tarbijate harimine korduskasutamise, parandamise ja toote pikema eluea eeliste kohta oluliseks ringalgatuste õnnestumiseks kasutusfaasis. Ühiskondlike tavade nihkumise soodustamine toodete kasulikkuse ja toimivuse väärtustamise poole, mitte pelgalt omamise poole, on toote elutsükli selles etapis ringeesmärkide saavutamise lahutamatu osa (A framework... 2021).

**Eluaja lõppfaasis** muutuvad tooted paratamatult jäätmeteks ja pärast nõuetekohast kogumist sisenevad jäätmekäitlussüsteemi ringlussevõtuks, energia taaskasutamiseks või kõrvaldamiseks. Ringikujuliste eesmärkide poole püüdlisel on aga esile kerkimas alternatiivsed tavad. Nende hulka kuuluvad toodete kogumine korduskasutamiseks, toodete taaskasutamine ja materjalide taaskasutamine uue väärtuse loomiseks. (A framework... 2021)

Lineaarsest lähenemisest, kus tooteid nähakse nende olelusringi lõpus ühekordselt kasutatavatena, loobudes rõhutab ringmajandus kasutatud toodetest ja materjalidest lisaväärtuse ammutamise tähtsust. Esemete taaskasutamiseks kogumine pikendab nende eluiga, vähendades üldist nõudlust uute ressursside järele. Toodete ja materjalide ümberpaigutamine hõlmab nende muutmist uuteks toodeteks, minimeerides seeläbi jäätmeid ja panustades ringikujulisemasse lähenemisviisi. Selles kasutusea lõppemise faasis saavutatakse ringikujulised eesmärgid mitte ainult traditsiooniliste

jäätmekäitlustavade kaudu, vaid ka uuenduslike meetodite uurimisega, mis seavad esikohale toodete ja materjalide väärtuse säilitamise. Nende ringikujuliste tavade kasutuselevõtuga aitavad ettevõtted ja tarbijad kaasa jätkusuutlikumale ja ressursitõhusamale lähenemisviisile toodete kasutuse lõppemise etapi haldamisel. (Zhang *et al.* 2022) (A framework ... 2021)

## **2. METOODIKA JA JUHTUM**

Bakalaureusetöö meetodiks on kvalitatiivne uuring, kus viidi läbi poolstruktureeritud fookusgrupi intervjuu ettevõtte Kukermiit juhtkonna seas, et uurida kuidas osaleb antud ettevõtte ringmajanduses. Ettevõtet uuriti EEA/EIONET mudelis välja toodud viie teguri abil, milleks olid: ärimudeli innovatsioon, tehnoloogiline innovatsioon, sotsiaalne innovatsioon, poliitikategurid ning hariduslikud ja käitumuslikud tegurid.

### **2.1. Valimi kirjeldus**

Intervjuu valimiks osutus ettevõtte Kukermiit juhtkonna 2 liiget, kelleks olid: Ivar Viira ja Ruslan Simagin. Ettevõtte Kukermiit valiti, kuna sooviti saada ülevaade ettevõttest, kus tegeletakse põlevkivituha ümbertöötlemisega. Rohkem ettevõtteid, kes sellega Eestis tegelevad ei leidnud. Algselt oli autoril plaanitud intervjuuerida kuni 4 juhtkonna liiget, kuid ajaliste ja logistiliste probleemide tõttu teostati intervjuu vaid 2 liikmega.

### **2.2. Andmete kogumine**

Intervjuu küsimused koostati põhinedes EEA/EIONET mudelile, kus on välja toodud ringmajanduslikud tegurid, mida uuriti ettevõtte Kukermiit näitel. Intervjuu küsimused ja teemad olid pärit TalTech (2021) ringmajanduslike praktikate juurutamise uuringu aruande fookusintervjuu kavast.

Intervjuu viidi läbi 28. november 2023. Intervjuu salvestati intervjueeritavate eelneval nõusolekul ja intervjuu transkribeeriti sõnasõnalt. Intervjuu koosneb 8-st osast. Fookusgrupi intervjuus on kajastatud järgmised teemad, mis pärinevad TalTech (2021) ringmajanduslike praktikate juurutamise uuringu aruandest:

1. Üldised küsimused seoses ringmajandusega
2. Küsimused seoses seniste tegevustega
3. Äriinnovatsiooni teguritega seotud küsimused
4. Tehnoloogilise innovatsiooni teguritega seotud küsimused
5. Sotsiaalse innovatsiooni teguritega seotud küsimused
6. Poliitikateguritega seotud küsimused
7. Hariduslike ja käitumuslike teguritega seotud küsimused
8. Kokkuvõte

Kõik intervjuu küsimused on võetud TalTech (2021) ringmajanduslike praktikate juurutamise uuringu aruande fookusintervjuu küsimustest. Intervjuu esimene osa koosnes 3 küsimusest, mille teemaks oli "Üldised küsimused seoses ringmajandusega". Teise osa koosnes 5 küsimusest, mille teemaks oli "Küsimused seoses seniste tegevustega". Intervjuu kolmas osa koosnes 3 küsimusest, mille teemaks oli "Äriinnovatsiooni teguritega seotud küsimused". Intervjuu neljas osa koosnes 4 küsimusest, mille teemaks oli "Tehnoloogilise innovatsiooni teguritega seotud küsimused". Intervjuu viies osa koosnes 2 küsimusest, mille teemaks oli "Sotsiaalse innovatsiooni teguritega seotud küsimused". Intervjuu kuues osa koosnes 3 küsimusest, mille teemaks oli "Poliitikateguritega seotud küsimused". Intervjuu seitsmes osa koosnes 3 küsimusest, mille teemaks oli "Hariduslike ja käitumuslike teguritega seotud küsimused". Intervjuu kaheksas osa koosnes 6 küsimusest, mille teemaks oli "Kokkuvõte".

### **2.3. Andmete analüüsimine**

Saamaks täpset pilti, mis intervjuu ajal toimus, kuidas midagi kirjeldati ning mis emotsioonid intervjuueeritavaid valdasid, kasutati sõnasõnalist transkriptsiooni. Fookusgrupi intervjuu sõnasõnaliseks transkribeerimiseks kasutati MS Word programmi, mis muutis heli faili kirja keelde. Peale manuaalset korrigeerimist, kasutati transkribeerimise sümboolikat, et viia transkriptsiooni protsess lõpuni. Transkribeerimisel kasutati Eesti Keeleressursside keskuse lehel leidvaid transkriptsiooni märke (Transkriptsioonimärgid 2023).

Kasutatud märgid:

(.) – mikropaus (0,2 sekundit või lühem)

(...) – pikem mõõtmata paus

(1.2) – pikem paus, pikkus sekundites ja kümnendiksekundites

((kõhib)) – Mittekommunikatiivsenä tõlgendatud kõhib/kõha märgitakse kommentaariga

[ – Pealerääkimise algus

] – Pealerääkimise lõpp

AHA (suurtähed) – valjem jutt

`võimalik – lausungis rõhuline sõna, rõhumärk pannakse sõna algusesse

.hhh – häälekas sissehingamine

hehe, mhemhe – naer

>.....< (nooled sissepoole) – kiirendatud tempoga lõik

<.....> (nooled väljapoole) – aeglustatud tempoga lõik

\$.....\$ – naerva häälega öeldud sõna või lõik

\*.....\* – vaiksem jutt

#.....# – hakitud kõne

&.....& – loetlemine

Fookusgrupi arutelu tulemusel saadud teadmised ja leiud koguti kokku. Nende põhjal viidi läbi põhjalik analüüs kõigi uuringu küsimuste peamiste leidude osas ning seejärel loodi algsed järeldused uurimisküsimuste. Uuringu tulemusel tuvastatud takistused on selgelt välja toodud ning autor tõi välja soovitusi ettevõtte edasisteks tegevusteks. (TalTech 2021)

## **3. TULEMUSED, ARUTELU JA ETTEPANEKUD**

### **3.1. Tulemused**

#### **3.1.1. Ringmajanduslikkus ettevõtluses**

Intervjuus tuli välja, et ettevõtte Kukermiit peamine motivatsioon rakendada taaskasutus- ja ringlusprintsiipe oma protsessides on raha. Ettevõtlus peab olema jätkusuutlik ja jätkusuutlikus on mõõdetav rahas. Ringmajanduse kaasamine protsessides võib olla kallis ja eraettevõtlus seda kinni maksta ei jõua. Ainuke viis ringmajanduslikust jätkusuutlikult tagada on siis, kui sellest tekkiv rahaline vahe makstakse kinni näiteks tarbija või tellija poolt. Ei tohi tekkida olukorda, kus: "Ma olen hästi roheline, poole aasta pärast paneme ukseid kinni.". Intervjueeritavate sõnul ettevõtte tasandil võib südametunnistuse ära unustada, sest firma on asutatud selleks, et teenida kasumit ja südametunnistusega sa kasumit ei teeni. Lõppkokkuvõttes peab firma tulema omadega plussi ja kui ettevõttel on piisavalt jõukust, et "plussmärk tuleb väiksem, aga ta ei tohi nulli minna", siis võib mõelda maailmale tagasi andmisele. Näitena toodi Ragn-Sells, kelle üks pensionile läinud omanikest finantseerib uut projekti mäe tuhand kriiti tegema hakata, tahtest maailmale midagi tagasi anda. Lisaks kui ringmajanduslikul projektil on potentsiaali teenida palju raha, siis "see on tegelikult puhas raha.". Ettevõtlus võib minna ka lõpuks südametunnistuse peale, kuid selleks on vaja eelnevat kapitali, mida sellele kulutada või kedagi, kes selle kinni maksaks. Intervjueeritav tõi ka välja, et kui meil siin Eestis on olemas selline toormaterjal nagu põlevkivituhk, siis oleks raiskamine ja puhas rumalus seda mitte kasutada ja võimalikult väikeste kuludega sellest kõik välja pigistada. (Viira, Simagin 2023)

#### **3.1.2. Ettevõtte senised tegevused**

Ettevõtte Kukermiit peamine algatus on põlevkivituha kasutuselevõtt ja selle väärindamine. Hetkel 45% põlevkivist ladustatakse märke tuha näol ja läbi aegade on sinna kogunenud 300-600 miljonit tonni tuhka, mida ei ole keegi praktiliselt kasutanud. Põhjuseks toodi välja vajaduse puudus ja

oskamatus seda kasutada. Lisaks toodi välja, et Eesti on ainukene või suurim põlevkivi kasutaja Euroopa Liidus, järgmisel kohal on Malta, samas olles nõrk tööstuse kohapealt, mis tähendab, et põlevkivituhk ja plastitööstus ei ole seni omavahel kokku saanud, sest üks on nii suur ja teine nii väike. Täna on ettevõtte Kukermiit projekt kasutada põlevkivituhka plastmassis olnud edukas ja kõik töötab hästi nii teoorias kui praktikas. Järgmise etapina on vaja teostada kõikvõimalikud sertifitseerimised. Kuna põlevkivituhk ei ole veel maailmaturu kaup, nagu on kriit, talk ja nafta, siis talle ei ole veel välja kujunenud maailmaturu hind ja samas ei ole keegi sellest ka midagi kuulnud, mis tähendab, et keegi ei taha või ei julge seda materjali kasutusele võtta. Praegu käesolev sertifitseerimine ongi selleks, et näidata ära sertifikaatidega põlevkivituhast plastmasside jätkusuutlikkus ja ringmajanduslikus, et ta on heade kvaliteedi omadustega ja igati sobilik toode kasutamiseks ka hinna suhtes. Intervjueeritav tõi ka siia kõrvale analoogia: "Meil on see vedelik nii öelda olemas, aga nüüd me peame selle vedelikule andma ilusad kuldsed sertifikaadid kõrvale, et sa julgeks oma auto bensupaaki seda valada.". Sellegipoolest tuli intervjuus välja, et projekt osutus oodatust mahukamaks. Iga uus tegevus tõi kaasa uue probleemi, mis vajab lahendust, näiteks algselt arvati, et saab lihtsalt panna põlevkivituhka plastmassi sisse, kuid tegelikkuses peab põlevkivituhka ka esmalt jahvatama õigesse fraktsiooni. Lisaks tuli välja, et iga polümeer ei ole sobilik segus kasutamiseks, tehnoloogiad ning lähteained peavad olema õiged, ning peab teadma täpseid režiime vastavalt masinatele. Ebaõnnestumistest ei ole ka olnud puudust: "kõik, mida on saanud valesti teha, me oleme teinud ka valesti ja seda ka mitu korda.". Sellegipoolest on ettevõtlik eksperimenteerimine intervjueeritavate jaoks väga oluline. Teooria ja praktika peavad käima käsikäes, teooria võib öelda üht, kuid praktika võib välja kujuneda hoopis teisiti. Näitena toodi olukord, kus Tallinna Tehnikaülikoolis uuringuid läbi viies öeldi, et maksimaalne põlevkivituhka kogus plastmassis on 30% ja praeguseks on saavutatud 20% sisaldus, samas praktikas oli ettevõtte Kukermiit suuteline tegema 80% sisaldusega. Sellest järeldati, et labori seadmetega ei saa nii kõrget kontsentratsiooni kui tööstuslike seadmetega ja õpiti, et kõrgema kontsentratsiooni jaoks on vaja suuremaid masinaid. Selle kõrvale toodi välja, et Eestis puudub tööstuse kultuur, nimelt Eestis ei ole *compoundimis* tööstust, vaid on *convertijad*, kes võtavad juba valmis graanuli ja teevad selle tooteks. See omakorda on põhjuseks, miks Eestis ei ole põlevkivituhast plastmasside tegemiseks teadmisi ja kõik tuleb ise avastada. Intervjuu käigus tulid välja intervjueeritavate erinevad vaated seoses ettevõtte Kukermiit suurimate väljakutsetega. Üks intervjueeritav tõi välja, et nende suurimaks väljakutseks on rahapuudus: "Vahepeal on siuksed rahalised latakad, et kurat, pisar tuleb silma". Teiselt poolt toodi välja, et suurimaks väljakutseks on neil protsessi enda tööle saamine. Lõpuks nõustuti, et pikas perspektiivis on raha kõige suurem väljakutse, kuid protsess on huvitav väljakutse, eriti tagantjäre. (Viira, Simagin 2023)



### 3.1.3. Ärimudeli innovatsioon

Põlevkivituha väärimdamisel peab hinnastamine olema konkurendivõimeline. Mõned potentsiaalsed protsessid, näiteks keemiline eraldus, on väga kallid ja ei ole oma hinda väärt. Põhiline on, et asi töötaks ja mida lihtsamalt saab, seda parem. Toote hinna kujundab selle toote unikaalsus ja nõudlus selle toote vastu, vastasel juhul uue asjaga turule tulles tuleb pakkuda soodsamat hinda, et konkureerida turul. Antud ettevõtte Kukermiit ei soovi minna välja odava hinna peale vaid tahavad näidata oma toote unikaalseid omadusi. Tõestamiseks oma toote unikaalsust kasutavad nad sertifikaate, näidates et nende toode on madalama süsiniku jalajäljega ringmajandus toode, mis on jätkusuutlik ja hea kvaliteediga. Selle abil loodavad nad tekitada huvi klientides, kes vajaksid rohelisemat toodet ja ka tõestust sertifikaatide näol, näiteks LCA või siis ISCC+ sertifitseeringut. Sertifikaadid on aga ise juba kallid ja seeläbi tõstavad ka toote väärtust, mis lubab ettevõttel küsida kõrgemat hinda: "samamoodi me saame siis rohkem küsida, kui me näitame ära, et meile tegelikult on see jätkusuutlik toode.". Põlevkivituhaga töötamisel teiste mineraalsete materjalide ees teistes protsessides ringmajanduslike eeliseid ei näi olevat. Masinapargi täienedes saab näiteks soojuskadu ära kasutada igal juhul, lisaks veel muudele potentsiaalsetele ringmajanduslikele teistele protsessidele: "midagi muud ma selle võrra ju vähem ega rohkem ei tee", "Ega prügi vähem ei teki, aga rohkem ka ei teki sellest.". Otsest ringmajanduslikku eelist teistele protsessidele ettevõtte Kukermiit ei tuvastanud, kuid kaudselt on potentsiaalselt võimalik panustada ka teiste ettevõtete ringmajanduslike algatuste tööle aitamisega pakkudes näiteks täitematerjali lahendust. Intervjuust selgus, et ärimudelite uuendamiseks on vaja raha, sest ideedest neil puudust ei ole. Iga asi vajab raha, nii uued sertifikaadid kui ka masinapargi uuendused ja muutused. (Viira, Simagin 2023)

### 3.1.4. Tehnoloogiline innovatsioon

Põlevkivituha kasutamine plastmassis toob endaga Eesti mõistes kaasa uuendusliku tehnoloogia, sest enne ettevõtet Kukermiit ei ole Eestis keegi edukalt sellise innovatsiooniga hakkama saanud. Peamiseks läbikukkumise põhjuseks toodi välja *know-how* puudumine, ehk teadmiste nappus antud valdkonnas. Intervjueeritavate sõnul kaks osapoolt Eestis - mehaanikud ning materjaliteaduskond, ei taha omavahel väga koos töötada, mis raskendab innovatsiooni protsessi, kuid näiteks Saksamaal on nende osapoolte vahel parem koostöö. Seetõttu maailma mõistes põlevkivituha kasutamine plastmassis endaga uut tehnoloogilist innovatsiooni kaasa ei too, küll

aga tehakse materjali innovatsiooni, sest põlevkivituhk on maailmas vähe levinud kasutusega. Lisaks tuli välja, et tegelikult veel ei teata, millised unikaalsed omadused võivad põlevkivituhal veel olla, ning seda veel jõutakse uurida. Põhiliseks tehnoloogiliseks uuenduseks lähitulevikus kavandatakse masinapargi uuendust, mis tõstaks ettevõtte efektiivsust märgatavalt. Intervjueeritav võrdles masinapargi uuendust autodega, nimelt praegust masinaparki kirjeldati kui "ziguli manuaalkastiga", kuid siht tuleks seada "mersu vastu vahetada". Intervjueeritava sõnul "Sõidavad mõlemad, küsimus on, et kui mugav on sõita ja kui kiiresti ükski neist sõidab.". Praegune masinapark töötab hästi niikaua, kuni suuri muudatusi süsteemis ei tehta. Samas tuli intervjuust ka välja, et tehnoloogilised muudatused käivad omavahel käsikäes ja ühe elemendi muudatus võib kaasa tuua kogu protsessi muutumise. Ka tehnoloogiliste uuenduste tegemiseks on vaja peamiselt raha. On teada, millist uuendust oleks vaja ja kust seda saada, kuid selleks, et neid osta tuleb omada "pikka raha". (Viira, Simagin 2023)

### **3.1.5. Sotsiaalne innovatsioon**

Ettevõtte Kukermiit teeb koostööd kõikides vormides, mis vajalik. Põhiliselt toodi välja koostöö nõustajatega, kes on maailmas tiptasemel oma valdkonnas ja omavad väga laialdast *know-how*-d ehk teadmisi. Selline tiptasemel nõustamine omakorda maksab aga palju raha. Lähitulevikus näeb ettevõtte Kukermiit koostööd Ragn-Sells-iga. Nimelt Ragn-Sells hakkab mäe tuhande tegema tehnilist kriiti, millest 1 ühiku kriidi kõrvale jääb 4 ühikut "resiidiumit". Seda kõrvaltoodet saab ettevõtte Kukermiit ära kasutada plastmassi tootmisel. Intervjuust selgus, et nende praegune projekt nimelt selle peal töötabki. Kuna materjalist on kriit juba eraldatud, ei ole enam tegemist põlevkivituuhaga vaid hoopis uue materjaliga. (Viira, Simagin 2023)

### **3.1.6. Poliitikategurid**

Headest regulaatoritest tõid intervjueeritavad välja sertifikaadid, mis aitavad tõsta turul toote väärtust ning seda ka tõestada. Sertifikaadid muudavad toote maha müümise lihtsamaks, sest sertifikaate on klientidel lihtsam omaks võtta. Lisaks aitavad sertifikaadid omakorda kliendi enda toote väärtust tõsta. Kuid kõik sertifikaadid ei ole sama väärtuslikud. Nimelt sertifikaadi väärtus on otseselt mõjutatud selle välja andnud ettevõtte prestiižikusest. Suurema prestiižiga ettevõtted tegutsevad suuremal turul, kus neid teatakse suuremate tootjate poolt. Sellised väärtuslikumad sertifikaadid on kallimad, kuid intervjueeritavate sõnul on see hind seda väärt: "me maksame selle eest rohkem ja me saame serdi, mis mis nagu mis loeb.". Odavamad sertifikaadid võivad olla küll

õiged, kuid selles valdkonnas nimi maksab. Intervjuust selgus, et ettevõtte Kukermiit potentsiaalne areng seoses taaskasutusega on hetkel poliitiliselt suuresti takistatud. Probleemiks toodi välja praegune valitsus, mis "ei tee ju mitte midagi tööstuse arenduseks". Intervjuus toodi välja, et praegusel ajal suurettevõtted, nagu Eesti Energia, maksavad keskkonnatasu ligi 4 € tonni kohta, et ladustada tuhka märke, millest tööstuse arendusse ei jõua midagi. Selle asemel saaks seda sama ladustatud tuhka väärtustada ja taaskasutada. Intervjuus tuli välja, et praegusest kaevandamisest tekib umbes 5-10 miljonit tonni tuhka aastas ja kui see vääridada ära kasvõi 100 € tonni kohta, teeks see vähemalt 500 miljonit eurot käivet, näiteks maksude ja tööjõu näol. Lisaks toodi välja probleem, et fossiilsete kütustega tegelevad ettevõtted on halvasti koheldud ja uusi põlevkivi õlitehaseid Eestisse ei ehitata, kuigi Euroopa Komisjon on teinud uuringu, et ainuüksi Euroopa Liidus suureneb naftatoodete vajadus aastani 2040. Intervjueeritavate arvates on Eesti nii sõltumatu riik, et maailma mõistes ei sõltu Eestis toimuvast midagi, peale selle, et siis hakatakse laevakütust tooma kolmandatest riikidest, kus toimub tootmine palju julmemal moel. Teema lõppu lisati ka soovitus valitsusele: "Eesti võiks olla roheline võib olla, aga hoia oma tööstus üleval, see on lõpuks see, kes on sulle raha annab.". (Viira, Simagin 2023)

### **3.1.7. Hariduslikud ja käitumuslikud tegurid**

Intervjueeritavate sõnul ei ole Eestis põlevkivisektori teadvustus tööga probleemi ja pigem proovitakse praegu põlevkivisektorit maha suruda, isegi riiklikul tasemel. Samas toodi välja, et *compoundimine* on hetkel veel kitsas valdkond ja põlevkivituhha sektor vajaks laialdasemat teadvustamist tootmismahutude osas. Nimelt läbi aegade on kaevandamisest tekkinud vähemalt 300 miljonit tonni tuhka, potentsiaalselt ligi 600 miljonit tonni tuhka, mida tekib aastani 2040 igal aastal juurde. Kui sedasama tuhka kasutada aastas ära ligi 3 miljonit tonni, mis on tänasel hetkel veel utoopiline kogus, siis jätkuks seda veel sajaks aastaks ja sellest saaks tekitada eraldi tööstusharu. Samal ajal Eesti riik teeb kõik, et põlevkivisektorit maha suruda, selle asemel, et sajaks aastaks anda tööd ja edendada arendust, omades maailmatasemel teadmisi põlevkivisektori valdkonnas. Intervjueeritavad pakkusid välja ka kompromissi, kus võiks tööle jääda kasvõi üks kõrgel temperatuuril, 1300 kraadi juures, põletav tolmpõletuskatel, kus tekiks õiged silikatsiidid, mis sobivad betooni tööstuseks väga hästi. Näitena tõid intervjueeritavad põlevkivituhk-portlandtsemendi, millest on tehtud näiteks Tallinna teletorn, Vilniuse teletorn ja Sosnovõi Bor tuumaelektrijaam. Praeguseks on kõik sellised katlad kinni pandud. (Viira, Simagin 2023)

Ettevõtte Kukermiit ei tuvastanud endale ühtegi konkreetset eeskujut, olles ise selle valdkonna esirinnas juba 15 aastat: "meil ei ole kedagi eespool lihtsalt". Sellegipoolest toodi välja kõik ettevõtlikud inimesed kui eeskujud ning suutlikus õppida iseenda vigadest: "iga halb kogemus on jällegi mingi tarkus ja mingi õpetus.". (Viira, Simagin 2023)

### **3.1.8. Kuvand ja tulevik**

Projekti eestvedajatena toodi esile ettevõtte Kukermiit juhtkond. Lisaks toodi välja ka kliendid Soomest kui ka partnerid Saksamaalt, kes on projekti suhtes väga toetavad ja ootavad juba õiget toodet. Klientide poolne huvi on olnud valdavalt positiivne, kuid toodi välja, et vahepeal peab klientide surve tõttu linnukese pärast odavamalt müüma. Klientide positiivsest meelestatusest hoolimata tuli välja, et kliendid väärtustavad taaskasutusega seotud tegevusi ja põhimõtteid ainult seni, kuni see neile endile mugav on ja vabatahtlikult rohkem maksma nad selle eest ei ole nõus. Kliendid on nõus rohkem maksma ainult juhul kui sedasi on ette nähtud nõuetega või on teema üles tõstatatud firmasiseselt. Intervjuus tuleb välja, et suurim negatiivne mõju on hoopiski Eesti riigi poolne, nimelt alles 5 aastat tagasi oli riik positiivselt mõtestatud põlevkivituha ringmajandusse kaasamisest, kuid juba tänaseks on see mõtteviis täielikult suunda vahetanud ja põlevkiviga tegelev sektor on maha surutud ning põlevkivi kuvand on ära rikutud. Selline negatiivne kuvand ja surve on aga tähendanud seda, et ettevõtte Kukermiit ei näe oma toote turgu Eestis vaid Eestist väljaspool, proovides tuua põlevkivituha plastmassi Saksamaale ja mujale. Kuid see on omakorda kaasa toonud uusi katsumusi. Nimelt väljaspool Eestit ei ole põlevkivituha tuntud materjal ja sellega on kaasnenud negatiivne stigma, näiteks tekitades küsimusi seoses põlevkivituha ohutusega. Sellest probleemist on saanud ettevõttele Kukermiit turunduslik väljakutse, et leida põlevkivituha uus eraldiseisev nimetus. Praeguseks on saanud jahvatatud ja töödeldud põlevkivituha omale nimetuseks kukermiit, millele luuakse eraldiseisev ja hea kuvand. Intervjuust selgus, et põlevkivile peale surutud negatiivne kuvand sunnib ettevõtet Kukermiit hoiduma oma toote päritolu reklaamimast, jättes välja selle fossiilne päritolu, sest juba põlevkivituha fossiilne päritolu on tihtipeale kliente eemale tõrjuv faktor. Juhul kui põlevkivituha peaks saama veel rohkem negatiivset tähelepanu, ei ole ettevõtte Kukermiit toote näol enam tegemist põlevkivituha vaid kukermiidiga, mis on täielikult ringmajandustoodet luues sellele uus positiivsema kuvaga lugu juurde, näiteks et kukermiit on õlitootmise kõrvaltoode, kuid ka see võib endaga kaasa tuua uusi väljakutseid. Intervjuueeritavad tõid välja, et kui Eesti riik reklaamiks põlevkivitööstust positiivselt, rääkides uuendustest ja põlevkivituha kasulikkusest, siis teeks seda ka ettevõtte Kukermiit: "tegelikult põlevkivisektor on lahe, lihtsalt õpime seda õigesti kasutama.",

viidates Eesti riigile, mis ei kasuta põlevkivituhka efektiivselt ära, vaid kurdab selle puuduste üle. Lisaks tõid intervjueeritavad välja, et kui põlevkivitööstuse kuvand oleks parem, oleks Eesti riigil endal kergem ja põlevkivisektor populaarsem. Põlevkivi põletamise asemel saaks sektor tegeleda näiteks põlevkivituha väärimisega ja põlevkivi keemiaga, mainides, et keemia on igal pool olemas. Siia tõi intervjueeritav õpetussõna, kuidas plastmassi õige kasutus on kõige ühest samast materjalist tegemine, näiteks jope riie, vooder, lukk, kui ka karv peaksid olema samast plastmassist, mis lubaks selle jope täieliku ümbertöötlemise, sest käsitsi erinevaid materjale ei eralda täna mitte keegi. (Viira, Simagin 2023)

Ettevõtte Kukermiit peab tulevikus valdkonna kõige põnevamaks arenguks projekti rahvusvaheliselt tööle saamist, ning aastaks 2030 põlevkivituha töötlemise tootmismahdade kasvamist 500 tuhande tonnini aastas, tuues kaasa ligi 5 miljardi eurose käibe, mis ei ole Eesti mõistes enam väikeettevõtte. (Viira, Simagin 2023)

## **3.2. Järeldused**

### **3.2.1. Kuidas aitab plastmassides põlevkivituhka kasutatav ettevõtte kaasa ringmajandusele**

Ettevõtte Kukermiit on välja tulnud tehnoloogiaga, mille abil saab ümbertöödelda põlevkivituhka ja kasutada seda plastmassides asendustootena praegustele toorainetele. Keskkonnaprobleemide eskaleerumine ja piiratud ressursside kahanemine on endaga kaasa toonud aina suureneva nõudluse ringmajanduslikele alternatiividele (Gillabel et al. 2021) ning ettevõtte Kukermiit eesmärgiks on teha just seda samaaegselt teenides kasumit. Ligi 45% põlevkivist ladustatakse tuha näol märke, mida on läbi aegade kogunenud vähemalt 300 miljonit tonni. Kuni aastani 2040 nõudlus fossiilsete kütuste järgi aina kasvab ja põlevkivituhka ladustatakse iga aasta 5-10 miljonit tonni juurde. Väidet kinnitab Viru keemia grupi kirjutatu, kus kirjutati, et aastaga töötlevad õlitehased 5 miljonit tonni põlevkivituhka (Fields of activity 2019) ja Kliimaministeerium, kus kirjutati, et “Eesti põlevkivitööstuses tekib aastas kokku ligikaudu 9,5 miljonit tonni põlevkivituhka, millest enamik ehk 9,3 miljonit tonni ladestatakse prügilasse.” (Põlevkivituhad arvatakse... 2019). Ettevõtte Kukermiit on võimeline potentsiaalselt ümbertöötleva 3 miljonit tonni tuha aastas, mis tähendaks tööd vähemalt sajaks aastaks ning tooks kaasa uuendusi nii põlevkivi kui plastmassi sektoris. Selline väljavaade kattub Stahel (2016) välja tooduga, et kaupade ja materjalide ümbertöötlemine loob töökohti ja säästab energiat, vähendades samal ajal

ressursside tarbimist ja jäätmeid. Mäkke ladustatud põlevkivituhale ei ole tänaseni suurt kasutust leitud peale mõne uuema projekti, näiteks Ragn-Sells-i projekt, mis plaanib teha mäe tuhast tehnilist kriiti, kuid isegi sellest jääb 1 ühiku kriidi kõrvale 4 ühikut "resiidiumit", mis jääks potentsiaalselt kasutuseta. Ettevõtte Kukermiit projekt on võimeline ka seda ülejääki plastmassides ära kasutama ning selle kallal nad praegu töötavadki. Emme Elobeid tõi enda artiklis välja, et iga innovatsioon, mis aitab kõrvaldada toote/teenuse loomisel tekkivaid jäätmeid ja saastet, aitab kaasa ringmajandusele. Sellist mõtte- ja teguviisi rakendab ka ettevõtte Kukermiit panustades ringmajandusele kaasa ümbertööteldes põlevkivituhka ning tehnilise kriidi tegemisel tekkinud ülejääki kasutades seda plastmassis, mis lisaks keskkondlikele hüvedele panustab ka põlevkivi- ja plastmassitööstuse arengusse ning Eesti riigi majandusse. Lisaks panustab ettevõtte Kukermiit ringmajandusse läbi teiste ettevõtete varustamise ringmajandusliku toormaterjaliga. Kuna Eesti *converterid* teevad juba valmis graanulist tooteid, peab see graanul ka kuskilt tulema ja ettevõtte Kukermiit on üks vähestest, kes toodab toormaterjali ringmajanduslikult.

### **3.2.2. Millistele EEA/EIONET mudeli teguritele ettevõtte keskendub**

Ettevõtte Kukermiit ärimudeli innovatsioon seisneb asjade tegemises tavapärasest erinevalt (Afuah 2014) ning pöörab rohkem tähelepanu ringmajanduslikule disainile, ümbertöötlemisele ja taaskasutamisele (TalTech 2021) võttes mäkke ladustatud põlevkivituha ja tehnilise kriidi tegemisest tekkinud ülejäägi, ning kasutades seda ära plastmassi tegemisel.

Ettevõtte Kukermiit on oma projektiga leidnud vajaduse tehnoloogilisele innovatsioonile põlevkivi ja plastmassi sektoris, kus seni ei ole olnud piisavalt teadmisi põlevkivituha ümbertöötlemise kohta. Nad on ära tundnud tehnoloogilised võimalused, et põlevkivituhka muuta kasulikuks tooteks ning tagada vajalike ressursside organiseeritus ja vajalike tegevuste ülalpeetus (Scherer 2001). Isegi, et see tehnoloogia ei ole täiesti uus leiutis globaalsel tasandil, on see esmakordse uuendusena ettevõttes endas, konkreetsetes tööstusharus kui ka uus riiklikul tasemel (TalTech 2021).

Ettevõtte Kukermiit projekt teha põlevkivist plastmassi vastab sotsiaalsetele eesmärkidele proovides muuta käitumist ja kuvandit seoses põlevkivituha, tuues välja selle ressursi parem kasutamine. Nad on loonud ka koostöö alaseid suhteid teadlastega ning ettevõttega Ragn-Sells, et ümbertöötelda ka nende mäetuhast tehnilise kriidi tegemisel tekkinud ülejääki. (TalTech 2021)

Ettevõtte Kukermiit on pannud väga palju rõhku poliitikalistele teguritele panustades prestiižikatele ja väärtuslikele sertifikaatidele, mis hõlbustavad ringmajandusmodelite edukat rakendamist (A framework... 2021). Samas on poliitikalised tegurid ettevõtte Kukermiit suurimaks takistuseks, sest seadusandlike ja täitevorganite poolt vastu võetud või kavandatud meetmed takistavad ettevõtte vabatahtlikku tegevust ringmajanduse printsiipide rakendamise suunas (Gillabel et al. 2021). Samuti on ettevõtte Kukermiit toetanud ringmajandust läbi poliitikaliste tegevuste (TalTech 2021) muutes põlevkivituha ohtliku jäätmekäitlust tava jäätmeks, mis annab võimaluse põlevkivituha rohkem kasutada ning kergemini ekspordida (Põlevkivituhad arvatakse... 2019).

Ettevõtte Kukermiit jaoks on käitumuslikud ja hariduslikud tegurid otsustava tähtsusega, arvestades, et tarbijate tehtud valikud võivad märkimisväärselt mõjutada nende ringikujuliste ärimudelite kasutuselevõttu ja suurendamist. Tarbijad peavad olema hästi informeeritud põlevkivituha potentsiaalsest tootmismahust, mis võib pakkuda inimestele tööd vähemalt sajaks aastaks. Samuti peavad tarbijad olema võimelised ja valmis kasutama ettevõtte Kukermiit toodet. (A framework... 2021) Kuna Eesti riigi poolt kavandatud uuenduslikud muutused teevad kõik, et põlevkivisektorit maha suruda, on inimestel oluline teada, kuidas põlevkivituha plastmass sobitub tänapäeva ühiskonda ja millist mõju see avaldab sotsiaalsetele normidele (Gillabel et al. 2021).

Järeldustest on aru saada, et ettevõtte Kukermiit tahaks ise keskenduda tehnoloogilise innovatsiooni EEA/EIONET mudeli teguritele, uuendades tehnoloogiaid ja seadmeid tõstes sellega ettevõtte tootlikkust. Kuid olukorra sunnil on nad pidanud keskenduma poliitikalistele EEA/EIONET mudeli teguritele, suuresti tänu tänapäevasele muutlikule keskkonnale ning Eesti riigi poolt kavandatud meetmetele, mis suruvad põlevkivitööstust maha ja loovad põlevkivituha jaoks halba kuvandit.

### **3.2.3. Millistele EEA/EIONET mudeli teguritele tuleks ettevõttel rohkem tähelepanu pöörata**

Ettevõtte Kukermiit tõi välja aspekte kõigist EEA/EIONET mudeli teguritest. Kuigi neist mõned saavad rohkem tähelepanu kui teised, ei esinenud ettevõttel teoorias väljatooduga suuri lahkelsid ega puudujääke ning kõik olulisemad tunnused ringmajanduslikuks tegevuseks EEA/EIONET mudeli tegurite järgi on ettevõttel olemas. Sellegipoolest võiks ettevõtte Kukermiit viia veelgi

rohkem tähelepanu hariduslikele ja käitumuslikele EEA/EIONET mudeli teguritele, sest väga oluline on tõsta teadlikkust põlevkivituhast plastmassi ringmajanduslikest eelistest, tuues esile positiivsed keskkonna- ja sotsiaalsed mõjud, et mõjutada hoiakuid ja julgustada käitumise muutusi (A framework... 2021). Hetkel on ettevõtte Kukermiit palju tähelepanu pannud tehnoloogiate arendamisele ja sertifikaatide loomisele, kuid tooteid ostavad tavainimesed, keda on vaja harida põlevkivituhast plastmassi koha pealt.

### **3.3. Soovitused**

Kuna ettevõtte Kukermiit on edukalt juurutanud ja käsitlenud peaaegu kõiki EEA/EIONET mudeli ringmajanduse tegureid, on see märkimisväärne saavutus, mis aitab positiivselt kaasa keskkonnasäästlikkusele ja ressursitõhususele. Siiski tuleb ettevõttel end pidevalt täiendada, sest alati on arenguruumi. Regulaarselt tuleb hinnata protsesse, tooteid ja süsteeme, et tuvastada puudusi ja uuenduste võimalusi. Näiteks ettevõtte Kukermiit puhul oleks selleks tehnoloogia uuendused tehase ja seadmete näol. Samuti peaks ettevõtte Kukermiit selgelt edastama huvigruppidele, sealhulgas klientidele, koostööpartneritele ja investoritele ettevõtte Kukermiit projekti kasulikkust ringmajandusele, reklaamides kuidas kõik võidaksid nende ringmajanduslikust projektist ning mis kasu see endaga kaasa toob, vaatamata Eesti riig poolt loodud negatiivsele kuvandile. Üks olulisemaid arendusi, mida ettevõtte Kukermiit peab tegema on klientide kaasamine ringmajanduse teekonnale, õpetades neile põlevkivituhast plastmassides kasutamise säästlikkusest ja potentsiaalset ning julgustades kliente pooldama põlevkivituhast kasutamist tööstuslikul tasemel, tekitades rohkem nõudlust põlevkivituhast ümbertöötlemise jaoks. Ettevõtte Kukermiit on koostööga teiste ettevõtetega hakkama saanud, kuid alati tuleb otsida uusi võimalike partnerlusi. Koostöö valdkonna teiste ettevõtete, organisatsioonide ja huvigruppidega võib veelgi võimendada ettevõtte Kukermiit algatuse mõju ja edendada põlevkivituhast säästvat kasutamist terves riigis. Neid samme astudes ei saa ettevõtte mitte ainult säilitada oma positiivset mõju ringmajandusele, vaid edendada ka põlevkivituhast jätkusuutliku kasutamise kultuuri Eestis, mis laieneb kogu tema tegevusele, tarneahelale kui ka teistele huvigruppidele. Pidevad jõupingutused nendes valdkondades võivad viia vastupidavama, vastutustundlikuma ja tulevikukindlama ärimudelini. Suures pildis peaks ettevõtte Kukermiit jätkama oma ettevõtte tegevustega samas vaimus ja keskendumas turul ellujäämisele ja keskkonnaga kohanemisele, sest ettevõtetest pole ringmajandusele kasu kui seda ettevõtet pole.



## KOKKUVÕTE

Bakalaureusetöö eesmärk oli välja selgitada põlevkivituhast plastmasside tootmise ringmajanduslikkus ettevõtte Kukermiit näitel ja teha selle alusel ettepanekuid edasisteks tegevusteks. Maailma keskkonnaprobleemide kiire süvenemine ja piiratud ressursside vähenemine on toonud esile vajaduse ülemaailmse üldsuse seas suunduda jätkusuutlikumate ja vastutustundlikumate ärimudelite poole (Gillabel et al., 2021), eriti plastmassitööstuses. Seetõttu oli käesoleva töö autor valinud lõputöö teema, mis aitab säästa piiratud ressursse ning ära kasutada raisku minevaid ressursse, pakkudes tuleviku ettevõtlusele kasulikke teadmisi.

Autor tugines oma teoreetilises käsitluses mitmetele artiklitele ja juhtumiuuringutele, mis keskenduvad põlevkivituha kasutamisele tootmises ja äritegevuses (Krumme, Shamsuyeva, Pieroni). Lõputöös kasutati EEA/EIONET ringmajanduslike ärimudelite analüüsimise mudelit, mida oli kasutanud ka TalTech oma uurimuses (TalTech 2021), et analüüsida ühe Eesti ettevõtte ringmajanduslikkust.

Bakalaureusetöö meetodiks oli kvalitatiivne uuring, kus viidi läbi poolstruktureeritud fookusgrupi intervjuu ettevõtte Kukermiit juhtkonna seas, et uurida kuidas osaleb antud ettevõtte ringmajanduses. Ettevõtet uuriti EEA/EIONET mudelis välja toodud viie teguri abil, milleks olid: ärimudeli innovatsioon, tehnoloogiline innovatsioon, sotsiaalne innovatsioon, poliitikategurid ning hariduslikud ja käitumuslikud tegurid. Intervjuu transkribeeriti ning saadud tulemused koguti kokku. Nende põhjal viidi läbi põhjalik analüüs ning loodi järeldused uurimisküsimustele. Autor tõi välja tuvastatud takistused ning pakkus välja soovitusi ettevõtte edasisteks tegevusteks. (TalTech 2021).

Esimesena uuriti, kuidas aitab plastmassides põlevkivituha kasutav ettevõtte kaasa ringmajandusele. Uurimisküsimuse tulemusena leiti, et väga suur kogus, 45%, põlevkivituhast viiakse märke, mida tekib iga aasta 5-10 miljonit tonni juurde kuni aastani 2040. Tänapäevani on märke ladustatud üle 300 miljoni tonni põlevkivituha, millele ei ole leitud kasutust. Seega

ettevõtte Kukermiit on andnud enda poolse panuse põlevkivi ja plastmassitööstusele ümbertööteldes põlevkivituhka, tehes sellest plastmassi. Kui ettevõtte Kukermiit töötleb ümber potentsiaalselt ligi 3 miljonit tonni tuhka aastas tagab see inimestele tööd vähemalt sajaks aastaks, mis lisaks keskkondlikele hüvedele panustab ka põlevkivi- ja plastmassitööstuse arengusse ning Eesti riigi majandusse.

Teisena uuriti, millistele EEA/EIONET mudeli teguritele ettevõtte keskendub. Uurimisküsimuse tulemuseks saadi, et ettevõtte Kukermiit on käsitlenud kõiki EEA/EIONET mudeli tegureid, aga ettevõtte ise soovib rohkem keskenduda tehnoloogilise innovatsiooni EEA/EIONET mudeli teguritele, plaanides sisse viia uuendusi seadmetele eesmärgiga tõsta ettevõtte tootlikkust. Sellele vaatamata on pidanud ettevõtte Kukermiit palju keskenduma poliitikalistele EEA/EIONET mudeli teguritele, panustades väärtuslikesse sertifikaatidesse. Põhjuseks leiti tänane muutlik keskkond ja Eesti riigi surve maha suruda kõik põlevkiviga seonduv, luues sellega ka põlevkivituhale halb kuvand.

Kolmandana uuriti, millistele EEA/EIONET mudeli teguritele tuleks ettevõttel rohkem tähelepanu pöörata. Uurimisküsimuse tulemusena toodi välja, et ettevõtte Kukermiit annab tähelepanu kõigile EEA/EIONET mudeli teguritele, kuid sellegipoolest peaks veelgi rohkem tähelepanu viima hariduslikele- ja käitumuslikele EEA/EIONET mudeli teguritele. Väga oluline on tõsta teadlikkust põlevkivituhast plastmassi ringmajanduslikest eelistest, tuues esile positiivsed keskkonna- ja sotsiaalsed mõjud (A framework... 2021). Sest lõppkokkuvõttes ostavad tooteid tavainimesed, kelle hoiakuid ja käitumist saab mõjutada harides neid põlevkivituhast plastmassi koha pealt.

Bakalaureusetöö edasiarendusena oleks vaja läbi viia laialdasemad uuringud ka teiste ettevõtetega põlevkivi- ja plastmassi sektoris, et uurida EEA/EIONET mudeli tegureid põhjalikumalt. Sedasi oleks võimalik saada ühtlasemad tulemused terve valdkonna vaates ning teha ettevõtetele täpsemaid ettepanekuid edasisteks tegevusteks.

Töö autorile andis käesolev bakalaureusetöö palju uusi teadmisi ettevõtlusest, ringmajandusest ja põlevkivituhha rollist plastmassitööstuses. Töö autor õppis, mida tähendab ringmajanduslike põhimõtete juurutamine eraettevõtluses ja mis see endaga kaasa toob ning mis probleemide ja takistustega ollakse silmitsi kinniste uste taga.

## **SUMMARY**

### **CIRCULAR ECONOMY OF PRODUCING OIL SHALE ASH PLASTICS ON THE EXAMPLE OF THE COMPANY KUKERMIIT**

Hendry Viira

The aim of the bachelor's thesis was to determine the circular economy of producing oil shale ash plastics on the example of the company Kukermiit and to make proposals for further activities based on this. The rapid worsening of the world's environmental problems and the reduction of limited resources have highlighted the need among the public to move towards more sustainable and responsible business models (Gillabel *et al.* 2021), especially in the plastics industry. The author of this work has chosen a thesis topic that helps to save limited resources and utilize wasted resources, offering useful opportunities for future business. Based on the objective, three research questions were posed:

1. How does a company using oil shale ash in plastics contribute to the circular economy?
2. Which factors of the EEA/EIONET model does the company focus on?
3. Which factors of the EEA/EIONET model should the company pay more attention to?

The author in their theoretical approach used several articles and case studies that focus on oil shale ash operations in production and business (Krumme, Shamsuyeva, Pieroni). The thesis used the EEA/EIONET model for analyzing circular economy business models, which was also used by TalTech in its research (TalTech 2021), to analyze the circular economy of one Estonian company.

The methodology of the bachelor's thesis included a qualitative study, in which a semi-structured focus group interview was conducted among the management of the company Kukermiit in order to investigate how the given company participates in the circular economy. The company was studied based on the five factors identified by the EEA/EIONET models, which were: business

innovation, technological innovation, social innovation, political factors as well as educational and behavioral factors. The interview was transcribed and the results collected. Based on the results, a comprehensive analysis was carried out and conclusions were drawn on the research questions. The author pointed out the identified obstacles and offered recommendations for the company's future activities. (TalTech 2021).

Firstly, it was investigated how a company using oil shale ash in plastics contributes to the circular economy. Based on the results, it was found that a very large amount, 45%, of oil shale ash is stored in the hills, to which 5-10 million tons of ash is added every year till the year 2040. To this day, more than 300 million tons of oil shale ash have been stored in the hills, for which no use has been found. Therefore, the company Kukermiit has made its own contribution to the oil shale and plastics industry by processing oil shale ash and turning it into plastic. If the company Kukermiit processes nearly 3 tons of waste in a year, it ensures at least a hundred years worth of jobs for people, which, in addition to environmental benefits, also contributes to the development of the oil shale and plastics industry and the economy of the Estonian country.

Secondly, it was investigated which factors of the EEA/EIONET model does the company focus on. Based on the results, it was found that the company Kukermiit has dealt with every factor of the EEA/EIONET model, but the company itself seeks to focus more on the technological innovation factors of the EEA/EIONET model, planning to bring upgrades to their equipment with the aim of increasing the company's productivity. Despite this, the company Kukermiit has had to focus a lot on the political factors of the EEA/EIONET model, investing in valuable certificates. Reasons for this include today's volatile environment and the pressure from Estonia to suppress everything related to oil shale, thus creating a bad image for oil shale ash as well.

Thirdly, it was investigated which factors of the EEA/EIONET model should the company pay more attention to. Based on the results, it was found that the company Kukermiit has paid attention to all the factors of the EEA/EIONET model, but regardless, even more attention should be paid to the educational and behavioral factors of the EEA/EIONET model. It is crucial to raise awareness of the circular economic advantages of oil shale ash plastics, highlighting the positive environmental and social effects (A framework... 2021). Because at the end of the day, it's ordinary people who buy the end product, whose attitudes and behavior can be influenced by educating them about the oil shale ash plastics.

As a further development of the bachelor's thesis, it would be necessary to carry out more extensive studies with other companies in the oil shale and plastics sector, in order to study the factors of the EEA/EIONET models more thoroughly. In this way, it would be possible to obtain more uniform results from the point of view of the entire field and to make more precise proposals to companies for further activities.

This bachelor's thesis gave the author a lot of new information about entrepreneurship, circular economy and the role of oil shale ash in the plastics industry. The author of the work learned what the introduction of the circular economy means in the private sector and what it entails as well as what problems and obstacles are faced behind closed doors.

## VIIDATUD ALLIKAD

A framework for enabling circular business models in Europe. (2021) European Environment Agency. Kättesaadav:

<https://www.eea.europa.eu/publications/a-framework-for-enabling-circular/a-framework-for-enabling-circular>, 10. detsember 2023.

Afuah, A. (2014). *Business Model Innovation: Concepts, Analysis, and Cases*. *Routledge*.

Ardichvili, A. Cardozo, R. Ray, S. (2003). A theory of entrepreneurial opportunity identification and development. *Journal of Business Venturing*, 18(1), 105-123.

Broman, G. Robèrt, K. H. Collins, T. J. Basile, G. Baumgartner, R. J. Larsson, T. Huisingh, D. (2017). Science in support of systematic leadership towards sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1-9.

Broman, G. I. Robèrt, K. H. (2017). A framework for strategic sustainable development. *Journal of cleaner production*, 140, 17-31.

Corona, B. Shen, L. Reike, D. Rosales Carreón, J. Worrell, E. (2019). Towards sustainable development through the circular economy—A review and critical assessment on current circularity metrics. *Resources, Conservation and Recycling*, 151, 104498.

Domenech, T., & Bahn-Walkowiak, B. (2019). Transition towards a resource efficient circular economy in Europe: policy lessons from the EU and the member states. *Ecological Economics*, 155, 7-19.

Esmailian, B., Behdad, S., & Wang, B. (2016). The evolution and future of manufacturing: A review. *Journal of manufacturing systems*, 39, 79-100.

Elobeid, E. More than just a big idea – how extended reality tech can enable a circular economy. Ellen Macarthur Foundation. Kättesaadav: <https://ellenmacarthurfoundation.org/tech-enablers-series/part-1>, 21. september 2023.

Focus on History and Resource Value Retention Options. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246-264.

Freeman, C. Young, A. Fuller, J. (1963). *The Plastics Industry: A Comparative Study of Research and Innovation*. *National Institute Economic Review*, 26, 22-49.

Frosch, R. A. Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 261(3), 144-153.

Fields of activity (2019). Viru Keemia Grupp. Kättesaadav: <https://www.vkg.ee/aastaraamat2019/en/fields-of-activity/>, 14. detsember 2023.

Geyer, R. Jambeck, J. R. Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science advances*, 3(7).

Gillabel, J. Manshoven, S. Grossi, F. Mortensen, L.F. Coscieme, L. (2021). Business Models in a Circular Economy, Europe.

Goyal, S., Esposito, M., & Kapoor, A. (2018). Circular economy business models in developing economies: lessons from India on reduce, recycle, and reuse paradigms. *Thunderbird International Business Review*, 60(5), 729-740.

Hagedoorn, J. Haugh, H. Robson, P. Sugar, K. (2023). Social innovation, goal orientation, and openness: insights from social enterprise hybrids. *Small Bus Econ* 60, 173–198.

Hofmann, F. (2019). Circular business models: business approach as driver or obstructer of sustainability transitions?. *Journal of Cleaner Production*, 224, 361-374.

Kates, R. W. Clark, W. C. Corell, R. Hall, J. M. Jaeger, C. C. Lowe, I. ... Svedin, U. (2001). Sustainability science. *Science*, 292(5517), 641-642.

Kirchherr, J. Reike, D. Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.

Korhonen, J. Honkasalo, A. Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143, 37-46.

Krumme, A. (2019) Plastid, probleem ja lahendus. Kättesaadav: <https://sirp.ee/s1-artiklid/c21-teadus/plastid-probleem-ja-lahendus/>, 25. veebruar 2023.

Kio, P. Anumba, C. Ali, A. (2022). Circular Economy Trends – Potential Role of Emerging Technologies. *IOP Conference Series. Earth and Environmental Science*, 1101(6), 062005.

*Oil shale ash*. Eesti Energia. Kättesaadav: <https://www.energia.ee/en/ari/toostuslahendused/tuhk>, 03. oktoober 2023.

*Plastijäätmed ja ringlussevõtt ELis: faktid ja arvud*. (2023). Euroopa Parlament. Kättesaadav: <https://www.europarl.europa.eu/news/et/headlines/society/20181212STO21610/plastijaatmed-ja-ringlussevott-elis-faktid-ja-arvud>, 01. aprill 2023.

Põlevkivituhad arvatakse ohtlike jäätmete hulgast välja. (2019). Kliimaministeerium. Kättesaadav: <https://kliimaministeerium.ee/uudised/polevkivituhad-arvatakse-ohtlike-jaatmete-hulgast-valja>, 14. detsember 2023.

Reichel, A. De Schoenmakere, M. Gillabel, J. Martin, J. Hoogeveen, Y. (2016). Circular economy in Europe: Developing the knowledge base. *European Environment Agency Report*, 2, 2016.

- Reike, D. Vermeulen, W. Witjes, S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a
- Rockström, J. Steffen, W. Noone, K. Persson, Å. Chapin, F. S. Lambin, E. F. ... Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472-475.
- Scherer, F.M. (2001). Innovation and Technological Change, Economics of. Neil J. Smelser, Paul B. Baltes (2001). International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 7530-7536.
- Shamsuyeva, M. Endres, H. (2021). Plastics in the context of the circular economy and sustainable plastics recycling: Comprehensive review on research development, standardization and market. *Composites Part C: Open Access*, 6, 100168.
- Shane, S. Venkataraman, S. (2000). The Promise of Entrepreneurship as a Field of Research. *The Academy of Management Review*, 25(1), 217-226.
- Stahel, W. (2016). The circular economy. *Nature (London)*, 531(7595), 435-438.
- Stevenson, H.H. Roberts, M.J. Grousbeck, H.I. (1989). New business ventures and the entrepreneur.
- Zhang, C., Hu, M., Di Maio, F., Sprecher, B., Yang, X., & Tukker, A. (2022). An overview of the waste hierarchy framework for analyzing the circularity in construction and demolition waste management in Europe. *Science of the Total Environment*, 803, 149892.
- TalTech (2021). Ringmajanduslike praktikate juurutamise võimaldajad ja barjäärid, uuringu aruanne, Tallinn.
- Transkriptsioonimärgid. Eesti Keeleressurside Keskus. Kättesaadav: <https://keeleressursid.ee/et/149-transkriptsioonimargid>, 6. detsember 2023.
- Velenturf, A. Purnell, P. (2021). Principles for a sustainable circular economy. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1437-1457.
- Viira, I. Simagin, R. Ettevõtte Kukermiit juhatus. Põlevkivituhast plastmasside tootmise ringmajanduslikkus ettevõtte Kukermiit näitel. Autori Intervjuu. Helisalvestis. Kesk-Sõjamäe 5.a. 28. november 2023.
- WCED, S. W. S. (1987). World commission on environment and development. *Our common future*, 17(1), 1-91.



# LISAD

## Lisa 1. Intervjuu küsimused

### 1. Üldised küsimused seoses ringmajandusega

- a. Mis on peamine motiiv rakendada taaskasutus- ja ringlusprintsiipe Teie protsessides?
- b. Mis motiveerib Teid rohkem – sisene motivatsioon (kulusääst, strateegiline areng või südametunnistus) või väline motivatsioon (kliendid, ühiskond)?
- c. Kuidas on omavahel suhtes sisene efektiivsus ja keskkonnamõju?

### 2. Küsimused seoses seniste tegevustega

- a. Mis on tänaseni Teie peamised taaskasutusega seotud algatused?
- b. Millised on olnud tulemused? Kas tulemused on olnud üle ootuste või alla?
- c. Kas olete teinud midagi, mis on olnud ebaõnnestumine ja õpikogemus?
- d. Kas ettevõtlik eksperimenteerimine on OK?
- e. Mis on kõige suurem väljakutse uue ringlus-projekti või roheprojekti elluviimise juures?

### 3. Ärimudeli innovatsiooni teguritega seotud küsimused

- a. Kuivõrd on Teie tänane ärimudel haakuv ringmajandusega? (nt seos hinnastamisega, pakutavate teenustega)
- b. Kas näete, et ringlus teemad pigem täiendavad ja arendavad Teie protsesse üksikult või muudavad pikas perspektiivis ärimudelit tervikuna (näiteks kombineerides nii suurem kliendiväärtus kui protsesside efektiivsus)?
- c. Millist abi vajate ärimudeli uuendusteks?

### 4. Tehnoloogilise innovatsiooni teguritega seotud küsimused

- a. Milliseid tehnoloogilisi uuendusi olete teinud?
- b. Milliseid tehnoloogia uuendusi kavandate lähitulevikus?

- c. Milline element annab kõige lihtsamalt tulemusi?
- d. Millist abi vajate tehnoloogilisteks uuendusteks?

#### **5. Sotsiaalse innovatsiooni teguritega seotud küsimused**

- a. Millist koostööd teete erinevate arendajatega, tarnijatega, klientidega jm partneritega?
- b. Kuivõrd näete lähitulevikus koostööalgatusi ringmajanduse arendamise teemadel (sh kaasatust teiste algatustesse)?

#### **6. Poliitikateguritega seotud küsimused**

- a. Kuidas hindate regulaatoreid (seadusandlus, R&D toetus, finantsmehhanismid, vabatahtlikud meetmed ja juhised - nt ökomärgis keemiatoodetel jne)?
- b. Kas tunnete, et teie (potentsiaalne) areng seoses taaskasutusega on toetatud / takistatud?
- c. Kuidas teie arendustegevus on seotud väliste hindajatega – nt vabatahtlikud keskkonnastandardid, sertifikaadid, kvaliteedimärgised, konkursid ja tiitlid jne.

#### **7. Hariduslike ja käitumuslike teguritega seotud küsimused**

- a. Kuivõrd olete tegelenud / plaanite tulevikus tegeleda teadvustamisega? Kas näete mingeid olulisi takistusi?
- b. Kes on Teie jaoks eeskujud Teie valdkonnas?
- c. Kas olete õppinud kellegi teise halvast kogemusest?

#### **8. Kokkuvõte**

- a. Kas mõni huvigrupp (kliendid, töötajad, partnerid) väärrib esile toomist eestvedajana või tagantlukkajana?
- b. Kuidas see surve Teieni jõuab? Kas see on positiivne või negatiivne energia?
- c. Kas kliendid väärtustavad taaskasutustegevusi ja põhimõtteid? Kas nad on selle eest nõus rohkem maksma?
- d. Kui palju saab kasutada Teie arengut seoses jätkusuutlikkusega turunduskommunikatsioonis? Kas kommunikatsiooni on pigem rohkem kui tegelikkust või vähem kui tegelikku muutumist?
- e. Millist jätkusuutlikkusega seotud arengut peate nähtavas tulevikuhorisondis oma valdkonnas kõige põnevamaks / ägedamaks?
- f. Mis võiks olla teie valdkonnas teistmoodi aastal 2030?

## **Lisa 2. Transkriptsioon ja helisalvestis**

[https://docs.google.com/document/d/1bGqJq729iuIVdw5MvBOZumdxZjvh-E0LGWrDGX\\_xxYo/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1bGqJq729iuIVdw5MvBOZumdxZjvh-E0LGWrDGX_xxYo/edit?usp=sharing)

### **Lisa 3. Lihtlitsents**

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Hendry Viira

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose  
**PÕLEVKIVITUHAST PLASTMASSIDE TOOTMISE RINGMAJANDUSLIKKUS  
ETTEVÕTTE KUKERMIIT NÄITEL**, mille juhendaja on Ulrika Hurt.

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

19.12.2023 (kuupäev)