

TALLINNA ÜLIKOOL

Loodus- ja terviseteaduste instituut

Keskkonnakorralduse õppekava

**Britmarii Kroon-Kesa**

**EESTIS MÜÜDAVA KOHVI KESKKONNAMÕJU  
JA INIMESTE TEADLIKKUS KOHVIST**

Magistritöö

Juhendaja: PhD Piret Vacht

Tallinn

2020

## Lühikokkuvõte

Magistritöö peamiseks eesmärgiks on anda ülevaade kohvi tootmise olemusest ning selle keskkonnamõjudest ning alternatiivsetest stsenaariumitest. Tehakse kindlaks Eestisse imporditud kohvi süsinikujalg, alates kohvimarja korjamisest kuni kohvipaksu jäätmete käitluseni ehk hällist hauani ühe ettevõtte näitel ning selgitakse välja Eesti tarbijate teadlikkus kohvi ja tema märgiste suhtes.

Uurimusküsimustele vastuste leidmiseks kasutati olelusringi hindamist, poolstruktureeritud intervjuudega küsitleti Eesti kohvivaldkonna eksperte, biokeemikuid ja röstmeistreid ning kvalitatiivse metoodikaga küsitleti tarbijaid.

Töö esimene pool annab teoreetilise ülevaate kohvimarjast, töötlemismeetoditest, sertifikaatidest ja tootmismahitudest. Töö teine pool keskendub võimalike keskkonnamõjude leidmisele läbi süsiniku-, vee- ja energia jalajälje farmi, transpordi kui ka röstimiskoja tasemel.

Tootmistasandi põhjal on kõige väiksem keskkonnamõju röstimisel ja jahvatamisel ning suurim vee- ja süsinikujalg tekib roheliste kohviubade töötlemisel. Andmete puudumisel pole uurimustöösse kaasatud pakendite, tootelehtede ning ja transpordikastide keskkonnamõju. Samas on uuringud tõestanud, et kohvi olelusringi arvutamisel on suurimad mõjutajad kohvi tootmine ning selle valmistamine ja transport koos pakenditega on vähetähtsad.

Valdkonna spetsialistid on teadlikud, millised kohvi töötlemise viise eelistada keskkonnaaspekte arvestades, kuid teevad oma valiku siiski maitse ning kvaliteedi järgi. Samuti tuli ilmsiks, et tarbijate teadlikkus on viimase 10 aasta jooksul pigem suurenenud ning tuntakse suuremat huvi kohvi töötlemismeetodite, päritoluriikide ning maitsete suhtes.

Tarbijaküsitluse analüüsist selgus, et teadlikkus märgistest on küllaltki kõrge ja ka ettevõtted on hakanud tähelepanu pöörama farmerite õiglasele tasustamisele, mahemärgistele kui ka tootmisahela läbipaistvusele.

Märksõnad: kohv, põllumajandus, töötlemine, hällist-hauani, LCA jalajalg, tarbimisharjumused, keskkonnamõju.

# Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Mis on kohv? .....	7
2. Kohvi kasvatamine ja tootmine .....	10
2.1. Töötlusmeetodid .....	13
3. Kohvi tarbimine .....	15
4. Kohvi majandusgeograafia ja toote sertifikaadid .....	18
5. Materjal ja metoodika .....	22
5.1. Elutsükli hindamine .....	24
6. Tootmise keskkonnamõju .....	25
6.1. Tooraine omandamise vee- ja energiakulu .....	26
6.2. Transport.....	32
6.3. Tootmise elutsükkel.....	34
6.4. Röstimine .....	36
6.5. Röstimismasin.....	37
6.6. Kivide eemaldamine ja jahvatamine.....	39
6.7. Pakendamine .....	39
6.8. Tootelehed .....	42
6.9. Kastid .....	42
6.10. Jäätmed .....	43
6.11. Tootmise keskkonnamõju .....	45
7. Tarbimisharjumused .....	47
8. Teadlikkus kohvist.....	51
9. Arutelu .....	54
Kokkuvõte.....	58
Summary .....	60
Kasutatud kirjandus .....	61
Lisad.....	70
Lisa 1 – Kohvimarja arenemine.....	70
Lisa 2 – Kuivtöötlus.....	71
Lisa 3 – Märghmenetlus .....	73
Lisa 4 – Poolkuiv menetlus.....	75
Lisa 5 – Intervjuu Laurynas Arlauskasega (KAFO EESTI OÜ tootejuht).....	76

Lisa 6 – Tarbijaküsitlus.....	77
Lisa 7 – Transpordi perioodiraport .....	80
Lisa 8 – Transpordi heitmekogused.....	81
Lisa 9 – Intervjuu Raimond Feiliga („Coffee Roasting Made Simple“ autor) .....	82
Lisa 10 – 2018.aasta tootmisraport .....	84
Lisa 11 – Nädalas tarbitav kohvikogus tassides .....	85
Lisa 12 – Intervjuu Heili Politanoviga (Gourmet Coffee OÜ omanik) .....	86

## Sissejuhatus

Kui algselt kasvatati kohvi troopilistel ja subtroopilistel aladel, kus mitmekesine floora ning põlisloomad moodustasid sümbioosi ning aitasid ära hoida pinnase erosiooni ja tagada toimiva toiteaineringe, siis ülemaailmne nõudlus kohvi järele on suurendanud vajadust teistsuguse tootmise järele. Täna eksisteerib nõudlus suurte ja lagedate istanduste järele, mille käigus eemaldatakse varju pakkuvad puud ning loomade, lindude elupaigad. Paraku ei hooma tarbija kohvitootmisega kaasnevat keskkonnamõju, kelle jaoks toote kättesaadavuse ja madala hinna nimel selliseid praktikaid rakendatakse.

Euroopa riikide võrdluses on kohvi tarbimine enim suurenenud just Eestis ühe inimese kohta. Suurenenud nõudlusega on turule tulnud aga ka uued tarnijad, kelle puhul puudub läbipaistvus tootmis- ja tarnimisahelas, mis on omakorda tekitanud nõudluse eetilise kohvi järgi, mille nimel teevad tööd erinevad ausa või õiglase kaubanduse organisatsioonid.

Lisaks sellele, et on tekkinud teadlikumad ettevõtteid ning tarbijaid, kes tunnevad huvi, kuidas nende kohv on kasvatatud ja töödeldud, on tekkinud ka vajadus regulatsioonidele, mis kindlustavad farmerite elatise ning säilitavad põlised kasvatamise viisid. Kliimaurimuste tulemusel eeldatakse metsikutele araabika kohvitaimede väljasuremisohu 2080. aastaks. Lisaks on täheldatud, et roheline kohvi kogused on kasvavas tendentsis ja ainuüksi ajavahemikus aprill 2018 kuni märts 2019 kasvas Brasiiliast eksporditava kohvi maht 20,6% (ICO, 2019), peame looma paremaid tootmismeetodeid, mis aitaksid farmereid, keskkonda ja tarbijaid. Erikohvi röstijate jaoks on oluline kohvi maitse ning kvaliteet, suurte masstootjate puhul aga kvantiteet. Turundusmeeskonnad otsivad iga kohvi puhul müüdava kohvi erilisust ning müügiargumente, millega konkurentidest esile paista. Vähesed on kaasanud protsessi aga keskkonnaspetsialiste, kelle soovitusi jälgides tootmist edasi arendada jätkusuutlikumal viisil.

Eesti elanike keskkonnateadlikkus on võrreldes 2016. aastaga suurenenud läbi keskkonnasäästlike käitumisviiside ja hoiakute levimisele. Samas näitavad Keskkonnaministeriumi uuringu tulemused puudujääke keskkonnavalas süsteemses mõtlemises, oskustes siduda teoreetilisi teadmisi igapäevaeluga ja arusaama, et keskkonnakahjude ennetamiseks on oluline tarbimisharjumuste muutmine, et katkestada keskkonnaaenulik tootmis- ja tarbimisahel. (Turu-Uuringute AS, 2018) Kohvitarbimine ja sellega kaasnev teadlikkus on osa keskkonnateadlikkusest, võimaldades tulevikus harida

tarbijaid ning andes turueelise ettevõtte seoses tarbijaelistuste tundmisega. Lisaks on Keskkonnaministeeriumi ja Fairtrade uuringud näidanud, et Eestis on tarbijate teadmised tootemärgistest pigem kesised, seega on alust arvata, et ka jätkusuutliku kohvi tootmisega seotud teadlikkuse on puudujääke. Selleks, et kitsaskohti likvideerida, on vaja need kõigepealt kaardistada.

Olelusringi hindamist on laialdaselt kasutatud erinevat tüüpi põllumajandus- ja agrotööstustoodete valdkonnas. Samuti on eelnevalt uuritud filter- ja kapselmasinate keskkonnamõju erinevusi (Humbert *et al.*, 2009), lihtsustatud LCA meetodit Itaalia kohvitöötlemise ettevõtte põhjal: kohvi kasvatamisest, selle veost, levitamisest, tarbimisest ja kõrvaldamisest (Salomone *et al.*, 2013). Seega võib nentida, et kohvi keskkonnamõju on veel vähe ja lünklikult uuritud.

Magistritöö eesmärgiks:

1. Anda ülevaade kohvi tootmise olemusest ning selle keskkonnamõjudest ning alternatiivsetest stsenaariumitest;
2. Teha kindlaks Eestisse imporditud kohvi süsinikujalg, alates kohvimarja korjamisest kuni kohvipaksu jäätmete käitluseni ehk hällist hauani ühe ettevõtte näitel;
3. Selgitada välja Eesti tarbijate teadlikkus kohvi ja tema märgiste suhtes ning anda ülevaade tarbijate harjumustest.

Uurimusküsimustele vastuste leidmiseks on kombineeritud kolme meetodit: olelusringi hindamist, kvalitatiivse meetodikaga küsitleti tarbijaid ning poolstruktureeritud intervjuudega Eesti kohvivaldkonna eksperte, biokeemikuid ja röstmeistreid. Olelusringi arvutamisel lähtutakse ISO standarditest ja tehtud uuringutest. Viimane tugineb osaliselt varasematest uuringutest, sest tootmistasandil reaalseid mõõtmisi ei teostatud. Seoses Covid-19 viiruse levikust tingitud eriolukorrale ja kaasnevatele liikumispiirangutele jäid paraku ära ka vaatlused Colombia ja Brasiilia farmides ning peatati teadmata ajaks vaatlusobjekti Coffee People röstimiskoja kohvipaksu jäätmemajandusplaani ja keskkonnasõbraliku transpordi projekt.

Sellest uurimustööst on kasu väikestele röstimiskodadele, kes pole seni oma tootmise jalajälge ise osanud arvutada. Antud uurimustöö põhjal on võimalik röstimiskodadel kohandada saadud tulemusi keskkonnasõbralikumate valikute tegemisel ja aitavad mõista

kohvi tootmisest tulenevaid keskkonnamõju iseärasusi Eestis ning inimeste kohviteadlikkuse paranduskohti.

## 1. Mis on kohv?

Kohvi ehk *Coffea* perekond kuulub madaraliste ehk *Rubiaceae* sugukonda. Antud sugukond koosneb *Gardenia*, *Ixora*, *Cinchona* (kiniin) ja *Rubina tinctoria* (Türgi punane) perekonnast. Perekond *Coffea* hõlmab umbes 70 liiki, millest kaks peamist on *Coffea arabica* ehk araabika ja *C. canephora* ehk robusta. Vähemtuntud kultiveerimisliikide hulka kuuluvad *C. liberica* ja *C. excelsa*, mida kasvatatakse peamiselt Lääne-Aafrikas ja Aasias ning mis moodustavad ainult 1–2% kogu maailma toodangust. (Wintgens, 2012)

Kohvi omaduste avastamisajaks peetakse 7. või 8. sajandit, mil legendi kohaselt Kaldi nimelise karjuse kitsed, pärast senitundmatute marjade söömist olevat kuni öhtuni kepselnud ja tantsinud (Suitsu, 2006). Palju on legende, mis põimunud usukommetega ja muutunud populaarseteks lugudeks, alates kohvi põlema panemisest saatana eemale hoidmiseks, ravitsemiseks ning energia ammutamiseks.

Kohviistandustes kasvatatakse peamiselt kahte liiki kohvipuid: robustat ja araabikat (Colonna–Dashwood, 2017). Araabika eelistab merepinnast 1300–2000 meetri kõrgusel asuvat kasvukohta. Need kohvipuud on õrnad, haigustele ning kahjuritele vastuvõtlikud ning kasvutingimuste suhtes nõudlikud. Saagi kogumine on tömahukas, kuna marjad ei valmi ühekorraga, vaid järk-järgult. Araabika uba on piklik-lameda kujuga ja enne röstimist kergelt sinakas-roheline. (Suitsu, 2006)

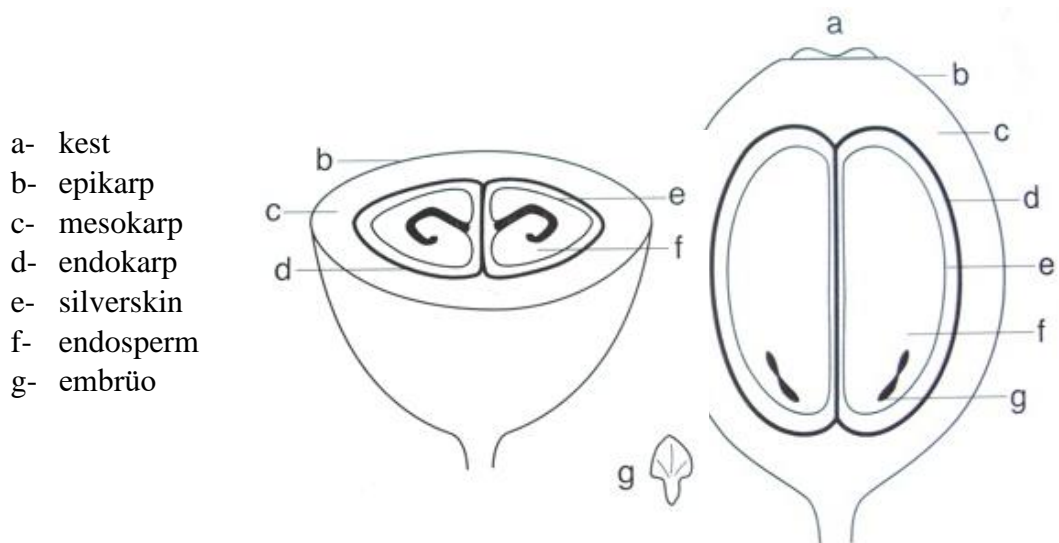
Robustat peetakse araabikaga võrreldes madalama kvaliteediga oaks, kuigi kasvab madalamal kõrgusel (tavaliselt madalamal kui 300 m), on väga haiguskindel ja annab tavaliselt kaks korda rohkem saaki ühe puu kohta, kui araabika. (Colonna–Dashwood, 2017). Robusta maitse iseloomustamiseks pruugitakse omadussõnu robustne, puine, tihke, kibe ja kootav (suu limaskesti kokkutõmbav). Robustat kasutatakse peamiselt lahustuvas kohvis, samuti leiab seda odavamatest pakendatud kohvisegudest kofeiinisisalduse tõstmise ning kilohinna vähendamiseks. (Suitsu, 2006)

Kohvitaimel kulub seemnest idanemiseni ja esimese vilja tootmiseni umbes 3 aastat (lisa 1). Tema seeme koosneb embrüot sisaldavast endospermist (joonis 1), mida ümbritsevad kaks kesta: välimine pärgament ja nn kohvinahk ehk ingl. k *silverskin* (Wintgens, 2012), mida nimetatakse ka perispermiks, mis on seemet ümbritsev välimine kiht (Casa Brasil Coffees, 2015). Umbes 3–4 mm pikkune embrüo koosneb hüpokotüülist (*hypocotylus*) ehk embrüo



teljest ja kahest idulehest (*cotyledones*) (Wintgens, 2012). Eksokarp, mida nimetatakse ka kooreks, nahaks, epikarbiks või väliskestaks, on kirsu välimine kiht, mille moodustavad kompaktsed parenhüümirakud (õhukeste primaarseintega rakud). Vahekest ehk mesokarp, mida nimetatakse ka limaks, on kohvikirsu viljaliha. (Casa Brasil Coffees, 2015). Uuringud on näidanud, et mesokarbi lima ja vee suhe suurenevad vastavalt kõrgusele. Sisekest ehk endokarp ehk pärgament on viljakeha sisemine kiht, mis on moodustatud kolmest kuni seitsmest sklerenhüümi raku kihist (kiulised tugirakud). (Borem, 2008).

Kohvipuu vilju tuntakse kirssidena, mille sees arenevaid ube kasutatakse röstitud kohvi ning lahustuvate kohvipulbrite tootmisel (Wintgens, 2012). Kohvipuu ise on igihaljas taim, mis kasvab looduses 3–15 meetri kõrguseks. Taime lehed on rohelised, kujult ovaalsed või otstest teravad. (Raun & Grossfeldt, 2014) Araabika ja robusta lehed on üldiselt õhukesed, läikivad ja silmatorkavalt soonelised. Tavaliselt kasvavad need okstel paarikaupa üksteise vastas. (Farah, 2019) Araabika taime lehed on peenemad ja õrnemad kui robusta või liberica liikide lehed. Araabika taime nooremad lehed on kas helerohelised või pronksjad. (Wintgens, 2012 ja Farah, 2019)



Joonis 1. Kohvikirsu rist- ja pikilõiked (Wintgens, 2012 järgi)

Üheks erinevuseks on kohvide puhul on nende kofeiinisisaldus, araabika ubadel 0,8–1,4% ja robustal 1,7–4%. Küll aga nii kohviekspertid kui ka kohvi igapäevased tarbijad on jõudnud samale arvamusele: robusta ei pääse araabikale ligilähedalegi maitse- ning lõhnaomaduste peenuse ning vaheldusrikkuse poolest. Teadlased tegelevad juba aastakümneid kahe kohvitüübi ristamisega, sihiga luua kohvisort, milles oleksid ühendatud araabika maitse- ja lõhnaomadused ning robusta vähenõudlikkus, parem vastupanuvõime

haigustele, suurem saagikus ja lihtsam saagi koristamine. (Suitsu, 2006) Araabika kohvi müüakse tavaliselt ca kahekordse hinnaga võrreldes robustaga (ICO, 2014).

Maaailma kohvitoodang on viimastel aastakümnetel kaldunud tugevasti robusta suunas, kuna suurte kohvitootjate sekka on tõusnud Vietnam, kes peamiselt just antud oasorti kasvatab. Paradoks peitub selles, et ehkki kohviturul on robustat palju, kannatavad just kõrge kvaliteediga araabika tootjad: turul on liiga palju odavat kohvi, mis viib hinnad alla ja liiga vähe spetsialiseerunud turgudele orienteeritud kvaliteetkohvi. (Gresser & Tickell, 2006).

Kohv on mänginud rolli inimkonna ajaloos alates selle avastamisest Etioopias, arenedes koos nii uute viljelussüsteemide kui ka uute tarbimisvormidega. (Farah, 2019) Röstitud, jahvatatud ja veega pruulitud kohv muutus Euroopas moejoogiks juba 17. sajandil, mil kuulus eelkõige aadlike joogiks. Eesti klassikalist kohvikultuuri on läbi aegade enim mõjutanud Kesk-Euroopa riikide, nagu Itaalia, Prantsusmaa ja Austria kohvikutavad ja -traditsioonid. (Raun & Grossfeldt, 2014) Seega võib öelda, et kohv ei ole aga lihtsalt taim, mari või seeme, vaid kompleksne nähtus koos oma kasvatuslike ja valmistuslike iseärasustega ja kindla kohaga kultuurimaastiku kujundamisel.

## 2. Kohvi kasvatamine ja tootmine

Kew Royal Botanic Gardens kliimauurimuse tulemusel eeldatakse 2080. aastaks 65-90% metsikutele araabika kohvitaimedele kliimaatiliselt sobivate alade kadu, põhjustades taime väljasuremisohu (Davis et al., 2012). Arvestades, et müüdava rohelise kohvi kogused on kasvavas tendentsis ja ainuüksi ajavahemikus aprill 2018 kuni märts 2019 kasvas Brasiiliast eksporditava kohvi maht 20,6% (ICO, 2019), peame looma paremaid tootmismeetodeid, mis aitaksid farmereid, keskkonda ja tarbijaid.

Maailma esimesed kohviistandused, mis hakkasid saaki andma 15. sajandi keskel, rajati Mekas. Araablased saavutasid sellega kohvitootmise liidripositsiooni ning selle hoidmiseks lubati transportida ainult juba töödeldud kohvi, mis pole idanemisvõimeline. Tänapäeval on maailmas kolm peamist kohvikasvatuspäirkonda Ladina-Ameerika koos Kariibi mere saartega, Aafrika koos Araabika poolsaarega ning Indoneesia saared kood Uus-Guineaga. (Suitsu, 2006)

Kohvi tootmine hõlmab mitmeid erinevaid tegevusi, mis ulatuvad kasvatamisest röstimise, pakendamise, transportimise, valmistamise ja jäätmete kõrvaldamiseni – kõik need võivad avaldada aga kahjulikku keskkonnamõju (Phrommarat, 2019). Varasemad uuringud on leidnud, et kohvi tootmine on seotud raadamisega, mis põhjustab bioloogilise mitmekesisuse kadu ja elupaikade killustumist (Ambinacudige & Choi, 2009) ja pinnavee reostamist (McCull, 2015).

Kaks peamist kohvi kasvatamise meetodit on varjus kasvatatud (*shade-grown*) ja istanduses kasvatatud ehk otsese päikese käes kasvatatud (*plantation-grown* või *sun plantations* või *full-sun farming* või *sun cultivation*) taimed, millel mõlemal on erinev mõju metsloomadele ning kohalikule kogukondadele. Looduslikud kasvasid kohvipuud algselt troopiliste metsade varjus, kuid kaasaegsed kohviistandused on suured avatud väljad, mis oma suure saagikuse säilitamiseks vajavad pestitsiide, niisutamist ja väetamist. (Commission for Environmental Cooperation) Istandustes saab ühelt taimelt aastas 700–900 grammi rohelist kohviube ja taime eluiga on umbes 15–30 aastat, looduses võib taime vilja anda kuni 50 aastat. (Raun & Grossfeldt, 2014)

2010.aasta seisuga uuritud 19 riigi andmetel selgus, et umbes 41% kohvifarmidest on varjuta avatud väljad, 35% hõreda varjuga ja ainult 24% varjus. Näiteks Costa Rica

kohvikasvatustalustes muudeti aastatel 2000–2009 pooled traditsioonilised varjus kasvavate taimede istandused otsese päikese käes kasvavateks või muudeks põllukultuurideks. (Bosselmann, 2012) Päikesekohvi haldamisstiil on domineerinud paljudes uutes kohvikasvatustalustes, näiteks Vietnami, Tais ja Indoneesias. Seevastu ainult vähesed piirkonnad (Colombia, Haiti, India) on alates 1990ndatest jätkanud varjus kasvatamist. (Jha et al., 2014)

Aarabika kohvilehe seennakkus (CLF ehk *Coffee leaf rust*, ladina keeles *Hemileia vastatrix*) on enim levinud Lääne-Ameerika piirkonnades. 2012–2013. aasta puhang vähendas saaki vastavalt 10–70% Peruu, Mehhikos, Colombias, Costa Ricas, Nicaraguas, Honduras, Panamas, El Salvadoris ja Guatemalas. 1970. ja 1980. aastatel tehtud pingutused kohvilehe seennakkuse tõrjeks viisid Honduras, Guatemala ja Panama kohvikasvatuse tavade moderniseerimiseni, mis hõlmas endas varju vähendamist ja kohvipuude suurenenud istutamise tihedus. (Illy & Viani, 2005)

Kliimamuutused on läbi aegade ohustanud araabika kohvi tootmise jätkusuutlikkust. Colombia tõsine (30%) toodangu langus alates 2008. aastast oli põhjustatud üle 5 aasta kestnud liigsetest vihmasadudest ja CLR-epideemiatest (Cristancho et al., 2012). Kuid toodangumaht oli 2013. aastaks tagasi peaaegu normaliseerunud, tänu valitsuse ulatuslikele rahalistele jõupingutustele, läbi farmerite toetamise (Vossen et al., 2015).

Enamikes riikides, kus kohvi kasvatatakse, toimub marjade korjamine korra aastas (tabel 1), kuid leidub ka erandeid: näiteks Colombias õitsevad kohvitaimed tihedamini ja marju korjatakse kaks korda aastas.

Saagikoristuse aeg on riigiti erinev, sest kliimaolud on isesugused. Ekvaatorist põhja poole jäävates piirkonnades korjatakse saaki septembrist märtsini, ekvaatorist lõuna poole jäävates piirkonnades aprillist augustini. Ekvatoriaalsetes riikides on kaks koristusperioodi. (Raun & Grossfeldt, 2014). Saagikoristuse ajal on palju väljakutseid, alates töötajate puudusest kuni kliimamuutustega seotud aspektideni, kus fermenteerimine ja kuivatamine võib langeda kokku nädalaid kestva vihmajärguga. (Nordic Approach, Colombia)

Tabel 1. Kohvisaagi kalender (Hansen, 2019)

Päritolumaa	Kuu /											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Colombia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Etioopia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Keenia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
El Salvador	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Honduras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rwanda	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Burundi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Indoneesia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tansaania	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Brasiilia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Saak (korjamine ja valimine)	■	Saabumine (Euroopa vahelattu)
---	------------------------------	---	-------------------------------

Üks oluline erinevus kvaliteetse erikohvi ja masstoodetud kohvi vahel on kohviubade korjamise protsessis. Ebahütlase kvaliteediga masstoodetud kohvi korjamine on automatiseeritud ja kohvitaimed tühjendatakse valimatult – saagi hulka satuvad ka toored, ussitanud ja üleküpsenud kohvimarjad. (Coffee People, 2019) Protsess, mille käigus võetakse kohvipuu kõik marjad korraga on saanud nimetuse *Strip picked* või *Stripping*. Tootja jaoks on suurim probleem antud protsessi juures õige ajastamine, mistõttu kogutakse 100 kohvikirsist proov, et määrata nende küpsusetapp. (Illy & Viani, 2005)

Kvaliteetsemat erikohvi korjatakse hoolikalt – korjaja nopib vaid need marjad, mis on ideaalselt küpsed ja ilusad ning naaseb sama taime juurde mitu korda, et noppida ka hiljem valmivad marjad. (Coffee People, 2019) Sellist koristamist kasutatakse tavaliselt püsiva intensiivsusega piirkondades, kus saagikus kõrge. Ollakse arvamusel, et kvaliteetset kohvi saab ainult selektiivset korjamist rakendades, mis kehtibki väikeste istanduste puhul, kuid suurte farmide puhul oleks see liiga aeganõudev protsess. Mehaaniline korjamine, mida rakendatakse peamiselt Brasiilias ja Hawaiiil, põhineb kohvipuu okste vibratsioonil, kus iseliikuvad masinad eemaldavad puudelt kirsid, tuulavad läbi ning lõpuks koguvad kokku. (Illy & Viani, 2005)

Kohv on üks vähestest rahvusvaheliselt kaubeldud tarbekaupadest, mille tootmine ei toimu suurtes istandustes, vaid enamasti väikeettevõtjatest farmerite poolt. 70% maailma kohvist kasvatatakse istandustes, mille suurus on alla 10 ha ja sellest omakorda suurem osa pereistandustes, mille suurus on keskmiselt 1–5 ha. (Gresser & Tickell, 2006)

## 2.1. Töötlusmeetodid

Töötlemismeetodi valik (tabel 2) mõjutab otseselt kohvi tootmise tasuvust ja sõltub mitmesugustest teguritest nagu piirkondlikud kliimatingimused, olemasolev kapital, tehnoloogia ja seadmed, tarbijate nõudlus konkreetsete kvaliteedinäitajate järele, veekasutusõigused ja jääkvee leidmiseks vajaliku tehnoloogia olemasolu. (Farah, 2019) Kolm peamist kaalutlust töötlemismeetodi valimisel on tootmismeetodi tasuvusanalüüs, keskkonnaalaste õigusaktide järgimise vajadus ja kohvi soovitud kvaliteedistandard (Borem, 2014).

Tabel 2. Kohvimarjade kolme erineva töötlemismeetodi, märg-, poolkuiv- ja kuivtöötlemise, etappide kirjeldused (Holzapfel, 2014)

<b>Töötlusmeetod</b>	<b>Märgtöötlus</b>	<b>Poolkuivtöötlus</b>	<b>Kuivtöötlus</b>
<b>Sorteerimise viis</b>	Veega sorteerimine	Veega sorteerimine	Mehaaniline sorteerimine
<b>Depulpeerimine</b>	Mehaaniline eksokarbi eemaldamine	Mehaaniline eksokarbi eemaldamine	Eksokarpi ei eemaldata
<b>Fermentatsioon</b>	Kohvi leotatakse vees	Kohvi leotatakse vees	Kohv jäetakse fermentatsioonibass eini
<b>Viljaliha eemaldamine</b>	Mesokarbi eemaldamine	Mesokarbi osaline eemaldamine	Ei eemaldata
<b>Pesemine</b>	Pesemine	Ei pesta	Ei pesta
<b>Kuivatamine</b>	Kuivatamine	Kuivatamine	Päikese käes kuivatamine
<b>Protsessi lõpp</b>	Pestud uba	Ube katavad endiselt endokarp ja osaliselt lima	Oad endiselt kaetud eksokarbiga

Kuiv- ehk naturaaltöötlust (lisa 2), mille käigus jäetakse kohvimari päikese kätte küpsema ja kuivama, saab teha kuiva kliimaga aladel (Coffee People, 2019). Araabika kohvi puhul on valdavaks kuivtöötlus Brasiilias, Etioopias ja Jeemenis ning enamike robusta kohvide puhul üle maailma (Brando, 2012).

Märgmenetlus (lisa 3) on levinum kuumema ja niiskema kliimaga riikides, kus kõigepealt eraldatakse marjade viljalihad ubadelt ning seejärel pestakse kleepuv suhkrukiht veega maha (Coffee People, 2019). Antud protsess on domineeriv araabika kohvide valmistamisel Colombias, Costa Ricas, Guatemalas, Mehhikos, El Salvadoris, Keenias ja alles hiljuti lisandus sinna nimekirja ka väike protsent robusta kohvidest India ja Indoneesia aladelt (Farah, 2019). Poolkuiv menetlus (lisa 4) on kombinatsioon neist kahest, kus viljaliha purustatakse masinaga, kuid jäetakse osaliselt oa külge ning pannakse päikese kätte kuivama. (Coffee People, 2019) Katsetatakse ka pärmseentega fermentatsiooni ehk laktofermentatsiooni ning loomade seedetrakti Kopi Luwak nime all.

Töödelatavatest viljadest lehtede, õisikute ja muu üleliigse prahi eraldamiseks, kasutatakse manuaalset või mehaanilist tuulamist (õhuvoolu abil tolmust ja kergetest lisanditest puhastamine). Hüdrauliline eraldamine või mehaaniline pesemine ehk vee kasutamine erinevate tihedustega viljade eraldamiseks, on kohvi töötlemise üks olulisemaid etappe. Selle käigus saab eraldada tihedamad küpsed vähem küpsematest viljadest ehk ujukiteks (vee pinnale tulevad marjad) ning aitab eraldada ka esialgsel tuulamise etapil märkamata jäänud kerged lisandid nagu puutükid või tihedamad materjalid nagu kivid. (Farah, 2019)

Lisaks tiheduse järgi eraldamisele saab marju sorteerida ka suuruse järgi, kasutades ümmarguste aukudega silindrist sõela. Pärast sõelumist, hüdraulilist eraldamist ja sorteerimist, kuivatatakse või eraldatakse kohvi viljaliha seemnest, sõltuvalt tootja valitud töötlemisviisist. (Farah, 2019)

### 3. Kohvi tarbimine

Tootjatele on kohv tähtis elatusallikas 125 miljonile inimesele (Krishnan, 2017) ning see moodustab olulise osa paljude Lõuna-Ameerika, Aafrika ja Aasia riikide eksporditulust (Phrommarat, 2019). Rahvusvahelise kohviorganisatsiooni (*International Coffee Organization* ehk edaspidi ICO) andmetel oli 2015/16 tootmisaastal ülemaailmne kohvitarbimine jätkuvas kasvutendentsis, ulatudes rekordilise 151,3 miljoni kotini ehk 9 078 000 tonnini (t), mis tähendab eelneva nelja aasta keskmist kasvu 1,3%. Vaieldamatult kiireim kasv on olnud Aasias ja Okeaanias, keskmiselt 3,7% aastas, järgnevad Põhja-Ameerika (1,7%) ja Aafrika (1,2%). Tagasihoidlikumad kasvumäärad registreeriti Mehhikos ja Kesk-Ameerikas (0,8%), Euroopas (0,4%) ja Lõuna-Ameerikas (0,2%). (ICO, 2016)

2016. aastal imporditi Eestisse kofeiinivaba kohvi (kohvist on kofeiin ekstraheeritud enne kohviubade röstimist (Franca, 2016)) röstitud kujul 27 t, millest suurim osa tuli Itaaliast, Leedust ja Hollandist (tabel 3). Aastal 2016 imporditi kokku kõiki kohvisaadusi Eestisse 6382 t ja aasta hiljem 6143 t. (Statistikaameti andmebaas, A)

Tootmisaastal 2017/18 on maailma kohvitarbimine hinnanguliselt 161,93 miljonit kotti ehk 9 715 800 t, mis on eelneva tootmisaastaga võrreldes 1,8% kõrgem. Kiireim kasvaja oli taaskord Aasia ja Okeania piirkond, kus hinnanguliselt tarbiti 2 154 000 t kohvi, mis on 3,1% rohkem eelmise aastaga võrreldes. Nii Aafrika, Mehhiko kui ka Kesk-Ameerika puhul saab täheldada aga hoopis tarbimise langust 1,7% võrra. Prognooside kohaselt säilitab Euroopa tarbimise kasvutempo püsivalt 0,5% vähemalt järgmised kümme aastat. (ICO, 2018)

2018.aastal imporditi Eestisse kofeiiniga röstitud kohvi enim Soomest ja Rootsist ning kõiki kohvisaadusi imporditi kokku 6994 t. 2019. aastal imporditi Eestisse kofeiiniga röstitud kohvi kokku 6544 t ja kõiki kohvisaadusi 6889 t, millest suurim osa tuli Soomest, Itaaliast ja Rootsist (Statistikaameti andmebaas, B).



Tabel 3. 2016–2019 Eestisse imporditud kohvi kogused päritolumaa kaupa (Statistikaameti andmebaas, A ja B)

<b>Päritolu</b>	<b>Aasta</b>	<b>Kofeiinivaba, röstitud (kg)</b>	<b>Kofeiinivaba, röstimata (kg)</b>	<b>Kofeiiniga, röstitud (kg)</b>	<b>Kofeiiniga, röstimata (kg)</b>
Soome	2016	532	0	3 336 466	53
	2017	0	0	2 955 328	0
	2018	0	0	3 049 850	1
	2019	0	0	2 896 739	0
Rootsi	2016	0	0	590 387	0
	2017	0	0	728 046	0
	2018	0	0	962 902	0
	2019	4236	0	630 828	0
Saksamaa	2016	231	1231	756 524	946
	2017	180	0	646 929	39
	2018	97	0	431 402	195
	2019	1814	1	584 025	55
Itaalia	2016	16 597	205	367 627	965
	2017	282	0	617 286	241
	2018	11 142	291	927 346	51
	2019	451	4	1 040 909	2515
Leedu	2016	5311	0	137 228	519
	2017	24 825	0	70 231	283
	2018	110 762	0	128 336	265
	2019	633	0	143 868	25
Holland	2016	2996	0	153 077	19 620
	2017	3688	0	224 076	23 287
	2018	3091	0	393 024	11 750
	2019	3284	0	332 669	12 452
Colombia	2016	0	114	0	20 373
	2017	0	39	264	36 883
	2018	0	0	120	0
	2019	41 651	0	94 432	39 266
Suurbritannia	2016	27	1980	6958	0
	2017	0	803	9543	4
	2018	0	0	14 488	14
	2019	127	0	16 159	26
Honduras	2016	0	0	0	0
	2017	0	0	0	16 206
	2018	0	0	7	17 844
	2019	0	0	1368	105 941
Brasiilia	2016	5	0	9663	11 460
	2017	0	0	7654	18 969
	2018	0	0	4460	21 644

2019. aastal olid peamised riigid, kuhu röstimata kofeiiniga kohvi Eestist eksporditi Venemaa, Läti ja Soome (Statistikaamet). Kui imporditud kofeiinivaba röstitud kohvi puhul kogused vahemikus 2016–2019 kõiguvad, siis kahe aasta kaupa (2016–2017 ja 2018–2019) vaadeldes on röstitud kofeiiniga kohvi puhul mahud stabiilsed ning importivate riikide hulka lisandunud Kanada, Dominikaani Vabariik, Peruu, Iraan, Honduras, Nigeeria ja Ukraina. Suurima languse on teinud röstimata kofeiinivaba kohv, kukkudes 2016. aasta 3592 kg pealt 2019. aastaks 5 kg peale, tehes 99% languse. Röstimata kofeiiniga kohv on aastaks 2019 võrreldes 2016. aastaga tõusnud 67,75% ning 2017. aastaga võrreldes 45,6% ja 2018. aastaga 59,8%.

## 4. Kohvi majandusgeograafia ja toote sertifikaadid

Kohvi hinnad on pidevalt kõikunud ning suuresti varieeruvad piirkonniti, oa sordi, töötlusmeetodi ja kvaliteedi järgi. Näiteks 1990. aastal maksti Colombia farmeritele 1,53 US\$/kg, 2003. aastal 1,03 US\$/kg ja 2018. aastaks tõusis see 2,50 US\$/kg-ni. Etioopia farmerid teenisid samal ajal vastavalt 1,34 US\$/kg, 0,76 US\$/kg ja 1,56 US\$/kg. (ICO, 2019a). Rõstitud kohvi jaehinnad ulatusid 2018. aasta seisuga 7,14 US\$/kg (Prantsusmaal) kuni 17,90 US\$/kg (Itaalias) (ICO, 2019b), millest farmer saab parimal juhul kuni 20%.

Lõpmatuseni madalat hinda makstes, hoolimata selle tõttu kannatavatest farmeritest, on pikas perspektiivis ohtlik strateegia. Tõus ausa kaubanduse kaubamärgiga toodete läbimüügis viimastel aastatel näitab, et tarbijaid huvitab nende ostetud kaupade tootnud või valmistanud inimeste käekäik. (Gresser & Tickell, 2006). 2018. aasta seisuga teenisid kõige vähem robusta kohvi kasvatajad Kamerunis 0,99 US\$/kg ja 1,37 US\$/kg Kongo Demokraatliku Vabariigi araabika kohvifarmerid (ICO, 2019b).

Majanduskriisi ajal (1997–2002) langes kohvioa hind US\$ 1,27 pealt \$ 0,45 peale ehk tegi 35% languse. Antud kriis tulenes kohvi ülepakkumisest. Rahvusvahelise kohviorganisatsiooni andmetel oli 2002. aastal maailma kohvireserv 155 miljonit kotti (üks kott on 60 kg), ehkki kogutarbimine oli 108 miljonit. (Saito, 2012) Selle kriisi peamisi põhjuseid oli Vietnami kiire tootmise areng, saavutades võrreldes 1990ndatega 1400% kohvitootmise suurenemise (Dicum & Luttinger, 1999).

Õiglase kaubandus (*Fairtrade*) tavapärase kaubanduse kõrval soovib saavutada võrdsust rahvusvahelises kaubanduses. Eesmärk on pakkuda paremaid kaubandustingimusi eelkõige arengumaade väiketootjatele ja kaitsta nende õigusi. Kauba lõpphinnas sisaldub lisaks majanduskuludele ka lisakulu kauba keskkonnanahoidlikuks tootmiseks ja sotsiaalse ning soolise võrdsuse tagamiseks. (Krustok, 2015)

Kui 1992. aastal moodustasid käsitöö esemed 80% ja põllumajanduse tooted 20% õiglase kaubanduse läbi müüdnud toodetest olid samad numbrid 2002. aastal juba vastavalt 25,4% ja 69,4%. Kaheksakümnendate lõpp tõi kaasa veel ühe olulise muudatuse õiglases kaubanduses – loodi õiglase kaubanduse sertifitseerimissüsteem toodetele, mis võisid kanda Fairtrade märgistust. (Krustok, 2015) 2017.aasta seisuga andmetel 762 392 farmerit (162 245 Etioopias, 69 819 Colombias ja 67 078 Tansaalias) ning 582 tootmisorganisatsiooni 32st erinevast

riigist on ühinenud Fairtrade ühinguga (Fairtrade, 2019). Fairtrade märk tootel on võitnud usalduse üle maailma ning kinnitab ettevõtte eetilist pühendumust ja hoolivust. Tarbijatele jätavad sügava mulje ettevõtted, kes väärtustavad avalikult ka inimesi, mitte üksnes kasumit. (MTÜ Mondo, 2015) Sellegipoolest on ausa kaubanduse sertifikaadil omad plussid ja miinused – ühelt poolt saavad tootjad alati summa, mis katab vähemalt nende tootmiskulud, kuid teiselt poolt ei saa suurenenud turuhinna muutuse korral ka kõrgemat tasu (Colonna–Dashwood, 2017). Uuringud on tõestanud, et Fairtrade ühinguga liitunud farmeri saavad umbes kuuendiku tarbija poolt makstavast hinnast (Naegele, 2020). Lisaks, puuduvad selged teadusuuringud, millist positiivset või negatiivset mõju on õiglase kaubanduse süsteemil laias perspektiivis olnud.

Kohvitööstuse tulevik sõltub järjekindlast kliendi ootustele vastava kvaliteediga kohvi pakkumist. 2019. aasta alguses oli kohvihinnad alla ühe US\$, mille tõttu paljud väiketootjad olid sunnitud oma kohvi maha müüma tootmise omahinnast odavamalt. (Fairtrade, 2019) Samas õiglase kaubanduse sertifikaati erikohvi (*speciality coffee*) sektoris ning röstimiskodadest ei leia, kuna erikohvi kvaliteedist tulenev hind võib olla turuhinnast mitu korda kõrgem (Colonna–Dashwood, 2017).

2016. aastal tehtud uuringu käigus, mille eesmärgiks oli kaardistada teadlikkus Fairtrade toodetest, selgus et antud märgist tunnevad Eestis nooremad (20 kuni 29-aastaste seas 28% ja 30 kuni 39-aastaste seas 29%), Eesti keelt kõnelevad (22%, muukeelsete seas vaid 10%), kõrgharidusega (33%) vastajad. 2014. aastal vastas 29% küsitletavatest, et tunnevad Fairtrade märgist, seega on nende kahe aastaga märgise tuntus vähenenud. (Turu-Uuringute AS, 2016) Eesti poodides on müügil paljude tuntud tootjate kaubamärke, mille tootesarjadel on Fairtrade märgis, nagu Arvid Nordquist, Meira, Johan & Nyström ja Estonian Coffee Roastery (Mänd, 2017).

Lisaks võib UTZ sertifikaadi märgist näha Paulig, Lavazza, Löfbergi ja IKEA kohvipakkidel, mis näitab kakao, kohvi ja tee jälgitavust kasvatajast kuni valmistooteni. Sertifitseerimissüsteem põhineb rangetel tegevusjuhistel, mis hõlmavad vastutustundliku põllumajanduse sotsiaalseid ja majanduslikke kriteeriume koos tarneahela ning täiustatud jälgimissüsteemiga, mis ühendab nii tooted sertifitseeritud kasvatajateni (BM Certification Estonia). UTZ sertifikaat keskendub kakaokasvatajate harimise kaudu kakaokasvatuse tootlikkuse suurendamisele ja toodangu kvaliteedi parandamisele. Eesmärk on kakaotalunike suurem sissetulek ja kogukondade jätkusuutlikkus. (MTÜ Mondo, 2015)

Sertifitseerimine on kohaldatav kõigile tarneahelas olevatele ettevõtetele, kes omavad ja käsitlevad toodet ja soovivad toote kohta teha UTZ väiteid. See tõendab, et toode pärineb hästi majandatud, sertifitseeritud allikatest ja kinnitab, et need ei ole tarneahela mitte üheski etapis segunenud mitte-sertifitseeritud allikatest pärit toodetega, välja arvatud range juhtimiskontrolli all. (BM Certification Estonia)

Rainforest Alliance tähelepanu keskpunktis on loodusliku liigirikkuse säilitamine ja kestliku põllumajanduse korraldamine, mis tagaks arengumaade põllupidajatele eluks vajalike vahendite olemasolu ja parema elujärje (MTÜ Mondo, 2015). Otsekaubandus (*Direct trade*) pole organisatsioon või sertifitseerimissüsteem, vaid pigem meetod või ideoloogia, kus röstimiskojad ostavad otse tootjatelt oma kohvi.

Märgise olemasolu pakendil aga ei garanteeri, et kõiki sertifikaadiga esitatud nõudeid jälgitakse. Näiteks 2015. aastal avastati BBC News uurimise tulemusel Indias Rainforest Alliance sertifikaadiga teeistandustes lapstööjõudu kui ka nõuetekohaste kaitseriietuseta töötajaid pihustamas pestitsiide, mis on vastuolus nii säästva põllumajanduse kui ka sertifikaadi standartidega (Fair World Project, 2016). Laurynas Arlauskas: „Näiteks kui anda kliendile proovida kahte kohvi, millest ühel on Rainforest Alliance sertifikaat tervikuna ja teisel ainult 30% ulatuses, aga maitse on sarnane, siis otsustavaks saab ikkagi pigem hind mitte sertifikaat. Olgem ausad, me töötame turul, kus maitse ja hind on olulisemad, kui sertifikaadid“ . (lisa 5)

Keskkonnaagentuur viis 2017. aastal läbi sotsiaalse teavituskampaania „Puhas keskkond on sinu kätes“, millega kutsuti inimesi tegema igapäevases tarbimises keskkonda säästvaid valikuid ja eelistama luige- ja lillekujulise ökomärgisega tooteid. Kui enne kampaaniat oli ökomärgiste olemasolust teadlik 41% vastanutest ja 32% jälgisid ostuotsuseid tehes märgise olemasolu pakendil, siis kampaaniajärgselt tõusis teadlikkus 65%–ni ja 53% küsitluses osalenud tarbijatest kontrollib, kas tootel on ökomärgis olemas. (Keskkonnaagentuur, 2017)

Lisaks keskkonna säästmisele on tootjal ökomärgise taotlemiseks veel mitmeid põhjusi: ökomärgis tõestab tarbijale, et toode on keskkonnasõbralikum, kui teised samasse tooterühma kuuluvad tooted; usaldusväärne, kuna selle annab välja sõltumatu organisatsioon, toetudes adekvaatsele teabele ja teadusuuringutele; eristab toote teistest samaväärsetest ning annab turueelise, toote keskkonnamõju hindamine ökomärgise

taotlemise protsessis toob esile parendamise võimalused ning üldjuhul tõhustab ka ressursikasutust. (EL Ökomärgis, 2017)

Tarbijate väärtused mõjutavad tootevalikute, käitumise ja suhtumise muutust. Tarbijad hindavad üha enam eetilist tootmist, jätkusuutlikkust, sertifitseerimist ja tervist toetavaid tooteid, kusjuures muudatusi näeb kõige selgemalt põlvkondade vaheliste erinevuste uurimisel. (ICO, 2018)

## 5. Materjal ja metoodika

Lõputöö uurimuses kasutas töö autor kvantitatiivset ning kvalitatiivset uurimismeetodit. Suure osa tööst moodustab Eesti röstimiskoja Coffee People OÜ kohvitoodangu jalajälje arvutamine, kus koostöös Brasiilia kohviettevõtte Veloso Coffee turundusjuhi Alan Tadeu Gabriel Fiuza, rahvusvahelise kohvi edasimüüja Belco rohelise kohvi müügijuhi Gabriela Parfait, Colombia erikohvi edasimüüja La Meseta esindaja Rolando Ramirezi ja rahvusvahelise erikohvi edasimüüja Nordic Approach esindaja Jamie Jongkindiga selgusid kohvi liikumised farmides ning milliseid keskkonna alaseid täiendusi tulevikus plaanitakse.

Koostöös logistikaettevõtetega ACE Logistics Estonia AS, AS Schenker, DSV Estonia AS ja Fleet Complete Eesti OÜ sai ära määrata kohvi süsinikujalajälje alates edasimüüja laost peale laadimisest kuni Eestisse jõudmiseni. Küll aga koguvad kõik eelnevalt nimetatud ettevõtted oma statistikat erinevalt (kes jälgib heitenorme, kes seisuaega ning mõne andmetest on võimalik tuvastada ainult läbitud kilometraaž) ja on usaldatud Maanteeameti kodulehel olevaid sõiduki tasutakontrolli andmeid ning eelnevalt tehtud uurimustööde tulemusi, seega tuleb arvesse võtta, et tegelikud andmed võivad mõningal määral erineda. Põhiandmed on kogutud otse röstimiskojalt Coffee People OÜ ja nende koostööpartneritelt. Transpordikauguste, liikumisviiside ja tõhususe kohta andmed ettevõttelt Fleet Complete Eesti OÜ ja Maanteeamet. Lisateavet, mis kirjeldab elutsükli ülejäänud aspekte, koguti valdkonna teadustööde ja ekspertide poolt tehtud uuringute (Giraldi-Diaz et al., 2018 ja Salomone, 2003) ja teoste (Farah, 2019 ja Illy & Viani, 2005) alusel.

Koostöös Coffee People'i tootmisjuhi ja röstmeistri Arnold Ilvese ning biokeemik Johan Rohtlaga määrati kohvi röstimisel tekkiv kadu koos tekkivate jääkidega. Vastavalt ISO Keskkonnakorralduse standarditele (EVS-EN ISO 14040:2006) on arvestatud tootmise puhul energiakasutus (elekter ja gaas) iga tootmisetapi kaupa.

Uuringu raames arvestatakse teekonda röstimiskojast tarbijani eelnevalt tehtud uuringute põhjal, kuna suur hulk kohvi ostetakse edasimüüjatelt (jae sari poodidest ja HoReCa sari kohvikutest) ning ka röstimiskoja juures asuvast vabrikupoest. Lisaks on väga keeruline määrata pakiautomaatide kaudu liikuvate kohvide jalajälge kui ka tarbija enda liikumist.

Andmete kogumise järgsed arvutuste protseduurid, sealhulgas kogutud andmete valideerimine, andmete seostamine protsessidega ja andmete seostamine funktsionaalse

üksuse tugivooluga, on vajalikud määratletud süsteemi tulemuste genereerimiseks. Funktsionaalseks ühikuks (FU) seati 1 kg pakendatud röstitud kohvi ja andmete kogumise vaatlusperiood oli 2018 kuni 2019. Puudulike andmete tõttu, on olnud vajalik andmeid kohaldada kahe aasta peale kokku. Süsteemi piir määrati kohvi kasvatamisest ja töötlemisest (farmis kohapeal), selle veo, röstimise, pakendamise ning utiliseerimiseni (Eestis) ehk hällist hauani.

Kvalitatiivse uurimuse läbiviimiseks koostas autor ettekavatsetud valimi, kuhu kuuluvad Eesti kohvimaastiku spetsialistid: Heili Politanov (Gourmet Coffee OÜ omanik), Raimond Feil (raamatu „Coffee Roasting Made Simple“ autor (Feil, 2018) ja Rocket Bean röstimiskoja endine omanik ning tootejuht) ja Laurynas Arlauskas (KAFO EESTI OÜ tootejuht). Vabas õhkkonnas läbiviidud struktureeritud intervjuude tulemused näitavad, kuidas on aastate jooksul tarbijate teadlikkus ning eelistused muutunud ja millist rolli mängib röstimiskoda olelusringi kujundamisel ning millist infot tarbijale edastatakse. Lisaks, milline on ettevõtte roll vastutuse võtmisel ning milliseid muudatusi on juba tehtud ning plaanitakse tulevikus.

Kvantitatiivse uurimuse eesmärgiks on välja selgitada, mis on inimeste tarbimisharjumused: teadlikkus valikute tegemisel ja tarbitavad kogused. Kvantitatiivse uuringu läbiviimiseks koostas autor küsitluse (lisa 6), mis koosneb 17 küsimusest. Küsitluses kasutati nii ettekavatsetud valimit (koostööd tegeva ettevõtte uudiskirjaga küsitluse edastamine nende jälgijatele ja ülikoolide tudengitele ning õppejõududele) kui ka kombinatsiooni juhuslikust ja mugavusvalimist (sotsiaalmeedia).

Küsitlus on koostatud Google forms rakenduse abil ning vastused koguti andmetabelisse MS Excel programmi. Lisaks oli sama küsitlus üleval ka Coffee People OÜ kodulehel ([www.coffeepeople.ee](http://www.coffeepeople.ee)), Tallinn Coffee Festivali, TLÜ Keskkonnakorralduse, Coffee People'i ja Gourmet Coffee sotsiaalmeedia lehtedel. Kokku vastas kohvi olelusringi kaardistamise uurimuses kajastatud jäätmete kõrvaldamise, kohvi valmistamisviiside ja teadlikkuse küsimustikule 303 inimest. Valimi üldkogum sai küsitluse levitamise vahendeid valides tõenäoliselt pigem kohviteadlikum kui Eesti tarbijad keskmiselt.



## 5.1. Elutsükli hindamine

Üks usaldusväärsemaid teaduslikke meetodeid toote või teenuse keskkonnamõjude uurimiseks ja selgitamiseks on olelusringi ehk elutsükli (ka eluringi) hindamine (lühendina LCA, *Life Cycle Assessment*) (Talve, 2012), mida saab kasutada toodete, sealhulgas kohvi, keskkonnamõju hindamiseks kogu selle elutsükli vältel, alates tooraine isutamisest kuni tootmisprotsessideni (Phrommarat, 2019), mille hulka kuuluvad ka abimaterjalide tootmine (tootelehed, kleebised) ja seadmete hooldus (EVS–EN ISO 14040:2006), transportimine, kasutamine ja kõrvaldamine (Phrommarat, 2019).

Ühtne regulatsioon Eesti õigusaktides toodetest tuleneva keskkonna- ja terviseohu vältimiseks puudub. Olemasolev regulatsioon on antud eri õigusaktides toodete või tootegruppide kaupa, toodete mõju seisukohalt erinevatele keskkonnaelementidele või toote olelutsükli kujundavate tegevuste lõikes. (Keskkonnaseadustiku Üldosa Seaduse Kontseptsioon, 2008)

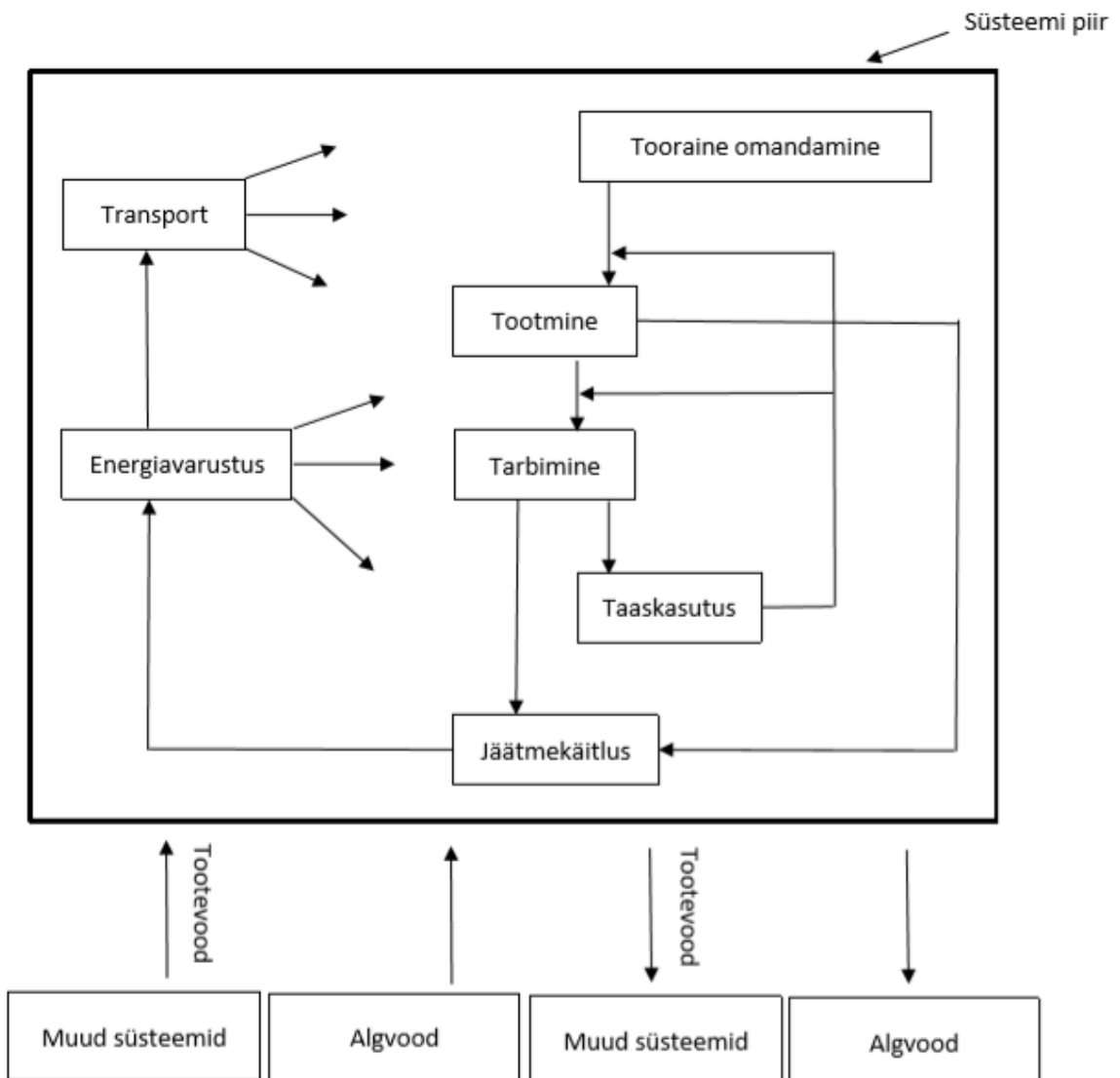
Euroopa standard Keskkonnakorraldus – Olelusringi hindamine – Põhimõtted ja raamistik (EVS–EN ISO 14040:2006) sätestab, et LCA ulatus, sealhulgas süsteemi piir ja detailsusaste, sõltub uuritavast ja uuringu kavandatud kasutusest. Elutsükli inventuur (lühendina LCI, *Life Cycle Inventory*) ehk LCA teine etapp hõlmab määratletud uuringueesmärkide saavutamiseks vajalike andmete kogumist ja elutsükli mõju hindamine (lühendina LCIA, *Life Cycle Impact Assessment*) ehk kolmanda faasi eesmärk on anda lisateavet, mis aitaks hinnata tootmissüsteemi olelusringi tulemusi.

LCI koostamisel ja kvantifitseerimisel võeti arvesse järgmisi etappe:

- Tooraine tootmine (taimede ja pinnase ettevalmistamine, taime kasvufaas)
- Kohvi töötlemine (fermentatsioon, pesemine, puhastamine)
- Transport
- Röstimine
- Jahvatamine
- Pakendamine

## 6. Tootmise keskkonnamõju

Vastavalt ISO 14040:2006 standardile tähendab tootesüsteem elementaarsete tootevoogudega protsesside kogumit, mis täidavad ühte või mitut määratletud funktsiooni ja mis omakorda modelleerivad toote elutsükli. Tootesüsteemi omadusi iseloomustab selle funktsioon ja seda ei saa määratleda ainult lõpptoodete suhtes. Tootesüsteemid koosnevad ühikprotsessidest (*Unit processes*), mis on omavahel seotud vahetoodete ja/või töötlemiseks mõeldud jäätmete kaudu, teiste tootesüsteemidega tootevoogude (*Product flows*) kaudu ja keskkonnaga põhivoogude kaudu. Tootesüsteemi jagamine komponentideks protsessideks hõlbustab tootesüsteemi sisendite ja väljundite tuvastamist. Tootesüsteemi näide on kujutatud joonisel 2. (EVS-EN ISO 14040:2006)



Joonis 2. Tootesüsteemi olelusringi hindamine (EVS-EN ISO 14040:2006).

LCA ulatuse määratlemisel võetakse arvesse uuritavat tootesüsteemi, tootesüsteemi funktsiooni, funktsionaalset üksust (kasutatava tootesüsteemi kvantifitseeritud omadused), süsteemi piiri (kriteeriumide kogum, mis täpsustab tootesüsteemi osad), jaotamise korda (tootesüsteemi protsessi sisend- või väljundvoogude võrdlemine ühe või mitme tootesüsteemi vahel), LCIA metoodikat ja andmete nõudeid ja kvaliteeti (EVS-EN ISO 14044:2006). Lisaks on leitud, et LCA lihtsustamine on oluline küsimus, eriti väikeste ja keskmise suurusega ettevõtete jaoks, kus antud uuringute läbi viimiseks vajalikud ressursid ja teadmised on piiratud (Masoni et al., 2004). Juba 1990. aastatel võeti rahvusvahelises teaduskirjanduses kasutusele lihtsustatud LCA lähenemisviisi kontseptsioon, mis hõlmab uuringu läbiviimisel vajaliku ulatuse, kulude ja jõupingutuste piiritlemist (Todd et al., 1999). Vaatamata pikaajalisele teoreetilisele arutelule, on huvi lihtsustatud LCA tööriistade ja lähenemisviiside vastu viimastel aastatel pidevalt kasvanud (Arzoumanidis et al., 2017).

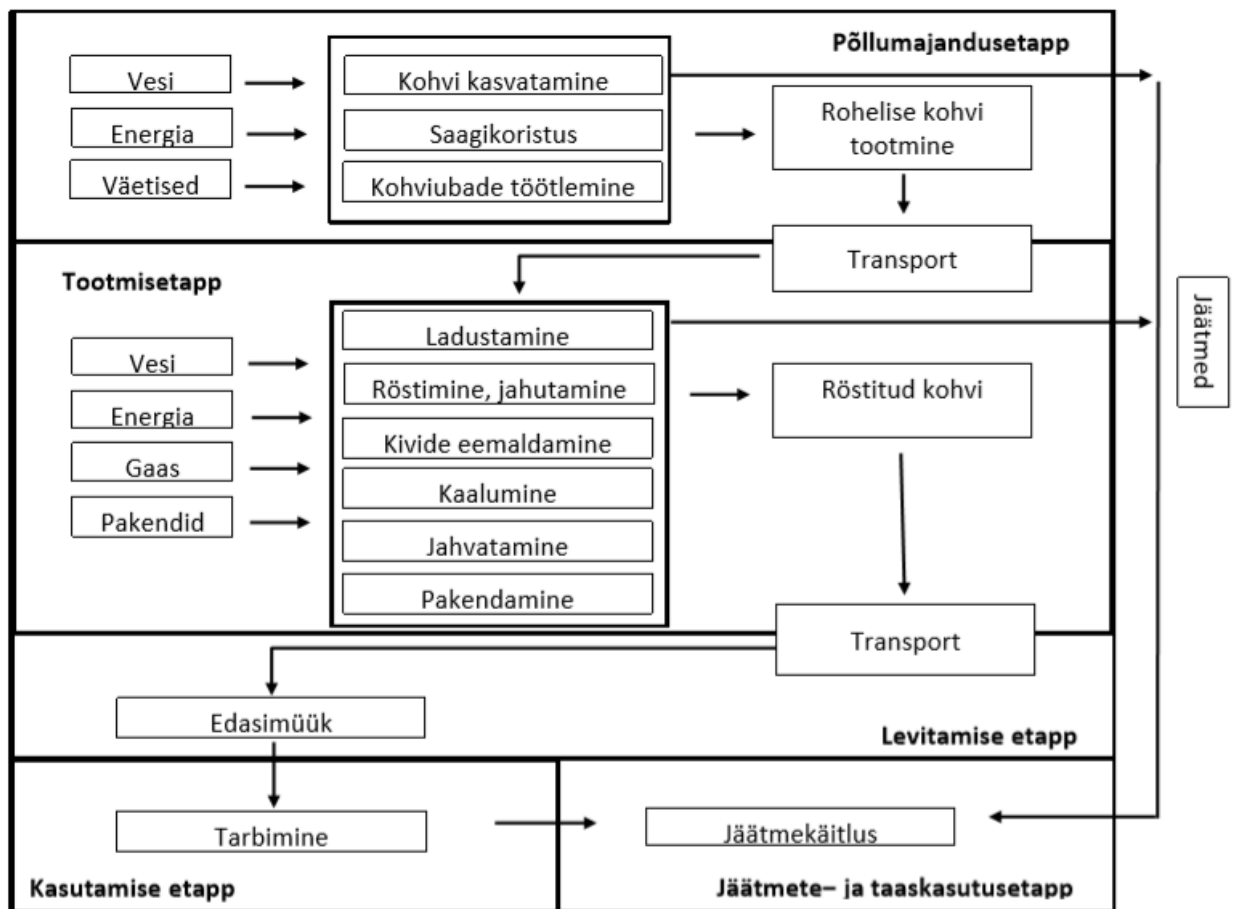
Eestis on koostöös Soome Põllumajandusuuringute Keskuse ja Soome Keskkonnainstituudi spetsialistidega uuritud ketšupi olelusringi (Talve, 2012) ja Eesti Energia viis läbi keskkonnaprojekti OSELCA (*Oil Shale Energy Life Cycle Assessment*) põlevkivielektri olelusringi hindamiseks (Talve, 2005).

## 6.1. Tooraine omandamise vee- ja energiakulu

Kohvi olelusringi puhul peab arvestama põllumajanduse, tootmise, levitamise, kasutamise ning taaskasutamise etappe (joonis 3): kasvatamine, korjamine, töötlemine (märg-, poolkuiv ja kuivmenetlus), sorteerimine, pakendamine, transport hulgilattu, ladustamine, transport röstimiskotta, ladustamine, röstimine, jahutamine, kivide eemaldamine, (jahvatamine), pakendamine, transport edasimüüjale/kauplusesse, transport tarbija koju, kohvi kasutamine, (jahvatamine), jäätmete kõrvaldamine. Reaalsuses on etappe aga rohkem, kuna iga farm kasvatab, korjab ja töötleb oma kohvi erinevalt, vastavalt oa, asukoha ja kliima eripäradele. Lisaks on igas piirkonnas roheline kohvi pakendamise viisid ja mahud erinevad.

Eelnevate kohvi tootmist käsitlevate LCA uuringute tulemuste põhjal on kindlaks tehtud, et kõige suurem keskkonnamõju on kohvi kasvatamise ja tarbimise etappidel (Giraldi-Diaz *et al.*, 2018; Kilian *et al.*, 2013; Noponen *et al.*, 2013). Vee ja energia kasutamine on suurimad

kasvatamise, töötlemise ja pakendamise etappides ning vee jalajälg viljelusetapil (Chapagain & Hoekstra, 2007; Mekonnen & Hoekstra, 2011).



Joonis 3. Kohvi tootmissüsteemi vooskeem.

Eesti seadusandlusest saab põllumajandussektoriga vastavalt välja tuua eelkõige Atmosfääri kaitse seaduse (RT I, 05.07.2016, 1), seoses välisõhu keemilise ning füüsilise mõjutamise, Veeseaduse (RT I, 22.02.2019, 1) seoses väetise ja taimekaitsevahendi hoidmise ja kasutamise, Mahepõllumajanduse seaduse (RT I, 2006, 43, 327) seoses väetamise ning mulla omaduste muutmisega ja Väetiseseaduse (RT I, 2003, 51, 352). Kõik need reguleerivad põllumajandussektori üldist toimimist, sh riiklikke abinõusid põllumajandusturu tasakaalustatud arenguks kui ka rakendatavaid keskkonnakorralduslike meetmeid (Keskkonnaministeerium, 2019).

Väetis on aine või valmistis, mille kasutamise eesmärk on taimede varustamine toitainetega (RT I, 2003, 51, 352). Mineraalväetisi nagu lämmastik-, fosfor- ja kaaliumväetis, kasutatakse toitesoolade asendamiseks mullas, kust taimed on need ära kasutanud.

Alternatiivina kasutatakse mõõdukat orgaanilist kasvatamise viisi, kus ei sekkuta putukate ega umbrohutõrje näol ning väetisena kasutatakse kohvi viljalihamassi. (Noponen *et al.*, 2013) Eelnevad uuringud on tõestanud, et lämmastikku sisaldavate väetiste kasutamisel 50% rohelise kohvi jalajäljest on seotud lämmastiku lendumisega (Sevenste & Verhagen, 2010).

See jätab peamise teguriks kasvatamise (70–85%). Suurem osa sellest on seotud väetamisega, seda nii keemiliste väetiste tootmisel kui ka lämmastikuga väetamisest ning lubja ja karbamiidist tuleneva heitega. Nendes näidetes tuleneb umbes 50% rohelise kohvi jalajäljest väetamisel lämmastiku lendumisest ja leostumisest ning lubja ja karbamiidi süsinikdioksiidi heitmetest.

Näiteks keskmise orgaanilisi väetisi kasutava farmi suurus Guatemalas on 76 ha, kus ühe hektari kohta kasvab 2300 kohvipuud ja keskmine saagikus 1,67 t/ha. Mineraalväetisi kasutavate farmide suurus on 20 ha, kus ühe hektari kohta kasvab 3500 puud ja keskmine saagikus 3,94 t/ha. Üks kilogramm kohvikirsse annab umbes 0,19 kg rohelist kohvi. (Flysjö & Ohlsson, 2006)

Võttes aluseks Colombias kuivmeetodil töödeldud kohvi, mille keskmine kasvukõrgus merepinnast 1426–1803 m ja temperatuur 22,5–29,6° C, selgub kolme erinevat (mineraalväetis, kompost ja kodulinnu sõnnik) väetamise viisi võrreldes, et keskkonnasäästlikumad väetamise vormid on kompost ja kodulinnu sõnnik (tabel 4) (Vera-Acevedo *et al.*, 2016).

Tabel 4. Kolme erineva väetamisviisi LCI 1 kg kohvi kohta (Vera-Acevedo *et al.*, 2016)

	Ühik	Mineraalväetis	Kompost	Kodulinnu sõnnik
<b>Sisend</b>				
<b>Energia</b>				
Elekter	kWh	$1,24 \times 10^{-3}$		
Kokku	kWh	$1,24 \times 10^{-3}$		
<b>Materjal</b>				
Kilest rohelise kohvi kott	kg	$5,00 \times 10^{-3}$	$5,00 \times 10^{-3}$	$5,00 \times 10^{-3}$
Riidest rohelise kohvi kott	kg	$1,12 \times 10^{-2}$	$1,12 \times 10^{-2}$	$1,12 \times 10^{-2}$
Kokku	kg	$1,62 \times 10^{-2}$	$1,62 \times 10^{-2}$	$1,62 \times 10^{-2}$
<b>Muud ressursid</b>				
Vesi	lt/m <sup>2</sup>	$2,13 \times 10^{-3}$	$2,13 \times 10^{-3}$	$2,13 \times 10^{-3}$

tabel jätkub

<b>Väetised</b>				
Lämmastik	kg	$2,25 \times 10^{-2}$		
Fosfor	kg	$3,60 \times 10^{-3}$		
Kaalium	kg	$2,16 \times 10^{-3}$		
<b>Orgaanilised väetised</b>				
Kompost	kg		1,50	
Kodulinnu sõnnik	kg			1,50
Kokku	kg	$4,77 \times 10^{-2}$	1,50	1,50
<b>Maakasutus</b>				
Maakasutus	m <sup>2</sup>	$1,92 \times 10^{-4}$	$1,96 \times 10^{-4}$	$1,44 \times 10^{-4}$
<b>Väljund</b>				
Viljaliha	kg	$4,00 \times 10^{-1}$	$4,00 \times 10^{-1}$	$4,00 \times 10^{-1}$
Reovesi	lt	1,80	1,80	1,80
Lima	kg	$1,80 \times 10^{-1}$	$1,80 \times 10^{-1}$	$1,80 \times 10^{-1}$
Aurustunud vesi	m <sup>3</sup>	$3,00 \times 10^{-1}$	$3,00 \times 10^{-1}$	$3,00 \times 10^{-1}$
CO <sub>2</sub>	kg	$4,14 \times 10^{-1}$	$1,55 \times 10^{-1}$	$4,00 \times 10^{-1}$
SO <sub>2</sub>	kg	$2,14 \times 10^{-3}$	$1,07 \times 10^{-3}$	$3,51 \times 10^{-3}$
PO <sub>4</sub>	kg	$9,10 \times 10^{-3}$	$6,20 \times 10^{-2}$	$1,34 \times 10^{-3}$

Kohv kuulub suhteliselt suurte veejalajälgedega kaupade, nagu tee, kakao, tubakas, vürtsid ja pähklid, hulka. Võrreldes nisuga, kulub ühe tonni kohvi kasvatamiseks vett 89% rohkem ja võrreldes suhkrurooga 98–99% rohkem. (Mekonnen & Hoekstra, 2011) Kohvitöötluste käigus tekkivad jäätmed saastavad kohalikku vett ja keskkonda. Juba 1975.aastal Keenia veearengu ministereeriumi poolt öeldud tsitaat näitab probleemi ulatust: „ühe tonn kohvi töötlemisel tekib sama palju saastet, kui 2000 inimest ühe päeva jooksul suudab kokku tekitada". (Clever, 2012)

Märgmenetluse puhul on pärast kohvi fermentatsiooni vajalik ettevaatlikult maha pesta tema lima, kuna mittetäielik pesemine võib põhjustada soovimatut käärimist. Kui töö tulemuses kaheldakse, pestakse kohv uuesti ehk kulutatakse topelt koguses vett ja aega. Näiteks Belco õpetab oma koostööpartnereid hindama ja kohandama fermentatsiooniprotsessi, et omada paremat kontrolli protsessi ja sinna kuluva vee üle. Lisaks propageeritakse alternatiivseid kohvi töötlemise viise ning vee puhastamist ja selle raiskamise vähendamist. (Canjura, 2018)

Võeti aluseks Mehhikos märgmenetlusega töödeldud kohvi (tabel 5), kus kaastoodete ja toodete eraldamisprotseduurid määrati kindlaks massi ja majandusliku põhjuslikkuse alusel vastavalt EVS–EN ISO 14044:2006 standardile. (Giraldi-Diaz *et al.*, 2018)

Tabel 5. Kohvi kasvatamise ja töötlemise LCI 1 kg kohvi kohta (Giraldi-Diaz *et al.*, 2018)

Etapp	Vood	Kogus	Ühik
<b>Kasvatamise ehk viljeluse etapp</b>			
<b>Istutamine</b>			
	Veevarustus	4,26	kg
	Reovesi	$4,28 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
	Polüetüleen	$7,29 \times 10^{-6}$	kg
	Substraat	$25,13 \times 10^{-3}$	kg
	Akrokeemiline desinfitseerimine	$1,54 \times 10^{-6}$	kg
	Energia	$873,00 \times 10^{-6}$	kWh
<b>Hooldamine</b>			
	Agrokemikaalid	$1,77 \times 10^{-3}$	kg
	Veevarustus	1,25	kg
	Agrokemiline jääk	$231,10 \times 10^{-6}$	kg
	Reovesi	$483,10 \times 10^{-6}$	kg
	Polüetüleen	$287,3 \times 10^{-6}$	kg
	Substraat	$85,60 \times 10^{-3}$	kg
	Energia	$239,00 \times 10^{-3}$	kWh
<b>Korjamine ja tuulamine</b>			
	Substraat	$3,16 \times 10^{-3}$	kg
	Polüetüleenist kotid	$280 \times 10^{-6}$	kg
	Vesi	$287,30 \times 10^{-3}$	kg
	Reovesi	2,08	m <sup>3</sup>
	Agrokemikaalid	$707,00 \times 10^{-3}$	kg
	Agrokemiline jääk	$228,70 \times 10^{-3}$	kg
<b>Töötlemise etapp</b>			
<b>Viljaliha eemaldamine</b>			
	Vesi	11,20	kg
	Reovesi	$3,62 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
	Energia	$3,31 \times 10^{-3}$	kWh
<b>Fermentatsioon</b>			
	Vesi	11,90	kg
	Reovesi	$6,44 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
<b>Pesemine</b>			
	Vesi	7,14	kg
	Reovesi	$7,70 \times 10^{-3}$	m <sup>3</sup>
	Energia	200,00	kWh

tabel jätkub

<b>Põhupõleti</b>			
	Energiavarustus	18,85	MJ
	Energiajääk	14,62	MJ
	Energiatarve	110,00 × 10 <sup>-3</sup>	kWh
	Biomass	639,26 × 10 <sup>-3</sup>	kg
<b>Kuivatamine</b>			
	Energiavarustus	4,23	MJ
	Energiajääk	2,09	MJ
	Energiatarve	88,60 × 10 <sup>-3</sup>	kWh
<b>Puhastamine ja seadistamine</b>			
	Energia	32,50 × 10 <sup>-3</sup>	kWh

Antud stsenaariumi korral kasutati kütusena biomassi ning mehaanilist kuivatusprotsessi. Andmete kogumisel leiti, et kohvioa kuivatamine on oluline energiatarbimise tegur, mille kõrge energiavajadus on tingitud kohvioa kõrgendatud niiskusest, mistõttu tuleb seda kontrollitud viisil vähendada, et säilitada kohvioa kvaliteet. (Giraldi-Diaz *et al.*, 2018)

Selleks et hinnata ja võrrelda eri valdkondades kasvuhoonegaaside emissiooni, võeti kasutusele süsiniku jalajälje mõõtmisüsteem. Süsiniku jalajälge (tabel 6) defineeritakse uuritava objekti poolt otsese või kaudse süsinikdioksiidi ja muude kasvuhoonegaaside emissiooni määrana. Piirkondlikul tasandil avaldub kahjulik mõju keskkonnale peamiselt atmosfäärisaaste, happeliste vihmade ja suduna. (Tulvi, 2013)

Tabel 6. Kasvatamise ja töötlemisega seotud keskkonnamõjud (Giraldi-Diaz *et al.*, 2018)

<b>Etapp</b>	<b>Süsiniku jalajalg CO<sub>2</sub>/kg</b>	<b>Vee jalajalg m<sup>3</sup></b>	<b>Energia jalajalg MJ</b>
Kasvatamine	1,89	43,7 × 10 <sup>-3</sup>	28,50
Töötlemine	1,50	53,2 × 10 <sup>-3</sup>	2,25

Vee jalajälje osas oli suurim osa keskkonnamõjust kohviubade töötlemise etapis, mis on vastuolus eelnevalt tehtud järeldustega (Chapagain & Hoekstra, 2007), kus väidetavalt kultiveerimise- ehk kasvatamise etapis kulutatakse enim vett. Erinevuse põhjuseks on mõlemal juhul uurimistöös esitatud tingimused. Mainitud aruandes kaaluti anorgaaniliste väetiste kasutamist kõigis kultiveerimise alaprotsessides, samas kui praegune LCA kaalus komposti kasutamist kohvimassi jäätmete käitlemiseks. (Giraldi-Diaz *et al.*, 2018) Vee



jalajälje suurus ei ole tingimata määrav tegur tootmissüsteemi veetarbimise hindamisel, kuna sõltub koormuse suurusest antud piirkonnast, kust vett eraldatakse.

## 6.2. Transport

Suur osa transpordi keskkonnamõjust on seotud õhu saastamisega. Kütuse põletamine põhjustab lämmastikoksiidide, süsihappegaasi, süsinik monooksiidi, tahmaosakeste, väävlioksiidide ja teiste ohtlike ainete õhku paiskamist. (Krustok, 2015)

Säästev transport on arengusuund transpordis, mis üritab vähendada inimeste ja kaubaveole kuluvat energiatarvet, ressursikulu ning püüelda väiksema keskkonnamõju poole. Säästev transport sisaldab endas sõidukeid, energiat, infrastruktuuri, teid (nii maal, õhus kui ka meres), kanaleid, torustikke ja terminale. Uuritakse kuidas transporti juhtida, logistikat ja transpordist juhitud arendust. (Krustok, 2015)

Eestis käib säästev transport mitme kava ja strateegia alla: Eesti transpordi arengukava 2014–2020, strateegia "Säästev Eesti 21" ja Eesti keskkonnastrateegia aastani 2030. Eesti transpordi arengukavas 2014–2020 põhimõtted on ohutus, keskkonna kvaliteet ja energiasääst. Eesmärkide seas on näiteks tagada teenuste ja sihtkohtade kättesaadavus, kvaliteetsed teed ja sujuv ning ohutu liiklus, kaasajastada ühistransport ja suurendada lennuühenduste kättesaadavust. (Krustok, 2015)

Enamus rohelisest kohvist jõuab farmist fermentatsiooniasutusse, kus ka pakendatakse ning saadetakse omakorda edasi vahendajale või edasimüüjale, kes selle omakorda saadab juba sihtriiki. Näiteks Nordic Approachi Keenia Tegu uba alustab oma teekonda (3,5–7,5 t) veoautoga Nyeri piirkonnast 80 km kaugusesse tehasesse, sealt edasi 200 km Nairobi ja sealt omakorda 3500 km kaugusele Dar es Salam sadamasse. Rohelise kohvi kotid, kuhu kogu transporditav kaup pakendatakse, saabub Keeniasse mööda maad 11 000 km ja linnulennult 5200 km kaugusest India tehasele. Nordic Approach asub ise Oslos ehk linnulennult 7000 km kaugusel Dar es Salam sadamast, kust ta omakorda jõuab 1000 km kaugusesse lõppsihtpunkti Eestisse. See teeb rändevahemaaks 11 800 km.

Etioopia Agaro, Goma piirkonna kooperatiivi kohv liigub 500 km eemale Yirgacheffesse, sealt 40 km edasi Dillasse, sealt omakorda 120 km kaugemale Awassasse ja edasi 9000 km Nordic Approachi ja lõpetab oma teekonna Eestis.

Lisaks kohvile tarnitakse Eestisse ka pakendeid, topse ja nende kaasi, kakaosid, taimseid joogipiimasid ja erinevaid seadmeid. Viimane teadaolev topside transport leidis aset november 2019, mil 6809 kg kaaluv konteiner liikus Hiinast 24 160 km (144 km sadamasse, 23 112 km mööda merd ja 904 km sadamast lõpp-punkti) Coffee People röstimiskotta. Antud vedu korras DBSchenker, kelle andmetel antud teekonna heitekogused kokku on lämmastikoksiide (NO<sub>x</sub>) 26,27 kg, süsihappegaasi (CO<sub>2</sub>) 1,16 t (heitekoefitsient 4,8 g/tkm) ja vääveloksiide (SO<sub>x</sub>) 14,88 kg.

Sama koostööpartneriga on ka kohvi tarnitud Brasiiliast. Viimane vedu 19 424 kg roheline kohviga leidis aset märts 2019, mil kohv läbis 14 878 km pikkuse teekonna, tekitades CO<sub>2</sub> 2,98 t (heitekoefitsient 7,6 g/tkm), SO<sub>x</sub> 38,87 kg ja NO<sub>x</sub> 57,51 kg.

Transpordi keskkonnamõjusid on võimalik vähendada mitmel viisil: täiustada mootoreid, parandada veovahendite aerodünaamikat, suurendada veovahendi/veoühiku kandevõimet ja lastiruumi, parandada mootorikütuste kvaliteeti, võtta kasutusele uusi mootorikütuseid, muuta sõiduki juhtimismaneerid kütust säästvateks, võtta kasutusele hübriidsõidukid, kasutada keskkonناسäästlikkuse seisukohalt kõige sobivamaid veoviise ja muuta vedude modaalsel jaotust. (Tulvi, 2013)

Aastal 2018 transporditi Coffee People tootmishoonesse rohelist kohvi N3-kategooria (täismass üle 12 t) diiselautodega üheksal korral, läbides keskmiselt 3522 km (lisa 7) ja keskmiselt tarniti korraga 3180 kg kohvi.

Heitekoguste piirnormid on määratud Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Määrusega nr 595/2009 ning koguste arvutamisel võeti arvesse ainult transpordiheitmeid, mitte kauba peale- ja mahalaadimist ning seisuaega (lisa 8). Arvutuste käigus on arvestatud, et raskeveok on täis laetud (34 euroalust) ning tulemused on leitud nii kogu laadungi kui ka ainult Coffee People röstimiskotta tulnud roheline kohvi koguste põhjal.

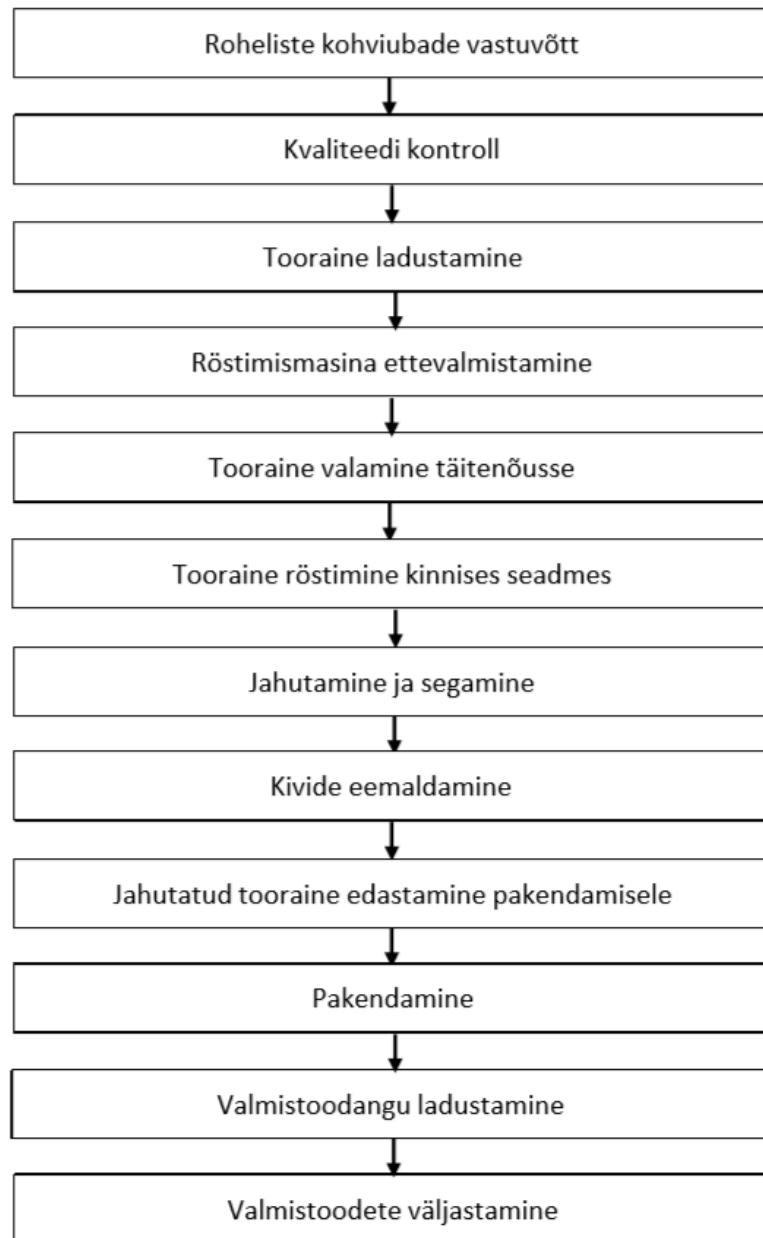
Fleet Complete Eesti OÜ poolt antud sõiduandmete põhjal sai teada, et aastal 2018 läbis Coffee People röstimiskotta saabunud rohelised kohvid kokku 31 700 km alates Prantsusmaa, Belgia või Saksamaa vahelaost Eestisse, kulutades sealjuures 992 l kütust. Antud aastal saabus röstimiskotta kokku 38 t kohvi, millest 63% ehk 24 t on kaardistatud ning ülejäänute andmed on Fleet Complete süsteemist kõrvaldatud, seoses masinapargi uuendamiseega.

Võttes aluseks funktsionaalse ühiku (FU), tekkis 2018. aastal 1 kg kohvi kohta 0,086 g vingugaasi (CO), 0,306 g NO<sub>x</sub>, 0,004 g süsivesinikühendeid (HC), 0,004 g tahkeid osakesi (PM), 96 g CO<sub>2</sub> ja 0,0003 g vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>).

### 6.3. Tootmise elutsükkel

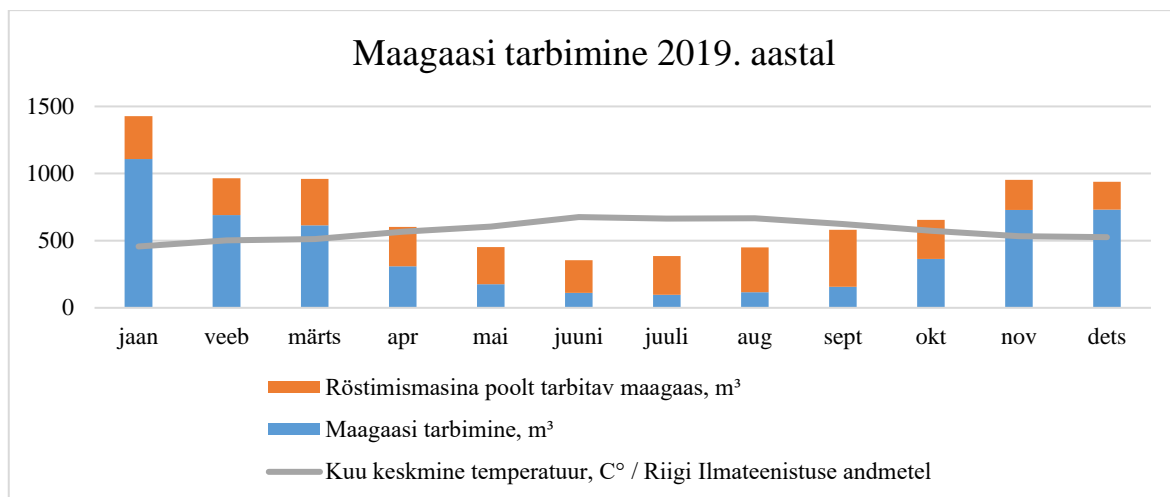
Coffee People röstimiskoja tootmisprotsess on seotud peamiselt roheliste kohviubade röstimisega ja röstitud kohvi pakkimisega: kõigepealt saabub tooraine konteineris või veoautoga, euroalusele pakendatult tootmishoone lattu, kus kontrollitakse, et vastuvõetav kaup oleks suletud ning toote etiketile märgitud teave vastaks saatedokumentides sisaldavale teabele (joonis 4). Teise etapina toimub toorme kvaliteedikontroll, milleks võetakse kogu partiist üks või mitu näidisproovi, millel kontrollitakse niiskuse taset. Sama näidisproov röstitakse vastavalt väljatöötatud tingimustele ja tulemused hinnatakse organoleptiliselt. (Nomine Consult OÜ, 2019)

Elektrit tarbitakse peamiselt hoone kütmiseks ja valgustamiseks. 2017–2019 aasta elektrienergia kulud on kajastatud joonisel 5. 2015. aastal oli elektrienergia kulu 18 MWh, 2016. aastal 26 MWh ja 2017. aastal 31 MWh, mis kajastavad nii tootmise kui ka müüginahud kasvavat tendentsi. Küll aga on jooniselt näha, et elektrienergia kulu on viimastel aastatel vähenenud, mil samas müüginahud suurenenud, vastavalt pakendiaruandele.



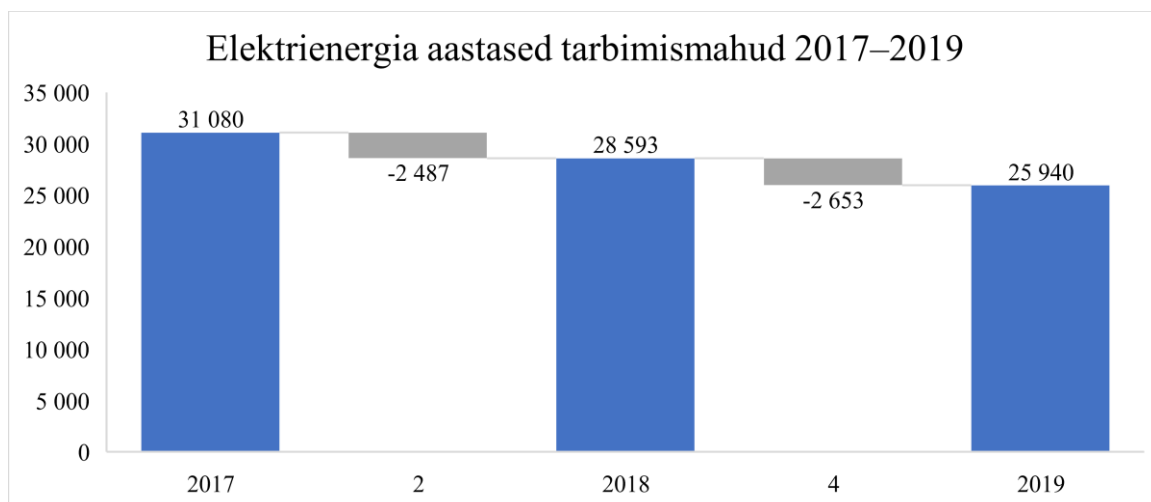
Joonis 4. Tootmisüksuse tootmisprotsessi skeem (Nomine Consult OÜ, 2019).

Suurimad tehnoloogilised seadmed ning elektritarbijad tootmishoones on röstimismasin Loring S35 Kestrel (võimsus 3,7–6,6 kW, töötunde päevas keskmiselt 6), kivide eemaldaja Loring Destoner D35, jahvati Mahlkönig VTA6S3 (võimsus 1,72 kW), jahvati Collischan S720 (võimsus 0,4 kW), etiketiprinter Sato CL4NX ja pakkide sulgur Impulse sealer NT300–2 (võimsus 0,51 kW).



Joonis 5. Coffee People kogu maagaasi tarbimine 2019. aastal ja välisõhu keskmine kuu temperatuur.

Suruõhku kasutatakse röstris ja pakkimismasinas. Suruõhu tootmiseks on ettevõttel kasutusele võetud NuAir N59/5.5CT/270 suruõhukompressor, mis paikneb tootmisruumides. Kompressori elektri nimivõimsus on 5,5 kW ja maksimaalne väljastatav rõhk 11 bar. (Nomine Consult OÜ, 2019)



Joonis 6. Coffee People elektrienergia aastased tarbimismahud 2017–2019.

#### 6.4. Röstimine

Üks tüüpilisemaid röstimisviise on trumliga röstimine, kus kohvioad käivad ringi pöörlevas trumlis, mida köetakse gaasiga. Kui oad on röstitud, valatakse nad jahutavasse anumasse, et vältida ubade liigset kontrollimatut kuumenemist.

Röstimine paisutab kohviube – oad suurenevad kuni 50%, kaotades samal ajal niiskuse arvelt kuni 15% oma kaalust. Röstimisel muutuvad tugevad ja rohelised kohvioad pruuniks ja rabedaks, samuti muutub nende aroom ja värvus. Sõltuvalt röstimise ajast ja temperatuurist muutub kohvi röstimisaste heledaks, keskmiseks või tumedaks. Enamus rohelisest kohvist röstitakse umbes 200 kraadi juures. Temperatuurirežiimid võivad olla erinevad ja suurel määral sõltub lõpptoote maitse ja kvaliteet just nendest.

Raimond Feil: „Kohviröstimismasin on tegelikult lihtne ahi, mille tööprintsip ei erine tavalisest nt toidu küpsetamiseks kasutatavatest ahjudest. Iga röstimismasina temperatuuriskaala on natuke erinev, millest oleneb ka tema esimene *crack* (kohvioas olevate süsihappegaaside surve paisumise tulemusel tekivad mikromõrad). Temperatuuri mõjutab mitu aspekti, alates trumli paksusest, õhuvoolu kanalite ülesehitusest, põletite omadustest ja nende asukohtadest.“ (lisa 9)

2018. aasta jooksul röstiti Coffee People röstimiskojas kokku 2358 portsjoni ehk 57 039 kg (lisa 10) rohelist kohvi, mille puhul on keskmine niiskusekadu olnud 14,59% ehk röstitud kujul kohvi tuli masinast välja 47 935 kg. Ühe portsjoni suurus varieerub 16–25 kg vahel.

Alates seadme kasutusele võtmisest on ilmnunud tehnilisi probleeme, mis on seotud võrgust saadava maagaasi tehniliste parameetritega, mis ei vasta röstimisseadme nõuetele. Selle tõttu röstimisseade ei tööta stabiilselt oma nimivõimsusel ja maksimaalne tsükli tootlikkus on alandatud 35 kg pealt keskmiselt 21 kg peale.

## 6.5. Röstimismasin

Tootmisüksuses pruunistatakse kohvi Loringi röstimisseadmega, kus ube kuumutab tulise õhu ringlus, mille tulemusel kulub kuni 80% vähem kütust ning on keskkonnasõbralikum.

Seade on valmistatud roostevabast terasest. Nominaalne elektriline võimsus on 3,7 kW ja tippvõimsus 6,6 kW. Kütusena võib kasutada maagaasi rõhuga 1,0–1,7 kPa või propaani rõhuga 2,7–3,2 kPa. Üldjuhul röstitakse antud ettevõttes kohviube ca 200 kraadi juures 11–13 minuti jooksul.

Parim keskkonnajuhtimise tava on kohviubasid eelsoojendada vahetult enne röstimist, lastes eelneva partii röstimisel tekkinud heitgaasid uuesti ringlusesse. Seda energiat säästvat

tehnikat saab kombineerida muude energiat säästvate tehnikatega, nagu röstimisgaaside osaline taaskasutamine samas röstimissüsteemis kas otse (taasringlusega röstrid) või soojusvaheti kaudu, või röstimisgaaside kasutamine vee soojendamiseks või õhu kütmiseks. (ELT, 2017)

Coffee People tootmisjuhi Arnold Ilvese sõnul töötab Loring röstimismasin samal põhimõttel, kus põleti kuumutab gaasipõletiga õhku, mis liigub edasi trumlisse, kust röstimise käigus liigub õhk omakorda uuesti tagasi põletisse. Teatud koguses on õhu nõ taaskasutus mõistlik, kuid peab ühtlasi arvestama, et õhumolekulides toimuvad samaaegselt reaktsioonid, mis kuumutamise tulemusel muudavad oma omadusi.

Samuti on võimalik olemasolevasse röstrisse paigaldada lisaks eelsoojendi: siiski on see kulude, ruumivajaduse, ehitustööde jne tõttu keerukam kui kohvi eelsoojendi paigaldamine uude kohviröstrisse (ELT, 2017). „Kohvi maitsenüansid hakkavad röstimise algul kohe välja arenema ning antud süsteem toimiks masstootmise puhul (röstitakse 400 t kohvi päevas), kuid mitte väikestes erikohvi röstimiskodades“ sõnas selle peale Arnold Ilves.

Coffee People'i tootmishoones röstitakse kohv vastavalt kohvi valmistamise viisile ühel kolmest röstiaastmest – hele röst, *caffè crema* või espresso. Võttes aluseks, et valmistame kohvi filterkohvimasinaga, leiame 1 kg heleda röstiga kohvi tootmise LCA. Lisaks peab arvestama, et röstimismasin soojeneb vähemalt 1 h enne kasutamist (tabel 7).

Tabel 7. Kohvi röstimise LCI 1 portsjoni ehk 25 kg roheline kohvi kohta

Etapp	Vood	Kogus	Ühik
<b>Röstimine</b>			
<b>Sisse</b>			
	Energia (eelsoendamiseks)	13,32	MJ
	Roheline kohv	25	kg
	Energia (röstimiseks)	2,66	MJ
	Gaas	1,0	kPa
<b>Välja</b>			
	Röstitud kohv	21	kg
	Eraldunud vesi	4	kg
	CO <sub>2</sub>	2,5	kg
	<i>Silverskin</i>	0,17	kg

Eelnevad uuringud on 1 kg röstitud kohvi puhul käsitletud eralduva CO<sub>2</sub> kogusena 0,35 g (Phrommarat, 2019), kuid vastavalt Loring röstimismasina omadustele ning ettevõtte spetsialistidega suhtlemise järel, arvestame antud töös 1 kg röstitud kohvi puhul eralduva CO<sub>2</sub> koguseks 1/3 sellest ehk 0,12 g.

## 6.6. Kivide eemaldamine ja jahvatamine

Röstimise järgselt eemaldatakse kohvist kivid Loring Destoner D35-ga ning jaeseeria puhul jahvatakse Mahlkönig VTA6S3 (võimsus 1,72 kW) või Collischan S720 (võimsus 0,4 kW) jahvatiga. HoReCa tooteseeriat jahvatatakse ainult kliendi enda soovil.

2019. aasta seisuga jahvatati jaeseeria jaoks kokku 4070 kg kohvi ning aasta varem 3045 kg (Coffee People roheline kohvi andmebaas).

Ühest portsjonist kivide eemaldamine võtab aega umbes 80 sekundit, mil masin Loring Destoner töötab täisvõimsusel ja sama koguse jahvatamiseks kulub seadmel Collischan S720 aega 7–8 minutit. Kivide eemaldamise eesmärgil kasutatava seadme elektriline võimsus on teadmata ning võimatu on ennustada ka eraldatavate kivide mahtu, kuna on vastavalt farmidele ning töötlemismeetoditele varieeruv. Sellest tulenevalt saab arvestada olelusringi arvutamisel ainult jahvatamisele kuluvat energiat (tabel 8).

Tabel 8. Röstitud kohvi jahvatamise LCI ühe portsjoni ehk 21 kg röstitud kohvi kohta

Etapp	Vood	Kogus	Ühik
<b>Jahvatamine</b>			
<b>Sisse</b>			
	Röstitud kohv (uba)	21	kg
	Energia	0,17	MJ
<b>Välja</b>			
	Jahvatatud kohv	21	kg

## 6.7. Pakendamine

Pakendiseaduse (PakS) §2 sätestab, et pakend on mis tahes materjalist valmistatud toode, mida kasutatakse kauba mahutamiseks, kaitsmiseks, käsitlemiseks, kättetoimetamiseks või esitlemiseks selle kauba olelusringi vältel: toormest kuni valmiskaubani ning tootja käest tarbija kätte jõudmiseni (RT I, 2004, 41, 278).



Kogu Coffee People röstimiskoja roheline kohv saabub GrainPro kottides. Kilest kottide keskkonnamõju on ettevõtte LCA uuringu tulemuste põhjal 1,09 kg CO<sub>2</sub>/ koti kohta, millest suurima osa moodustab transport. Kotid täidetakse kooperatiivis, enne kui need veoautodega Tansaania Dar es Salami sadamasse (1478 km) veetakse. Konteinerlaev läbib Suessi kanali, otse Rotterdami vahelattu (11 858 km). (Ingenhoven, 2020) Laost veetakse omakorda 63% kohvist Hollandisse, aga ka teistesse Euroopa riikidesse nagu Leedu ja Soome (Clerkx & Beekhuizen, 2019).

GrainPro säästva arengu juhi Victor Dela Casa sõnul panustab ettevõtte veel jätkusuutlikku keskkonda läbi korduskasutus- ja ringlussevõtuprogrammidega Euroopa Liidus, Suurbritannias, Põhja-Ameerikas ja Austraalias, kus kotte kavatakse puhastada uuesti kasutada. Tehakse tihedat koostööd röstimiskodadega ning töötati välja tootehaldusprotokollid ja -programmid, mis võimaldavad tagada tootmisahelas süsiniku ja jäätmete vähendamist. (Victor Dela Casa suulised andmed)

Pakend mängib olulist rolli, sest mõjutab tarbijaotsuseid kauplustes ning kannab endas kõige olulisemat informatsiooni toote kohta. Samuti on leitud, et tarbija tähelepanu võitmisel mängib pakend olulist rolli. (Haki, 2017). Tugevad plastikust mitmekihilised vaakumpakendid takistavad õhu, valguse ja niiskuse juurdepääsu, et säilitada kohvi kvaliteeti. Jahvatatud kohvi puhul on oluline arvestada kohvist eralduva süsihappegaasiga, milleks lisatakse pakenditele ventiil. (Raun & Grossfeldt, 2014)

Pakendite kasutamine on aastatel 2016–2019 pidevalt kasvanud järgides tootmismahu kasvu (tabel 9). Kõige rohkem kasutatakse kontorite ning HoReCa klientide poolt 1 kg pakendeid, mis moodustavad umbes poole kogu tootmises kasutatavast pakendimahust. Edasimüüjad ja erakliendid eelistavad väiksemaid ehk 250 g ja 500 g pakendeid. 2017. aasta tekkis rekordiliselt 173 kg pakendijäätmeid elaniku kohta Euroopas (Euroopa Liit, 2020).

Tabel 9. Tootmises kasutatud pakendite kogused 2016–2019 aastal (Coffee People pakendiaruanded)

Pakendi suurus	Kogus (tk)			
	2016	2017	2018	2019
250 g	13 243	12 250	15 162	14 387
500 g	13 808	13 717	15 934	17 104
1 kg	25 870	29 184	35 609	29 205
<b>Kokku:</b>	<b>52 921</b>	<b>55 151</b>	<b>66 705</b>	<b>60 696</b>

Pakendid toodetakse Indias, kust omakorda tarnitakse 7672 km kaugusele Suurbritanniasse ja sealt omakorda Eestisse. Swiss Pack Europe andmetel on pakendid valmistatud 15 mic matt BOPP/12 mic MET PET/100 mic PE ehk 15 tuhandikku millimeetrit (0,001 mm) biaktsiaalselt orienteeritud polüpropüleenist (PP) kile, 12 tuhandikku millimeetrit polüetüleentereftalaati (PET) ja 100 tuhandikku millimeetrid polüetüleeni.

PP-d toodetakse aastas u 80 miljonit tonni, olles enimkasutatav plast pakenditööstuses. Tegu pole biolaguneva materjaliga ja energiakulu tootmiseks on 11 GJ/t. Tehniliselt on võimalik materjali taastöödelda, kuid PP eri liigid ei ole koos töödeldavad. Põlemisel tekib formaldehüüdi ja akroleiini ning tooraine ise valmistatud propeenist. Materjali kütteväärtus 45 MJ/kg ning segapakendina 37–45 MJ/kg. (Keskkonnaministeerium, 2018)

Maailmas toodetakse PET-ist kiudmaterjale 16 miljonit tonni aastas ja pakkematerjalide tootmiseks kuni 7 miljonit tonni aastas. Energiakulu tootmiseks 78 GJ/t. Valmistatud tereftaalhappes ja etüleenglükoolist, Põleb suhteliselt halvasti ja võib suurendada raskmetallide heidet. Plastiku tootmisel on energia kõige suurema osakaaluga ressurs, mis moodustab 72–91%. (Keskkonnaministeerium, 2018)

Pakenditel asetsevad pakendikleepsud (100 × 108 mm) pannakse käsitsi igale pakendile ning nende trükkimisel kasutatakse UV tindiprinterit ning FCR sertifitseeritud 81 g/m<sup>2</sup> paberit. FSC (*Forest Stewardship Council*) ehk Metsahoolekogu on 1993. aastal asutatud rahvusvaheline mittetulunduslik organisatsioon, mis seisab metsade vastutustundliku majandamise eest kogu maailmas. (FCR Estonia)

2019. aastal telliti Coffee People poolt kokku 138 050 etiketikleebist, kuhu kuuluvad nii pakendi esi- kui ka tagakülje kleepsud. Pakkide sulgemiseks kasutatakse Impulse sealer NT300–2 (võimsus 0,51 kW). Pakendeid ning etikette tootvad ettevõtted pole olulusringi ja keskkonnaalaseid uuringuid ise koostanud ning seetõttu ei arvestata ka nende keskkonnamõju antud töös.

Arnold Ilves: „Aastaks 2025 plaanib Coffee People muuta oma tootmisliini automatiseerituks, mis eeldab ka pakendite ümber kujundamist. Siht on kasutusele võtta keskkonnasäästlikust materjalist pakendid ja pakendikleepsud.“ (Arnold Ilvese suulised andmed)

Märtsis 2020 avaldati roheleppes raames uus ringmajanduse tegevuskava, mis hõlmab ringdisaini toetavat jätkusuutlike toodete poliitikat ning jäätmete vähendamise ja korduskasutamise tähtsustamist (Euroopa Liidu ringmajanduse... 2020). Lineaarse majandusmudeli asemel, on ringmajanduse mudeli kesksel kohal toote disain, mis ei tähenda ainult toote välimust, vaid ka materjalide valikut, tarneahelat, eluiga, kasutajamugavust ja suunamist tagasi tootja juurde (Ragn-Sells, 2019).

Sarnast ideoloogiat jagab ka Coffee People, plaanides koos tootmisliini automatiseerimisega ka pakendite ning ettevõtte brändi toetavate materjalide (tootelehed, suhkrupakid, topsid ja kaaned) tootmisel kasutada keskkonnasäästlikke materjale. Ettevõtte tootejuht Kärt Kallaste: „Meie esialgne soov oli üle minna bioplastist valmistatud topsidele. Protsessi käigus saime aga teada, et bioplast on ka plast ja kahjuks looduslikes tingimustes ei komposteeru. Tööstuslikes tingimustes on see kallis protsess ja praktikas seda igapäevaselt Eestis kahjuks veel ei tehta. Nüüd otsime keskkonnasäästlikumat alternatiivi. Ülesande teeb keeruliseks see, et antud materjal peab ka kuuma kannatama ja ei tohi soojust juhtiv olla.“

## 6.8. Tootelehed

Tootja omab ISO 14001 ja EMAS sertifikaati. Paberil (150 g/m<sup>2</sup>) on FSC sertifikaat ja on kõrgelt kaetud keemilisest massist poolmatt pinnaga trükipaber (kaetud 3-kordselt).

2018. aastal trükiti 810 tootelehte ning 2019. aastal 1080 tootelehte. 2020. aasta mai seisuga on tootelehtede trükk langenud, kuna sortimenti on tulnud ainult üks uus kohv. Sellest tulenevalt ei arvestata ka tootelehtede tootmise ning trükkimise keskkonnamõju antud töös.

## 6.9. Kastid

Kasutatavad kastid on PAP20 märgise ja FSC sertifikaadiga. 2019. aastaks langes kasutatud kastide kogus 26,4% (tabel 10) võrreldes eelneva aastaga ning 2020. aastal alustati korduvkasutatavate kastidega kaubatarnet, et vähendada pikemas perspektiivis tootmiskulusid kui ka keskkonnamõjusid. Plastikkastid jõudsid kohale Saksamaalt ning tehase esindaja ei soovinud jagada tootmiskulude ja sellest kaasneva keskkonnamõju andmeid antud uurimustöös.

Tabel 10. Ühekordsete kastide kogused, millega kaupa transporditakse (Stora Enso Packaging aruanne)

<b>Aasta</b>	<b>Kogus (tk)</b>	<b>Kaal (kg)</b>	<b>Maht (m<sup>2</sup>)</b>
2018	6370	2006	5508
2019	4690	1523	4058

Pappkaste tootva ettevõtte esindaja ei soovinud samamoodi antud töös jagada tootmisel kasutatavate seadmete ning materjalide keskkonnamõjusid, millest tulenevalt ei saa neid ka siin töös käsitleda.

## 6.10. Jäätmed

Eesti õigusaktides on suurel määral reguleeritud olusringi viimane etapp – jäätmekäitlus, seda nii üldiste põhimõtete, mitmesuguste käitlustegevuste (ladestamine, põletamine) kui ka üksikute keskkonnakaitse seisukohalt oluliste jäätmeteks muutunud toodete jäätmekäitluse seisukohalt (Keskkonnaseadustiku Üldosa Seaduse Kontseptsioon, 2008).

Coffee People'i tootmisliinil tekkis 2018 ja 2019 aasta seisuga kahte sorti jäätmeid – segaolmejäätmed ning paberi- ja papijäätmed. Aasta 2018 jäätmete kogused on näidatud tabelis 11, kust on näha, et segaolmejäätmed moodustavad 90% kogu jäätmetest kaalu järgi ja 75% mahu järgi ning paber- ja papijäätmed vastavalt 10% ja 25%.

Tabel 11. 2018. aasta jäätmete utiliseerimise kogused (Tootjavastutusorganisatsiooni aruanded)

<b>Aasta</b>	<b>Segaolmejäätmed</b>		<b>Paber ja papp</b>		<b>Kokku</b>	
	kg	m <sup>3</sup>	kg	m <sup>3</sup>	kg	m <sup>3</sup>
2018	4681	67,5	547	22	5228	89,5
	90%	75%	10%	25%		

Antud töös on eeldatud, et jäätmed on teisaldatud jäätmepõletustehases, mitte ladestatud. Vastavalt Iru elektrijaama andmetele on olmejäätmete kütteväärtus 8–14 MJ/kg ning põletamise tulemusel tekkivate heitmete suhtarv kogu aasta elektrijaama tootmisväljundi põhjal on esitatud tabelis 12, kus eriheitmed on arvutatud summaarse energia toodangu ühiku kohta 742,192 GW. Lisaks eraldub veel elavhõbeda, kaadmiumi ja koobalti ühendeid.

Tabel 12. Iru elektri jaamas eralduvate saasteainete suhtarv 2014. ja 2015. aastal (Eesti Energia AS, 2015)

Heitmed	2014. aasta	2015. aasta
Lämmastikoksiid	0,368	0,369
Süsinikoksiid	0,059	0,032
Vääveldioksiid	0,045	0,055
Lenduvad orgaanilised ühendid	0,006	0,006
Vesinikfluoriid	0,0000001	0
Vesinikkloriid	0,008	0,006
Ammoniaak	0,003	0,003

2020. aasta seisuga on ettevõtte hakanud sorteerima ka biojätmeid ning plaanitakse kasutusele võtta ka pakendikonteiner. Suur osa kohvipaksust lõpetab hetkel prügi hulgas (väike osa leiab kasutust väetisena), kuid plaanitakse tulevikus koostöös AS Ragn-Sellsiga luua kohvipaksu taaskasutamise süsteem, mis võimaldaks kohvijäätmetest (kohvipaks ja röstimisjääk) toota tootmisliinile kuluvat elektrit. Projekti soovitakse lisaks oma tootmishoonele kaasata erakliente ning kohvikutest, restoranidest ja kontoritest koostööpartnereid.

Eelnevalt on sama initsiatiivi välja näidanud Paulig Eesti filiaal, kes oma kohvipuru projektiga toetas Haiba lastekodu ja mille koostööpartnerite hulka kuulusid Keskkonnaministerium, Tallinna Ülikool, Playtech ja Radisson hotellid (Kohvipuru projekt, 2019). Projekti eesmärk oli kohviteadlikkust suurendada ja näidata, kui suurtes kogustes taaskäideldavaid ressursse visatakse ära.

Projekti käigus selgus, kui palju energiat saab kasutatud kohvipurust toota. Arvutuste kohaselt ühest kohvitassist saab ligikaudu 10 g kohvipuru, millest omakorda elektrienergiat 0,01268 kWh ehk 7 W LED lambipirn põleks 1,8 h ühest kohvitassist saadava elektrienergiaga. (Altküla, 2019) Eelnevalt on täheldatud, et kohvipaks sisaldab tanniine, polüfenooli ja kofeiini, mis muudab selle toksiliseks ja on keskkonda sattudes saastav (Cruz et al., 2012).

Röstimise käigus oa ümbert maha tulevat nahka ehk *silverskin*'i taaskasutatakse vähesel määral väetisena. Materjali, mida tekib aastas kokku 400 t üle maailma (Pozo et al., 2020),

ümber töötlemise alternatiive ehitustööstuses on uurinud Ricciardi kaasautoritega (Ricciardi *et al.*, 2017), leides kasutust heliisolatsioonis. Eelnevalt on leitud, et kohvijäätmetest saadud õli omab potentsiaalset lähteainet biodiisli tootmisel (Uddin *et al.*, 2019; Kamil *et al.*, 2019) ja biomassina energia tootmisel (Nisar *et al.*, 2019), mida on võimalik töödelda ja tarbida ka CO<sub>2</sub> neutraalselt (Iakovou *et al.*, 2010).

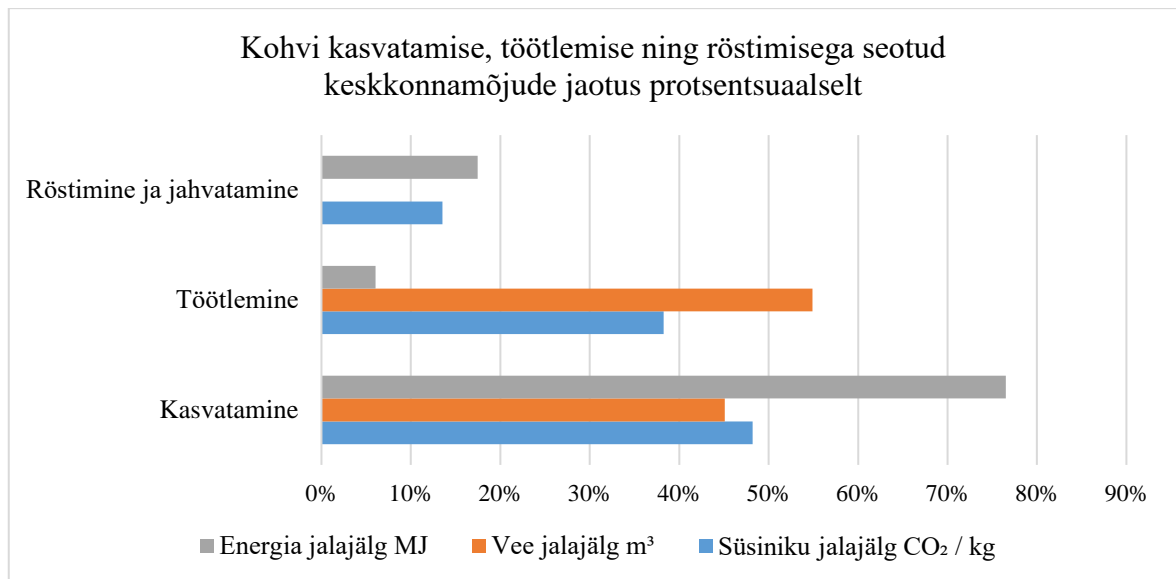
## 6.11. Tootmise keskkonnamõju

Arvestades eelnevalt tabelis 6 esitatud kasvatamise ja töötlemisega seotud keskkonnamõjusid (Giraldi-Diaz *et al.*, 2018) ning täiendades seda röstimisest ning jahvatamisest tingitud sisenditega, saame teada 1 kg röstitud kohvi tootmise keskkonnamõju (tabel 13). Vee jalajälje arvutamisel on arvestatud biokeemik Johan Rohtla poolseid arvutusi *silverskin*'i niisutamiseks, selle põlema süttimise vältimiseks ja energia jalajälje arvutamisel on arvestatud, et röstimismasinat peab soojendama olenemata röstitavate portsjonide kogusest üks kord päevas.

Tabel 13. Kasvatamise, töötlemise ning röstimisega seotud keskkonnamõjud

<b>Etapp</b>	<b>Süsiniku jalajalg CO<sub>2</sub>/kg</b>	<b>Vee jalajalg m<sup>3</sup></b>	<b>Energia jalajalg MJ</b>
Kasvatamine	1,89	43,7 × 10 <sup>-3</sup>	28,50
Töötlemine	1,50	53,2 × 10 <sup>-3</sup>	2,25
Röstimine ja jahvatamine	0,53	2,0 × 10 <sup>-7</sup>	6,50

Nagu on näha jooniselt 7, mõjutab kultiveerimise etapp enim süsinikujälge, moodustades 48% kasvuhoonegaaside heitmest. Antud tulemus langeb kokku mitme teise autori tulemusega (Kilian *et al.*, 2013; Arzoumanidis *et al.*, 2017), kus samamoodi on täheldatud suurimat süsinikujälge kohvi kasvatamise etapis. Tulemused võivad siinkohal varieeruda vastavalt väetamisele ning töötlemismeetodile.

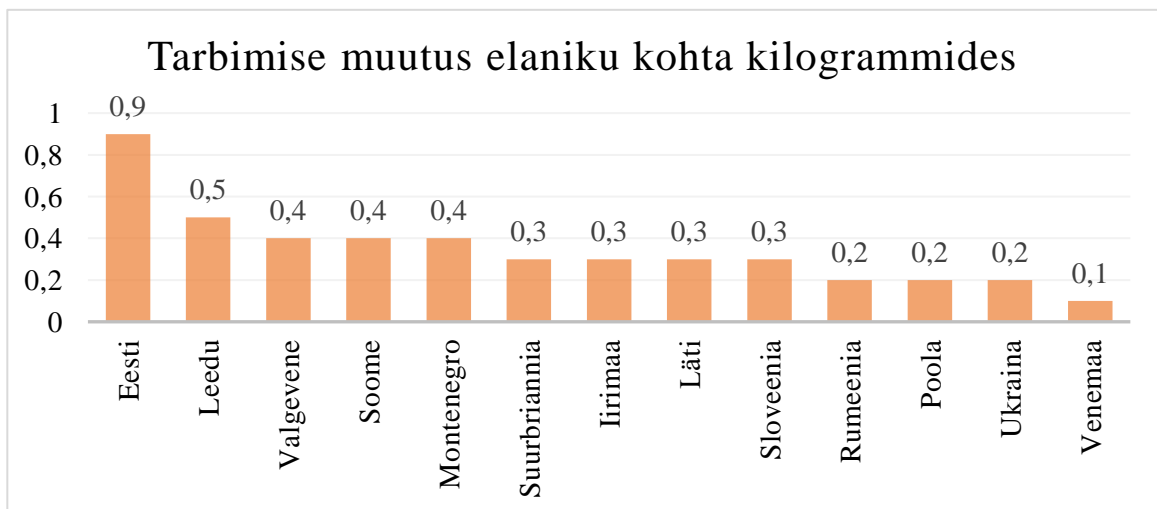


Joonis 7. Kohvi kasvatamise, töötlemise ning röstimisega seotud keskkonnamõjud.

Kasvatamise, töötlemise ning röstimise käigus eraldus kokku 3,92 kg CO<sub>2</sub> ja energia jalajälg 37,25 MJ, millest 75% moodustab kohvi kasvatamine.

## 7. Tarbimisharjumused

Kohvitarbimise muutus elaniku kohta Euroopa riikides aastalt 2011 aastale 2016 on enim suurenenud Eestis (joonis 8) (Wunsch, 2018). See statistika näitab kohvi tarbimist elanikkonna kohta Euroopa riikides. Näiteks Saksamaal vähenes kohvitarbimine elaniku kohta sel perioodil 0,4 kg ning 41-st riigist neljal, ei muutunud tarbimine üldse (Hispaania, Slovakkia, Kreeka ja Moldova).



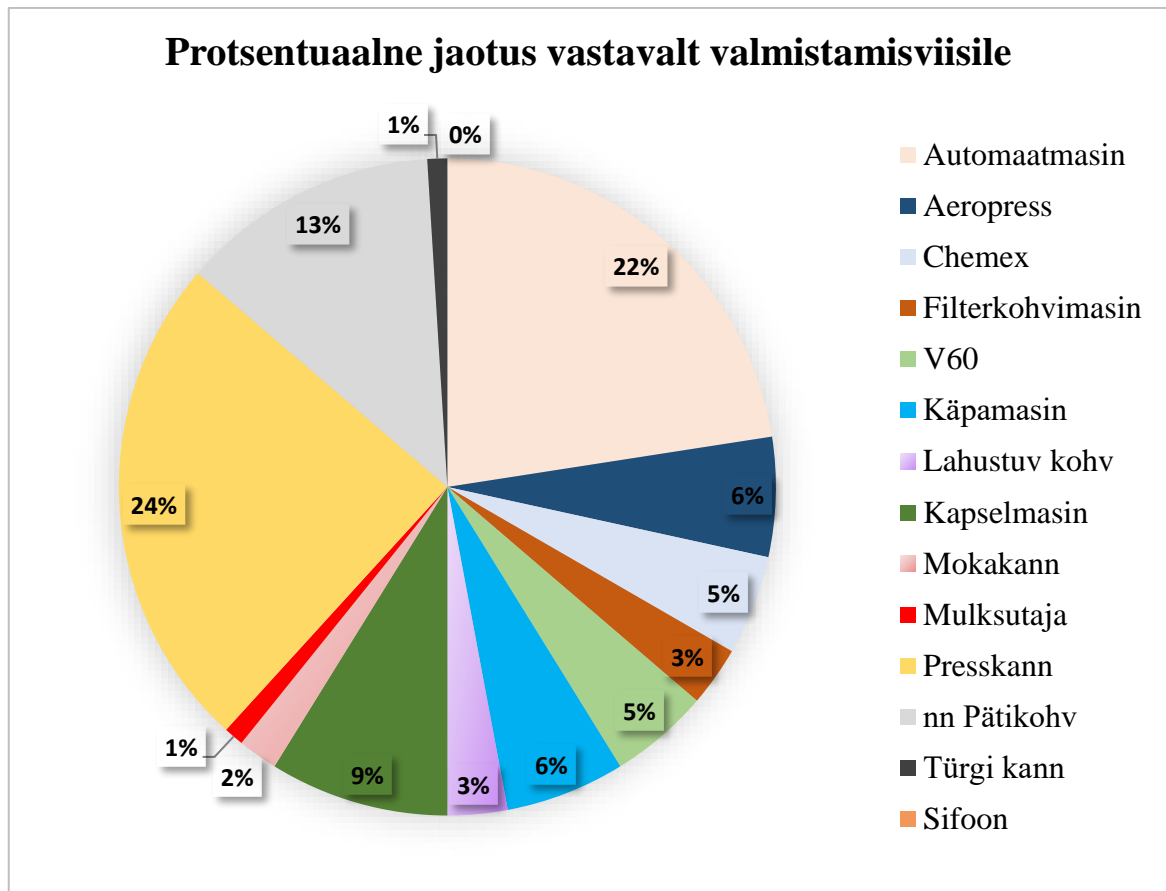
Joonis 8. Tarbimise kasv elaniku kohta kilogrammides (Wunsch, 2018).

Eelnevates uurimustes (Kilian et al., 2013) on järeldatud, et tarbimine moodustas umbes 60% kohvi olelusringi koguheitest. Keskkonnamõjudest lähtuvalt reguleeritakse tarbimist olelusringi raames vähe. Peamiselt on regulatsioon seotud tarbija teavitamisega nii tootega seotud ohtudest (toote märgistamine) kui ka toodete keskkonnasäästlikkusest ja eetilisusest (ökomärgised ja õiglase kaubanduse märgised), et abistada tarbijat toote valikul ja kasutamisel. (Keskkonnaseadustiku Üldosa Seaduse Kontseptsioon, 2008)

Uuringu käigus selgus, et 16 kuni 19-aastaste seas keskmiseks tarbitavaks kohvi koguseks nädalas on 6–7 tassi, 20 kuni 25-aastaste seas 16–18 tassi ning suurim tarbitav kogus vastanu kohta oli 35–40 tassi kohvi nädalas. Kui 16–19-aastaste seas kasutatakse enim automaatmasinat ning presskannu kohvi valmistamiseks, siis 20–25-aastaste seas on levinumad presskann, erinevaid filtermeetodid (aeropress, chemex, V60, filterkohvimasin) või juuakse kohvi nn pätikohvina (lisa 11).



Kõikide vanuseklasside puhul on kõige populaarsemaks valmistamisviisiks presskann, millele järgneb automaatne kohvmasin (joonis 9).



Joonis 9. Kohvi valmistamisviiside jaotus vastavalt tarbimismahtudele.

Eelnevate uuringute põhjal saab väita, et lahustuv kohv nõuab vähem energiat kui kapselmasin või filterkohvmasin, kuid on samas kahest alternatiivist energiamahukam töötlemisfaasis. Lahustuva kohvi puhul kulub vähem rohelist uba ühe tassi kohvi valmistamiseks (võrdluseks 17,0 g filterkohvmasin, 4,4 g lahustuva kohv ja 8,0 g kapselmasin). (Humbert *et al.*, 2009)

Näiteks, ühe koduseks kasutamiseks mõeldud filterkohvimasina materjalide ning protsesside energiavajadus on esitletud tabelis 14. Käsitletud infole peab juurde arvestama veel Kagu-Aasia tootmishoone transpordi Euroopasse (17 000 km), kumulatiivse energiavajaduse, paberfiltrite kulu ja jäätmete utiliseerimise. (Goldrick, 2013)

Tabel 14. Filterkohvimasina materjali ja protsesside energiavajadus (Goldrick, 2013)

Komponent	Materjal	Mass	Materjali energia	Protsessi energia	Kogu tootmise energia
		kg	MJ	MJ	MJ
Korpus	Polüpropüleen	0,91	85,54	7,83	93,36
Väikesed terasdetailid	Teras	0,12	9,72	0,41	10,13
Väikesed alumiiniumist detailid	Alumiinium	0,08	16,8	0,21	17
Klaasist kann	Klaas	0,33	8,25	2,70	10,96
Kütteelement	Nikli ja kroomi sulam	0,03	3,38	0,07	3,45
Elektroonika	Elektroonika	0,01	21	0,91	21,91
Kaablikarp	PVC	0,12	7,92	0,91	8,83
Kaablisüdamik	Vask	0,04	2,485	0,07	2,55
Pistiku korpus	Fenoolühendid	0,04	3,33	0,48	3,81
Pistiku tihvtid	Messing	0,03	2,16	0,07	2,23
Pakendamine, polsterdamine	Polümeervaht	0,02	1,65	0,17	1,82
Pakendamine, karp	Kartong	0,13	3,5	0,06	3,56
Teised materjalid	Polükarbonaat	0,04	4,40	0,44	4,84
<b>Kokku</b>		<b>1,875</b>	<b>170,135</b>	<b>14,33</b>	<b>184,45</b>

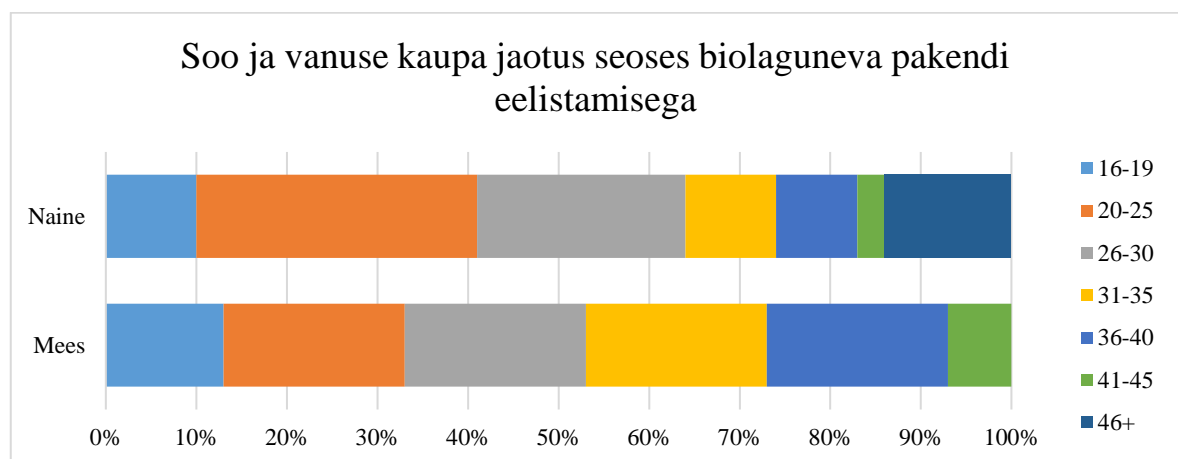
Võrreldes omavahel korduvkasutatava roostevabast terasest filtriga elektrilist filterkohvimasinat, mokakannu ja manuaalset filtermeetodit (V60, Chemex), on kõige keskkonnasõbralikum alternatiiv elektriline filterkohvmasin ning kõige saastavam mokakann (Phrommarat, 2019). Võrreldes omavahel kulunud kohvikoguseid, et valmistada üks tass kohvi, kulub kapselkohvi puhul kõige vähem kohvi (5,3 g / 40 ml kohvi valmistamiseks) ning enim mokakannuga (14–19 g / 40 ml kohvi). Samas kulub sama koguse valmistamiseks vett kõige vähem türgi kannuga ja automaatse espressomasinaga. (Environmental Footprint of ...)

Erinevate valmistamisviiside võrdlemisel saab täheldada, et iga uurimustöö tulemused varieeruvad vähesel määral, vastavalt kohvi valmistamise retseptist kui ka röstimisprofiilist.

Näiteks ühe espresso valmistamise energiakuluks on leitud 0,13 kWh ja 49 g CO<sub>2</sub> (Hassard *et al.*, 2014) kui ka 0,19 kWh ja 90 g CO<sub>2</sub> (Büsser & Jungbluth, 2009). Lisaks mängib rolli kohvimasina võimsus ja tehnoloogilised arendused. Näiteks kohvikutes kasutatava Rancilio Classe 5 kahegrupilise espressomasina võimsus on 4,3 kW ja kodus kasutamiseks mõeldud Rancilio Silvia ühegrupilise masina võimsus 1,1 kW (Coffee People masinapargi andmebaas). Eelnevates uurimustöodes on välja toodud kasutatava kohvi kogused, kuid puudub informatsioon masinate eripärasustest.

Lisaks uuriti küsitluse raames, kas töökoht võimaldab oma kollektiivile kohvipause. 2019. aasta detsembrist kuni 2020. aasta märtsini avatuna hoitud küsitlusest selgus, et 8% vastanutest töötab kodukontoris ja 30% ei võimalda töökoht kohvipause. 37% juhtudel pakub töökoht tasuta kohvi, kuid samas 12% vastanutest tunnistas, et ettevõtte pakub oma töötajatele tasuta kohvi, kuid see ei maitse hästi ning ülejäänud 13% puhul on kohv sümboolse tasu eest. Ühtlasi kaardistati saadud tulemused ka vastavalt piirkonnale. Selgus, et 58% vastanutest elab Harjumaal, kellest omakorda 60% saab tööl juua tasuta kohvi. 12% vastanutest elab Tartu maakonnas, kellest omakorda saab tööl tasuta kohvi 53%. Arvatavasti need tulemused tänu eriolukorrale pole enam adekvaatsed ja parema ülevaate saamiseks peaks koostama uue küsitluse.

Küsitlusele vastanutest 24% olid mehed, kelle hulgast omakorda 27% komposteerib ja 26% viskab oma kohvipaksu biojäätmete konteinerisse. Samas naiste puhul olid need tulemused vastavalt 41% ja 26%. Tulemustest selgus, et 21% meestest vanuses 20 kuni 40 eelistaks biolagunevat pakendit ja naiste puhul 50% vastanutest (joonis 10).

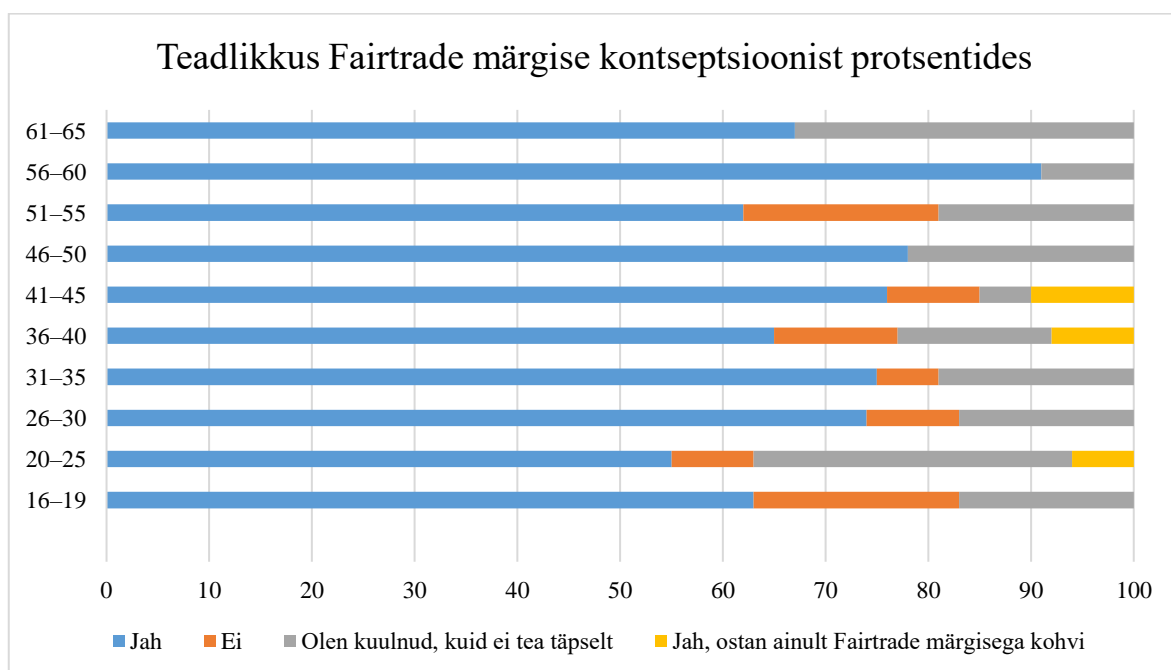


Joonis 10. Soo ja vanusevaheline protsentuaalne jaotus seoses biolaguneva pakendi eelistamisega.

## 8. Teadlikkus kohvist

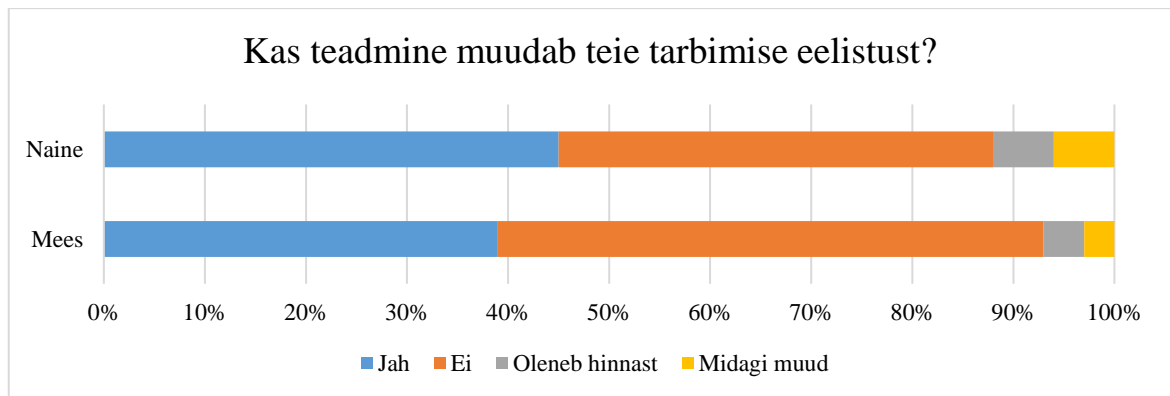
Magistritöö raames koostatud küsimustikust selgus, et 70% vastanutest tunneb Fairtrade märgist, kellest omakorda 3% soetab ainult Fairtrade märgisega tooteid ning 21% vastanutest on märgi olemasolust teadlikud, kuid pole mõistnud selle kontseptsiooni. Direct trade põhimõttest on aru saanud 32% vastanutest, kellest alla 2% ostab ainult Direct trade tooteid.

2016. aastal tehtud uuringu käigus selgus, et Fairtrade'i märgist tunnevad Eestis nooremad (20 kuni 29-aastaste seas 28% ja 30 kuni 39-aastaste seas 29%) (Turu-Uuringute AS, 2016), kuid uurimustöö küsitluse raames saadud tulemuste põhjal teadlikkus suurem (joonis 11).



Joonis 11. Teadlikkus Fairtrade märgise kontseptsioonist protsentides.

Küsitluse jooksul selgitati nii Fairtrade kui ka Direct trade kohvide iseärasusi, et teada, kas info olemasolu muudaks tarbija valikut. 39% meestest ja 45% naistest väitis, et muudab. Ühtlasi toodi mitmel korral välja, et pakendeid üldse ei loeta või vastaja igapäevaselt tarbitav kohv juba ongi Direct trade tunnistusega (joonis 12).

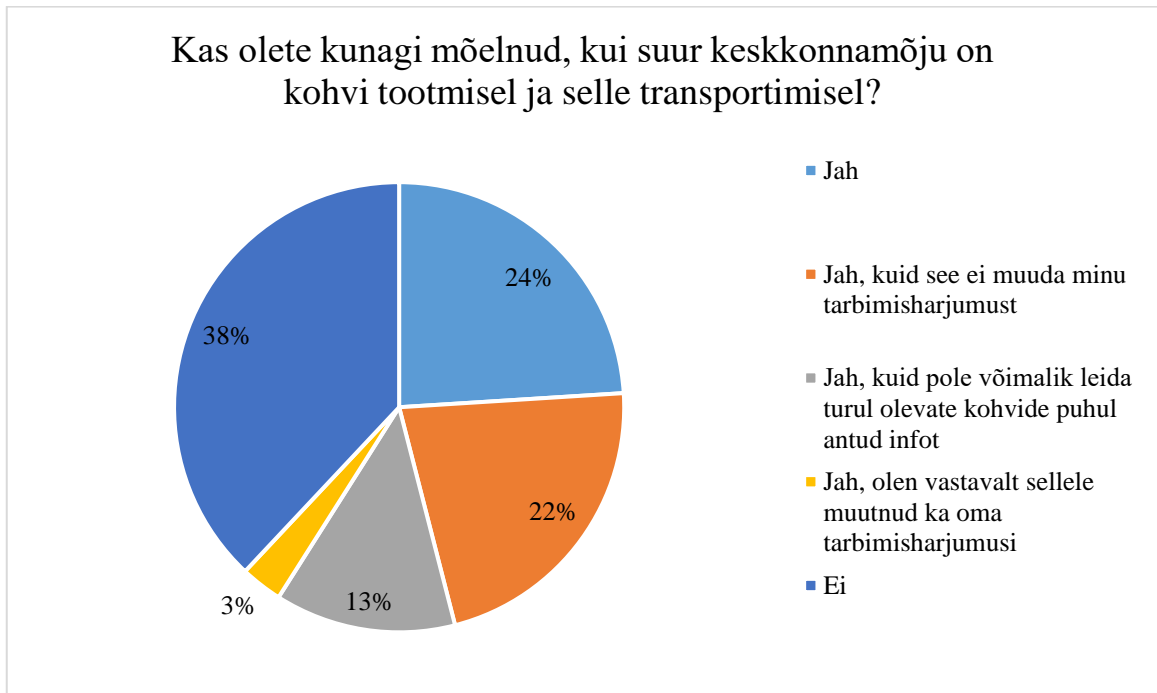


Joonis 12. Protsentuaalne jaotus, kuidas märgise tundmine muudab tarbimisharjumust.

Vastanutel paluti välja tuua nende eelistatuimad kohvimargid ning enim mainiti Coffee People (45%) ja Paulig (29%) nime. Esikümnesse mahtusid veel Lavazza, Löfbergs, Illy, Jacobs, The Brick, Estonian Coffee Roastey, Johan & Nyström ning Nescafe. Nimetatud tootjatest kaks (Coffee People ja The Brick) tegelevad erikohviga ja kuuluvad Direct Trade kohvide kategooriasse, kahe ettevõtte (Estonian Coffee Roaster ja Johan & Nyström) osadel toodetelt on Fairtrade märgis, kuid mitte kõigil. Samas Lavazzal on uue sortimendiga lisandunud valikusse UTZ sertifikaadi kui ka Rainforest Alliance märgisega kohvid ning Pauligi sortimenti UTZ sertifikaadiga tooteid ja kogu Löfbergi valik on Rainforest Alliance märgisega. Nescafe on loonud kohvi jätkusuutlikkuse plaani Kasvatatud austusega (*Grown Respectfully*), millega pälvis 2019. aastal MTÜ *Carbon Disclosure Project* tunnustuse eeskujuliku keskkonnasõbraliku suurorganisatsioonina, tagades oma tegevustes keskkondlikku läbipaistvust ning madalat süsinikutarbimist tootmisprotsesside arendamisel (NESCAFÉ).

Küsitluse raames peeti kõige tähtsamaks informatsiooniks kohvipakil tema omapäraste maitsete välja tootmist (69%). Oluliseks märgiti veel röstimise kuupäeva (52%), töötlusprotsessi (52%), farmeri õiglast tasustamist (45%) ja kas pakend on biolagunev (45%). Küsitluse raames pidas ettevõtte panust keskkonnasäästliku tootmise puhul oluliseks 38% ja kohvi kasvukõrguse infot 18% vastanutest. Eraldi toodi välja kofeiini sisaldust kohvis, saagi korjamisaeg, mulla niiskustaset ning ühtlasi tuli välja, et umbes 2% vastanutest jätab pakendil oleva informatsiooni lugemata ja ei tunne ka eelpool mainitud nüansside vastu huvi.

Uurimustöö käigus selgus, et 61% vastanutest on mingil määral oma elust mõelnud kohvi tootmisest ning transpordist tuleneva keskkonnamõju peale. Küll aga ainult 3% on vastavalt sellele ka muutnud oma tarbimisharjumusi, 13% sooviks vastavat infot näha turul olevatel kohvipakkidel ning 22% tunnistavad, et antud teadmine ei mõjutaks nende tarbimisharjumusi (joonis 13).



Joonis 13. Tarbimisharjumused vastavalt potentsiaalsele kohvi keskkonnamõjule.

Heili Politanov: „Ma arvan, et tarbijale on esmatähtis teada saada, mis maitseb see kohv maitseb. Kui sa kirjutad, et kohv on kasvanud 2000 masl, ei ütle enam inimestele mitte midagi. Järelikult tuleks see tekstina kirjutada. Kohv maitseb selle pärast nii, et ta on kasvanud sellisel kõrgusel. Mis peaks kindlasti olema paki peal on riik, piirkond ja araabika sort.“ (lisa 12)

Küsimustiku raames selgus, et 58% vastanute jaoks pole kohvi päritolu oluline ja 26% eelistas Colombia kohvi, millele järgnes Etioopia (19%), Guatemala (14%) ja Brasiilia (13%). „Väga palju püsikliente just teevad väga teadlikke valikuid. Kes teab, et talle meeldib Keenia kohv, see joo Keenia kohvi, kes teab, et talle meeldib Guatemala, siis ta joo Keenia kohvi. Enam ei pea enam inimestele seletama, et sõna “Keenia” kohvipaki peal tähendabki seda, et see kohv on Keeniast pärit.“ (lisa 12)

## 9. Arutelu

Eelnevate kohvi tootmist käsitlevate LCA uuringute tulemuste põhjal on kindlaks tehtud, et kõige suurem keskkonnamõju on kohvi kasvatamise ja tarbimise etappidel (Giraldi-Diaz *et al.*, 2018; Kilian *et al.*, 2013; Noponen *et al.*, 2013). Vee ja energia kasutamine on suurimad kasvatamise, töötlemise ja pakendamise etappides ning vee jalajälg viljelusetapil (Mekonnen & Hoekstra, 2011).

Kasvatamise, töötlemise ning röstimise käigus eraldus antud uurimustöö tulemuste põhjal kokku 3,92 kg CO<sub>2</sub> ja energia jalajälg oli 37,25 MJ, millest 75% moodustas kohvi kasvatamine. Tootmistasandi põhjal on kõige väiksem keskkonnamõju röstimisel ning jahvatamisel, kuid peab arvestama, et reaalseid mõõtmisi uurimustöö raames ei teostatud ning tulemused on tuletatud eelnevate uurimustööde põhjal ja valdkonna spetsialistidega nõu pidades. Ehkki kohvi tootmise suurim vee- ja süsinikujalajälg tekib roheliste kohviubade töötlemisel, on võimalik seda farmerite harimise, investeringute ning tarbijate teadlikkust suurendades vähendada. Näiteks on uuritud hübriidsüsteemi, mis kohvioa kuivatamisel ühendab päikeseenergia biomassi põletamisega (Manriquea, 2020).

Vee jalajälje suurim keskkonnakoormus on kohviubade töötlemise etapis, mis on vastuolus eelnevalt tehtud järeldustega (Chapagain & Hoekstra, 2007), kus väidetavalt kultiveerimise- ehk kasvatamise etapis kulutatakse enim vett. Erinevuse põhjuseks on mõlemal juhul uurimistöös esitatud tingimused. Mainitud aruandes kaaluti anorgaaniliste väetiste kasutamist kõigis kultiveerimise alaprotsessides, samas kui praegune LCA kaalus komposti kasutamist kohvimassi jäätmete käitlemiseks. (Giraldi-Diaz *et al.*, 2018) Vee jalajälje suurus ei ole tingimata määrav tegur tootmissüsteemi veetarbimise hindamisel, kuna sõltub koormuse suurusest antud piirkonnast, kust vett eraldatakse.

Jäätmete utiliseerimise keskkonnamõju puhul vaadeldi uurimustöös ainult elektrijaamas põletamist. Jäätmete vähendamise eesmärgil saab taaskasutada oa ümbert maha tulevat nahka ehitustööstuses heliisolatsioonina (Ricciardi *et al.*, 2017), ühtlasi omab kohvipaksust saadud õli potentsiaalset lähteainet biodiisli tootmisel (Uddin *et al.*, 2019; Kamil *et al.*, 2019) ja biomassina energia tootmisel (Nisar *et al.*, 2019). Eelnevalt on täheldatud, et kohvipaks sisaldab tanniine, polüfenooli ja kofeiini, mis muudab selle toksiliseks ja on keskkonda sattudes saastav (Cruz *et al.*, 2012). Kuna uurimustöö raames läbi viidud küsitluses selgus,

et küllatki suur osa vastanutest viskab kohvipaksu biojäätmesse või komposteerib, oleks mõistlik koostada eraldi uuring kohvipaksu mõjudest keskkonnale Eesti kliimatilistel tingimustel ning pinnasel.

Andmete puudumisel pole uurimustöösse kaasatud pakendite, tootelehtede ning ja transpordikastide keskkonnamõju. Samas on uuringud tõestanud, et kohvi olelusringi arvutamisel on suurimad mõjutajad kohvi tootmine ning selle valmistamine ja transport koos jaemüügipakenditega on vähetähtsad (Büsser & Jungbluth, 2009). Uurimusobjektina esitatud ettevõtte otsib keskkonnasäästlikke alternatiive hetkel kasutusel olevatele topsidele kui ka pakenditele.

Transpordisektor on üks peamisi energiakulu põhjustavaid sektoreid (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2013). 2018. aastal tekkis 1 kg kohvi transportimisel 0,086 g vingugaasi, 0,306 g lämmastikoksiidide, 0,4 mg süsivesinikühendeid, 4 mg tahkeid osakesi, 96 g süsihappegaasi ja 0,3 mg vääveldioksiidi. Energiakasutusest ja sellega seotud kasvuhoonegaaside emissioonist sõltub transpordi mõju globaalsele soojenemisele ja kliimamuutustele. Peamise kasvuhoonegaasi CO<sub>2</sub> koguheide on transpordisüsteemi säästlikkuse üks näitajatest, mis viitab kogu transpordisüsteemi säästlikkusele, energiatõhususele ja fossiilkütustest sõltuvusele ning ka teiste saasteainete heitkogustele. (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2013)

Kütuse tarbimise ning heitgaasides sisalduvate kahjulike ühendite tekke vähendamiseks tuleks mootoreid ja nendes toimuvaid kütuse põlemise protsesse täiustada ning uuendada. Suur roll on ka sõidustiilil, liikumiskiirusel ja veoki täituvusel. Näiteks Scania AB transpordilaboratooriumi tegevjuht Jan Blörklund jagas oma kogemusi väiksema keskkonnamõjuga transpordilahenduste (biokütus, elektriühübrid ja parandatud logistiline efektiivsus erinevate haagisekombinatsioonidega) osas PROLOG20 ja ELEA25 koostööl korraldatud Tarneahelakonverentsil 2020. aasta algul. Kui Scania transpordib enda kaupu, siis DHL Express Estonia AS pakub klientidele transporditeenust, mille eesmärk on aastaks 2025 suurendada süsiniku tõhusust võrreldes 2007. aastaga 50% ja vähendada kohalikku õhusaastet 70%. Lisaks panustab ettevõtte töötajate keskkonnasäästliku sõidustiili arengusse ning kliimakaitsega seotud tegevustesse. (Appel, 2017)

Intervjuude tulemusi analüüsidest saab väita, et valdkonna spetsialistid on teadlikud, millised kohvi töötlemise viise eelistada keskkonnaaspekte arvestades, kuid teevad oma valiku siiski



maitse ning kvaliteedi järgi. Kohvitööstuses katsetatakse laktofermentatsioone (Haile & Kang, 2019), pärmitüvesid (Evangelista et al., 2014) ja olemasolevate töötlusmeetodite edasi arendamist (Kuila & Sharma, 2018) seoses vee- ning energiakulude vähendamisega, kuid kõik algab farmeri enda teadlikkusest.

Erinevate valmistamisviiside võrdlemisel saab täheldada, et iga uurimustöö tulemused varieeruvad vähesel määral, vastavalt kohvi valmistamise retseptist kui ka röstimisprofiilist. Näiteks ühe espresso valmistamise energiakuluks on leitud 0,13 kWh ja 49 g CO<sub>2</sub> (Hassard et al., 2014) kui ka 0,19 kWh ja 90 g CO<sub>2</sub> (Büsser & Jungbluth, 2009). Eelnevates uurimustöodes on välja toodud kasutatava kohvi kogused, kuid puudub informatsioon masinate eripärasustest, mis muudab järelduste tegemise keeruliseks.

Eelnevates uurimustes (Kilian et al., 2013) on järeldatud, et tarbimine moodustas umbes 60% kohvi olelusringi koguheitest. Kuna tarbijad on kohvi süsinikujalajälje märkimisväärne osa, peaksin nad olema kaasatud selle mõju vähendamise protsessi. Uurimustöö käigus selgus, et 61% vastanutest on mingil momendil oma elust mõelnud kohvi tootmisest ning transpordist tuleneva keskkonnamõju peale. Küll aga ainult 3% on vastavalt sellele ka muutnud oma tarbimisharjumusi. Ühtlasi näitavad Keskkonnaministeeriumi uuringu tulemused puudujääke keskkonnaalases süsteemses mõtlemises ja arusaama, et keskkonnakahjude ennetamiseks on oluline tarbimisharjumuste muutmine, et katkestada keskkonnaaenulik tootmis- ja tarbimisahel (Turu-Uuringute AS, 2018).

Lõpmatuseni madalat hinda makstes, hoolimata selle tõttu kannatavatest farmeritest, on pikas perspektiivis ohtlik strateegia. Tõus ausa kaubanduse kaubamärgiga toodete läbimüügis viimastel aastatel näitab, et tarbijaid huvitab nende ostetud kaupade tootnud või valmistanud inimeste käekäik. (Gresser & Tickell, 2006). Küsitluse raames peeti farmeri õiglast tasustamist oluliseks peaaegu poolte vastanute seas. Küll aga ühtlasi selgus, et 70% vastanutest tunneb Fairtrade märgist, mille eesmärk on pakkuda paremaid kaubandustingimusi arengumaade väiketootjatele, kellest omakorda ainult 3% soetab Fairtrade märgisega tooteid,.

Lisaks selgitati küsitluse jooksul lahti nii Fairtrade kui ka Direct trade kohvide iseärasusi, et teada, kas info olemasolu muudaks tarbija valikut ja 39% meestest ja 45% naistest väitis, et muudaks. Kahjuks puudub aga antud töö raames võimekus kontrollida, kui suures mahus vastanuid realselt ka toimisid teistmoodi. Praeguste tulemuste põhjal 45% vastanutest

märkis enda jaoks eelistatavamate kohvide hulka Coffee People ja Paulig tooted, kellega koos mahtusid nimekirja nii Fairtrade, Direct trade, UTZ sertifikaadi ja Rainforest Alliance märgisega kohvid. Küll aga peab tõdema, et märgise olemasolu pakendil ei garanteeri, et kõiki sertifikaadiga esitatud nõudeid jälgitakse. Tarbijaid ja parema kvaliteediga kohvitootjaid aitaks ühte süsteem, millega eristada kohvi omapäraseid maitseid, kvaliteeti ja tootmisega kaasnevat keskkonnamõju.

Antud töös käsitleti enim levinud kohvi töötlemisviisi ehk märgmenetlust, mis on kõikidest töötlemisviisidest ühtlasi kõige energiamahukam. Igas farmis on korjamise ning kohvimarja töötlemise viisid aga erinevad ning parema ülevaate saamiseks tuleks tulevikus võrrelda vähemalt kahte alternatiivset meetodit kõrvuti. Seoses Covid-19 viiruse levikust tingitud eriolukorrale ja kaasnevatele liikumispõrgetele jäid paraku ära vaatlused Colombia ja Brasiilia farmides. Detailsema ülevaate saamiseks võiks farmi külastada isegi kahel korral, et oleks võimalik töösse kaasata nii taimede kasvuperiood kui ka töötlemisetapid.

Lisaks uuriti küsitluse raames, kas töökoht võimaldab oma kollektiivile kohvipause, mille tulemused pole enam adekvaatsed eriolukorra tõttu, kuna tarbimisharjumusi võib mõjutada kriis, tööst ilmajäämine ja sissetulekute vähenemine.

## Kokkuvõte

Magistritöö eesmärgiks oli anda ülevaade kohvi tootmise olemusest, selle keskkonnamõjudest ning alternatiivsetest stsenaariumitest, teha kindlaks Coffee People röstimiskoja näitel Eestisse imporditud kohvi süsinikujälg, alates kohvimarja korjamisest kuni kohvipaksu jäätmete käitluseni ehk hällist hauani ja selgitada välja Eesti tarbijate teadlikkus kohvi ja tema märgiste suhtes ning anda ülevaade tarbijate harjumustest.

Keskkonnamõjude tulemuste saamiseks arvestati süsiniku-, vee- ja energiajalajälge farmi (väetamine, kohvimarja korjamine, fermenteerimine), transpordi kui ka röstimiskoja (röstimine, jahvatamine) tasemel. Seoses eriolukorrale kaasnevate liikumispiirangutega polnud võimalik mõõtmisi teha röstimiskoja koostööpartnerite juures, millest tulenevalt uurimustööde tulemuste koostamisel lähtuti eelnevatest uuringutest. Puudulike andmete tõttu ei käsitletud antud töös kivide eemaldamise seadme Loring Destoner D35 kasutamise ja pakendite, tootelehtede ning transpordikastide tootmise keskkonnamõjusid.

Sarnaselt eelnevatele uurimustöödele (Kilian et al., 2013; Arzoumanidis et al., 2017) mõjutab kultiveerimise etapp enim süsinikujälge, moodustades 48% kasvuhoonegaaside heitmest. Vee jalajälje suurim keskkonnakoormus on kohviubade töötlemise etapis, mis on vastuolus eelnevalt tehtud järeldustega (Chapagain & Hoekstra, 2007), kus väidetavalt kultiveerimise- ehk kasvatamise etapis kulutatakse enim vett. Erinevuse põhjuseks on mõlemal juhul uurimistöös esitatud tingimused. Kõige väiksem energia jalajälg oli kasvatamise etapis, mi kasutati kütusena biomassi ning mehaanilist kuivatusprotsessi.

Analüüsides intervjuude tulemusi saab väita, et valdkonna spetsialistid on teadlikud, millised kohvi töötlemise viise eelistada keskkonnaaspekte arvestades, kuid teevad oma valiku siiski maitse ning kvaliteedi järgi. Tähelepanu saavad pakendite kujundused, kuid mitte nende keskkonnamõjud ega ka asjaolu, kas pakend korduvkasutatav või biolagunev. Samuti tuli ilmsiks, et tarbijate teadlikkus on viimase 10 aasta jooksul pigem suurenenud ning tuntakse suuremat huvi kohvi töötlemismeetodite, päritoluriikide ning maitsete suhtes.

Uurimustöö käigus selgus, et 61% vastanutest on mingil momendil oma elust mõelnud kohvi tootmisest ning transpordist tuleneva keskkonnamõju peale. Küll aga ainult 3% on vastavalt sellele ka muutnud oma tarbimisharjumusi. Jäätmete käitlemise analüüsist selgus, et tarbijad

küllatki suur osa viskab kohvipaksu biojätmete prügikasti ja need, kes on leidnud kohvipaksule rakendust, kasutavad seda nii väetise kui ka kompostina.

Tarbijaküsitluse analüüsist selgus, et teadlikkus Fairtrade märgistest on kõrge ja ka ettevõtted on hakanud tähelepanu pöörama farmerite õiglasele tasustamisele, mahemärgistele kui ka tootmisahela läbipaistvusele. Märgise olemasolu pakil aga ei garanteeri, et kõiki sertifikaadiga esitatud nõudeid jälgitakse. Ühtlasi selgus intervjuude käigus, et tarbijate puhul saab otsustavaks hind, mitte pakendil olev sertifikaat.

Sellest uurimustööst on kasu väikestele röstimiskodadele, et aidata mõista kohvi tootmisest tulenevaid keskkonnamõju iseärasusi Eestis ning inimeste kohviteadlikkuse paranduskohti.

## Summary

Subject: Environmental impact of coffee sold in Estonia and the consumer awareness of coffee

Author: Britmarii Kroon-Kesa

The aim of the Master's thesis was to give an overview of coffee production and its environmental impacts, to determine the carbon footprint of coffee imported to Estonia from cradle to grave and to find out the awareness among Estonian consumers about coffee and their habits regarding coffee consumption.

In order to carry out a qualitative study, the author prepared a planned sample, which included specialists from the Estonian coffee field and the quantitative study was held as a questionnaire to get an overview regarding consumption habits and awareness towards coffee. The survey used both a pre-planned sample as well as a combination of random and convenience sampling.

The first part of the thesis is a theoretical overview of different coffee production methods, product certificates and consumption volumes. The second part concentrates on obtaining the environmental impacts, regarding carbon, water and energy footprint. It also highlights previously found links between different coffee production and consumption methods and their environmental impacts.

Based on the production level, roasting and milling have the lowest environmental impact, but it must be taken into account that no real measurements were carried out within the research and the results have been derived on the basis of previous research and in consultation with specialists of the coffee field. In the absence of data, the environmental impact of packaging and handling is not included in the research. However, research has shown that the highest priorities in calculating the life cycle of coffee are the production, preparation and disposing.

The analysis of the consumer survey showed that awareness regarding different labels is rather high and companies have also started to pay more attention to fair remuneration of farmers, organic labels as well as transparency in the production chain. The analysis of waste management revealed that consumers mostly dispose coffee grounds to municipal waste container, but have also found application as fertilizer and compost.

## Kasutatud kirjandus

- Altküla, M. (2019). *Üleskutse: Paulig ootab Eesti elanike kohvipuru, et valmistada sellest elektrienergiat*. <https://tarbija24.postimees.ee/6842280/uleskutse-paulig-ootab-est-elanike-kohvipuru-et-valmistada-sellest-elektrienergiat> (20.04.2020)
- Ambinacudige, S., Choi, J. (2009). Global coffee market influence on land–use and land–cover change in the Western Ghats of India. *Land Degradation and Development*, 20(3), 327–35.
- Appel, F. (2017). *Mission 2050: Zero Emissions*. <https://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/en/media-center/responsibility/dpdhl-flyer-gogreen-zero-emissions.pdf> (25.05.2020)
- Arzoumanidis, I., Salomone, R., Petti, L., Modello, G. (2017). Is there a simplified LCA tool suitable for the agri–food industry? An assesment of selected tools. *Journal of Cleaner Production*, 149, 406–425.
- Atmosfääri kaitse seadus. (2016). *Riigi Teataja*, I, 05.07.2016, 1.
- BM Certification Estonia. *UTZ sertifitseeritud tee, kakao & kohv*. <https://bmtrada.ee/sertifitseerimine/tarneahela-susteemid/utz-sertifitseeritud-kakao-ja-kohv/> (29.03.2020)
- Borem, F. (2008). *Pos-colheita do cafe*. Lavras: Editora UFLA.
- Borem, F.M, Marques, E.R, Alves, E. (2008). Ultrastructural analysis of drying damage in pachment Arabica coffee endosperm cells. *Biosystems Engineering*, 99, 62–66.
- Borem, F.M. (2014). *Handbook of Coffee Post-Harvest Technology*. Gruusia: Gin Press.
- Coffee People. (2019). *Mis jook on kohv?* <https://www.coffeepeople.ee/menuu/uudised/artiklid/uudis/2019/08/19/mis-jook-on-kohv> (19.01.2020)
- Bosselmann, A.S. (2012). Mediating factors of land use change among coffee farmers in a biological corridor. *Ecological Economics*, 80, 79–88.
- Brando, C.H.J. (2012). *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

- Büsser, S., Jungbluth, N. (2009). The Role of Flexible Packaging in the Life Cycle of Coffee and Butter. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 14, 80–91.
- Canjura, M. (2018). *Water, an indispensable and scarce resource to produce coffee*. <https://www.belco.fr/green-coffee-article.php?article=464> (22.04.2020)
- Casa Brasil Coffees. (2015). *Anatomy of the Coffee Fruit and Bean*. <https://casabrasilcoffees.com/learn/anatomy-of-the-coffee-fruit-and-bean/> (05.04.2020)
- Chapagain, A.K., Hoekstra, A.Y. (2007). *The water footprint of coffee and tea consumption in the Netherlands*. Enschede: University of Twente.
- Clarke, R.J & Macrae, R. (1987). *Coffee: Volume 2: Tehchnology*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Clerkx, M., & Beekhuizen, E.M. (2019). *Customers in the Netherlands*. This Side Up.
- Clever, S.R. (2012). *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Colonna-Dashwood, M. (2017). *The Coffee Dictionary: an a–z of coffee from growing & roasting to brewing & tasting*. London: Octopus Publishing Group.
- Commission for Environmental Cooperation. *Shade-Grown Coffee*. [www.cec.org/background-materials/shade-grown-coffee](http://www.cec.org/background-materials/shade-grown-coffee) (14.04.2020)
- Cristancho, M.A., Rozo, Y., Escobar, C., Rivillas, C.A., Gaita'n, A.L. (2012). Outbreak of coffee leaf rust (*Hemileia vastatrix*) in Colombia. *New Disease Reports*, (25)2012, 19.
- Cruz, R., Cardoso, M.M., Fernandes, L., Oliveira, M., Mendes, E., Baptista, P., Morais, S., Casal, S. (2012). Espresso Coffee Residues: A Valuable Source of Unextracted Compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(32), 7777–7784.
- Davis, A.P., Gole, T.W., Baena, S., Moat, J. (2012). The Impact of Climate Change on Indigenous Arabica Coffee (*Coffea arabica*): Predicting Future Trends and Identifying Priorities. *PLoS One*, 7(11), 1–13.
- Dicum, G., Luttinger, N. (1999). *The Coffee Book: Anatomy of an Industry from Crop to the Last Drop*. New York: New Press.

- Eesti Energia AS. (2015). *Eesti Energia AS Iru Elektriijaama Keskkonnaaruanne*. [https://www.energia.ee/-/doc/8457332/ettevottest/pdf/Iru\\_keskkonnaaruanne\\_2015.pdf](https://www.energia.ee/-/doc/8457332/ettevottest/pdf/Iru_keskkonnaaruanne_2015.pdf) (26.05.2020)
- Euroopa Liidu Teataja. (2017). *Komisjoni otsus (EL) 2017/1508*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D1508&from=RO>
- Euroopa Liidu ringmajanduse pakett. (2020). *Ringmajandus Euroopa Liidus*. <https://ringmajandus.envir.ee/et/euroopa-liidu-ringmajanduse-pakett> (22.05.2020)
- Euroopa Liit. (2020). *Ringmajanduse tegevuskava. Euroopa roheline kokkulepe*. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6e6be661-6414-11ea-b735-01aa75ed71a1/language-et> (22.05.2020)
- Evangelista, S.R., Silvia, C.F., Miguel, M.G.P.C., Cordeiro, C.S., Pinheiro, A.C.M., Duarte, W.F., Schwan, R.F. (2014). Improvement of Coffee Beverage Quality by Using Selected Yeasts Strains During the Fermentation in Dry Process. *Food Research International*, 61, 183–195.
- EVS–EN ISO 14040:2006. Keskkonnakorraldus. Olelusringi hindamine. Põhimõtted ja raamistik. (2006). *Eesti Standardikeskus*, 30.08.2006.
- EVS–EN ISO 14044:2006. Keskkonnakorraldus. Olelusringi hindamine. Nõuded ja kasutusjuhendid. *Eesti Standardikeskus*, 30.08.2006.
- Fairtrade. *Monitoring the Scope and Benefits of Fairtrade: Coffee*. Monitoring report, 10(2019).
- Fair World Project. (2016). *Justice In The Fields*. <https://fairworldproject.org/wp-content/uploads/2016/10/Justice-In-The-Fields-Report.pdf> (20.05.2020)
- Farah, A. (2019). *Coffee. Production, Quality and Chemistry*. Brasiilia: The Royal Society of Chemistry.
- Feil, R. (2018). *Coffee Roasting Made Simple*. Tallinn: Rabbit and Roast OÜ.
- FSC Estonia. *Metsahoolekogu: keskkonnahoidlik, ühiskonnale kasulik ja majanduslikult elujõuline*. <https://ee.fsc.org/ee-ee/fsc> (20.04.2020)



- Flysjö, A., Ohlsson, T. (2006). *Life Cycle Assessment (LCA) of different Central American Agro-Food Chains*. SIK report 752.
- Franca, A.S. (2016). Coffee: Decaffeination. *Encyclopedia of Food and Health*, 232–236.
- Goldrick, S. (2013). *Report 3: Streamlined LCA of a Domestic Coffee Maker*. <https://seangoldrick.files.wordpress.com/2013/12/report-3-10105751.pdf> (19.05.2020)
- Gresser, C., Tickell, S. (2006). *Vaesus sinu kohvitassis: tõlge raportist*. Tartu: Eesti Roheline Liikumine.
- Haile, M., Kang, W.H. (2019). The Role of Microbes in Coffee Fermentation and Their Impact on Coffee Quality. *Journal of Food Quality*, 12, 1–6.
- Haki, T. (2017). *Ökomärgised ja ekspordiedukus Eesti kodukeemia tootmisettevõtete näitel* (Magistritöö, Tallinna Tehnikaülikooli Ärikorralduse instituut). Asukoht TalTech Ärikorralduse instituut.
- Hansen, A.L. (2019). What Does a Green Coffee Buyer do, part 1: Planning. <https://nordicapproach.no/2019/05/what-does-a-green-coffee-buyer-do/> (27.05.2020)
- Hassard, H.A., Couch M.H., Techa-Erawan, T., McLellan, B.C. (2014). Product carbon footprint and energy analysis of alternative coffee products in Japan. *Journal of Cleaner Production*, 73, 310–321.
- Holzapfel, W. (2014). *Advances in Fermented Foods and Beverages: Improving Quality, Technologies and Health Benefits*. Seoul: Elsevier.
- Humbert, S., Loerincik, Y., Rossi, V., Margni, M., Jollier, O. (2009). Life cycle assessment of spray dried soluble coffee and comparison with alternatives (drip filter and capsule espresso). *Journal of Cleaner Production*, 17, 1351–1358.
- Iakovou, E., Karagiannidis, A., Vlachos, D., Toka, A., Malamakis. A. (2010). Waste biomass-to-energy supply chain management: A critical synthesis. *Waste Management*, 30(10), 1860–1870.
- ICO. (2014). *World coffee trade 1963–2013: a review of the markets, challenges and opportunities for the sector*. <http://www.ico.org> (01.12.2019)
- ICO. (2016). *ICO Annual Review 2015/16*. <http://www.ico.org/documents/cy2016-17/annual-review-2015-16-e.pdf> (20.11.2019)

- ICO. (2018). *ICO Annual Review 2017/18*. <http://www.ico.org/documents/cy2018-19/annual-review-2017-18-e.pdf> (23.12.2019)
- ICO. (2019). *Coffee Market Report – 2019*. <http://www.ico.org/documents/cy2018-19/cmr-0419-e.pdf> (25.04.2020)
- ICO. (2019a). *Prices paid to growers in exporting countries*. <http://www.ico.org/historical/1990%20onwards/PDF/3a-prices-growers.pdf> (26.04.2020)
- ICO. (2019b). *Retail prices of roasted coffee in selected importing countries*. <http://www.ico.org/historical/1990%20onwards/PDF/3b-retail-prices.pdf> (26.04.2020)
- Illy, A & Viani, R. (2005). *Espresso Coffee: The Science of Quality*. Cambridge: Academic Press
- Ingenhoven, K. (2020). *Circular-Use plastics in the Coffee Trade*. Research Report.
- Jha, S., Bacon, C.M., Philpott, S.M, Méndez, V.E., Läderach, P., Rice, R.A. (2014). Shade Coffee: Update on a Disappearing Refuge for Biodiversity. *BioScience*, 64(5), 416–428.
- Keskkonnaagentuur. (2017). *Lõviosa tarbijatest peab ökomärgiseid vajalikuks*. <https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/uudised/loviosa-tarbijatest-peab-okomargiseid-vajalikuks> (28.12.2019)
- Keskkonnaagentuur. (2017). *EL Ökomärgis*. <https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/eesmargid-tegevused/el-okomargis> (28.12.2019)
- Keskkonnaministeerium. (2018). *Pakendid*. <https://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/jaatmed/pakendid> (29.04.2020)
- Keskkonnaministeerium. (2019). *Teatavate õhusaasteainete heitkoguste vähendamise riiklik programm aastateks 2020–2030*. Lisa 1. [https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/reduction\\_napcp/EE%20final%20NAPCP%2029Mar19%20annexed%20report%201.pdf](https://ec.europa.eu/environment/air/pdf/reduction_napcp/EE%20final%20NAPCP%2029Mar19%20annexed%20report%201.pdf)
- Keskkonnaseadustiku Üldosa Seaduse Kontseptsioon. 2008. Tallinn.
- Kilian, B., Rivera, L., Soto, M., Navichoc, D. (2013). Carbon Footprint across the Coffee Supply Chain: The Case of Costa Rican Coffee. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 3(151–170).

- Krishnan, S. (2017). Sustainable Coffee Production. Oxford Research Encyclopedia, *Environmental Science*, I, 1–34.
- Krustok, I. (2015). *Looduse ja keskkonna õppematerjal*. <https://www.keskkonnaharidus.ee/wp-content/uploads/2015/09/%C3%95ppematerjal.pdf> (29.03.2020)
- Kuila, W., Sharma, V. (2018). *Principles and Applications of Fermentation Technology*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Maanteamet. <https://www.mnt.ee/et/soiduk/soidukite-heitmestandardid> (31.03.2020)
- Mahepõllumajanduse seadus. (2006). *Riigi Teataja* I, 43, 327.
- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. (2013). Transpordi arengukava 2014–2020. [https://www.mkm.ee/sites/default/files/transpordi\\_arengukava.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/transpordi_arengukava.pdf) (25.05.2020)
- Manriquea, R., Vásquez, D., Chejne, F., Pinzón, A. (2020). Energy analysis of a proposed hybrid solar–biomass coffee bean drying system. *Energy*, 202, 117720.
- Masoni, P., Sara, B., Scimia, E., Raggi, A. (2004). VerDEE: A Tool for Adoption of Life Cycle Assessment in Small and Medium Sized Enterprises in Italy. *Progress in Industrial Ecology An International Journal*, 1(1–3), 203–228.
- McCull, S. (2015). *Coffee's Invisible Carbon Footprint*. <https://www.ecowatch.com/coffees-invisible-carbon-footprint-1882175408.html> (27.12.2019)
- Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y. (2011). *The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products*. Enschede: University of Twente.
- MTÜ Mondo. 2015. *Eesti šokolaadivalmistajale - Miks ja kuidas minna üle õiglase kaubanduse toodangule?* <https://www.fairtrade.ee/images/materjalid/sokolaadivalmistajale.pdf> (24.04.2020)
- Mänd, K. (2017). *Maailm muutub iga ostuga*. <https://www.fairtrade.ee/images/pdf/Mondo-2017-OK-nadal-ostukorvi-analuusi-kokkuvote.pdf> (14.04.2020)
- Naegele, H. (2020). Where does the Fair Trade money go? How much consumers pay extra for Fair Trade coffee and how this value is split along the value chain. *World Development*, 133, 105006.
- NESCAFÉ. <https://www.nestle.lt/et/brands/nescafe> (24.04.2020)

- Nisar, J., Ali, F., Malana, M.A., Ali, G., Iqbal, M., Shah, A., Bhatti, I.A., Khan, T.A., Rashid, U. (2019). *Kinetics of the pyrolysis of cobalt-impregnated sesame stalk biomass*. Biomass Conversion and Biorefinery. <https://rdcu.be/b4nHm> (25.05.2020)
- Nomine Consult OÜ (2019). Coffee People OÜ tootmisüksuse üldine energia- ja ressursiaudit. Töö nr 118108. Tallinn: Nomine Consult OÜ.
- Noponen, M., Hagggar, J.P., Soto, G., Attarzadeh, N. (2013). Greenhouse gas emissions in coffee grown with differing input levels under conventional and organic management. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 151(6–15).
- Nordic Approach. Colombia. <https://nordicapproach.no/origins/colombia/> (19.01.2020)
- Pakendiseadus. (2004). *Riigi Teataja* I, 41, 278.
- Paulig. *Kohvipuru projekt 2019*. <https://www.paulig.ee/ee/kohvipuru-projekt-2019> (20.04.2020)
- Phrommarat, B. (2019). Life Cycle Assessment of Ground Coffee and Comparison of Different Brewing Methods: A Case Study of Organic Arabica Coffee in Northern Thailand. *Environment and Natural Resources Journal*, 17(2), 96–108.
- Ragn-Sells. (2019). *Ringmajandus*. <https://www.ragnsells.ee/keskkond/ringmajandus/> (22.05.2020)
- Raun, A., Grossfeldt, K. (2014). *Kohv. Ajalugu, kasvatamine, valmistamine ja nautimine*. Tallinn: Menu kirjastus.
- Ricciardi, P., Torchia, F., Belloni, E., Lascaro, E., buratti, C. (2017). Environmental Characterisation of Coffee Chaff, a New Recycled Material for Building Applications. *Construction and Building Materials*, 147, 185–193.
- Saito, M. (2012). *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Salomone, R., Ioppolo, G., Saija, G. (2013) *Product-Oriented Environmental Management Systems (Poems): Improving Sustainability and Competitiveness in the Agri-Food Chain with Innovative Environmental Management Tools*. Basel: Springer Nature.
- Schwan, R.F., Fleet, G.H. (2014). *Cocoa and Coffee fermentations*. Florida: CRC Press.

- Sevenste M., Verhagen, J. (2010). *GHG Emissions of Green Coffee Production: Toward a Standard Methodology for Carbon Footprinting: Report*. Delft: CE Delft.
- Statistikaamet. *Röstimata kohv, kofeiiniga*. <https://data.stat.ee/profile/product/2090111> (02.02.2020)
- Statistikaameti andmebaas, A. *Kaupade eksport ja import kauba (KN) ja riigi järgi 2012-2017*. [http://andmebaas.stat.ee/Index.aspx?DataSetCode=VK10\\_2](http://andmebaas.stat.ee/Index.aspx?DataSetCode=VK10_2) (08.04.2020)
- Statistikaameti andmebaas, B. *Kaupade eksport ja import kauba (KN) ja riigi järgi 2018-2020*. [http://andmebaas.stat.ee/Index.aspx?DataSetCode=VK10\\_3](http://andmebaas.stat.ee/Index.aspx?DataSetCode=VK10_3) (08.04.2020)
- Suitsu, M. (2006). *Kohviraamat*. Tallinn: AS Ajakirjade Kirjastus.
- Zhou, J., Chan, L., Zhou, S. (2012). *Trigonelline: A Plant Alkaloid with Therapeutic Potential for Diabetes and Central Nervous System Disease*. *Current Medicinal Chemistry*: 19(21).
- Talve, S., Põld, E., Koskela, S., Sokka, L., Hiltunen, M.–R., Seppälä, J. (2005). *OSELCA project: Life Cycle Assessment of Oil Shale Electricity*. <https://life.envir.ee/oselca> (12.12.2019)
- Talve, S. (2012). *Ketšupi olelusring*. Tartu: Tartu Ülikooli loodusmuuseum.
- Todd, J.A., Curran, M.A. (1999). Streamlined Life–Cycle Assessment: A Final Report From the SETAC North America Streamlined LCA Workgroup SETAC. *Society of Environmental Toxicology and Chemistry*, 6(99).
- Tulvi, A. (2013). *Logistika õpik kutsekoolidele*. Tallinn: Innove kirjastus.
- Turu-Uuringute AS. (2016). *Eesti elanike arvamus õiglasest kaubandusest*. [https://www.fairtrade.ee/images/materjalid/Mondo\\_VT\\_arvamusuuring\\_2016.pdf](https://www.fairtrade.ee/images/materjalid/Mondo_VT_arvamusuuring_2016.pdf) (14.04.2020)
- Turu-Uuringute AS. (2018). *Eesti elanike keskkonnateadlikkuse uuring*. [https://www.envir.ee/sites/default/files/2018\\_keskkonnateadlikkuse\\_uuring.pdf](https://www.envir.ee/sites/default/files/2018_keskkonnateadlikkuse_uuring.pdf) (25.04.2020)
- Uddi, M.N., Techato, K., Rasul, M.G., Hassan, N.M.S., Mofjur, M. (2019). Waste coffee oil: A promising source for biodiesel production. *Energy Procedia*, 160, 677–682.
- Veeseadus. 2019. *Riigi Teataja*, 22.02.2019, 1.

Vera-Acevedo, L.D., Velez-Henao, J.A., Marulanda-Grisales, N. (2016). Assessment of the environmental impact of three types of fertilizers on the cultivation of coffee at the Las Delicias indigenous reservation (Cauca) starting from the life cycle assessment. *Universidad de Antioquia*, 80(93–101).

Vossen, H., Bertrand, B., Charrier, A. (2015). Next generation variety development for sustainable production of arabica coffee (*Coffea arabica* L.): a review. *Euphytica: Netherlands Journal of Plant Breeding*, 204(2), 243–256.

Väetiseseadus. (2003). *Riigi Teataja* I, 51, 352.

Wintgens, J.N. (2012). *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

Wunsch, N.G. (2018). *Change of per capita coffee consumption in European countries from 2011–2016*. <https://www.statista.com/statistics/877605/development-of-coffeeconsumption-in-european-countries/> (09.04.2020)

## Lisad

### Lisa 1 – Kohvimarja arenemine

Kohvi õisik koosneb viiest valgest kroonlehest (*corolla*), tupplehest (*calyx*), viiest tolmukast (*stamen*) ja emakkonnast ehk günetseumist (*gynoeceum*), mis on õies olev emakate kogum. Sigimik (*ovarium*), milles asub kaks seemnealget (*ovule*), annab paljunemise korral kaks kohviuba (v.a pärluba ehk *peaberry*, mis annab ühe). Õied avanevad varahommikul ja jäävad avatuks kogu päevaks. Sama päeva pärastlõunal, kui tolmlamine on toimunud, muutuvad tolmukapead (*anther*) pruuniks. (Wintgens, 2012) Kohvipuu valged või õrnroosad õied on tähekujulised ja lõhnavad magusalt. Õitsemise ajal on kogu istandus kaetud justkui valge vaibaga. (Raun & Grossfeldt, 2014) Kaks päeva hiljem valged kroonlehed närbuvad ja õieosad kukuvad ära, jättes sigimiku arenema. (Wintgens, 2012)

Sigimik, mis sisaldab kahte viljastatud seemet, hakkab arenema kohe pärast viljastamist. Esimese kahe kuu vältel kasvab sigimik väga aeglaselt, teisest kuni kolmanda arengukuuni protsess kiireneb ja seemnealge ehk sigimikus olevate rakkude kogumikukest võtab peaaegu kogu ruumi. Embrüonaalne kotike kasvab ja täidab endospermi ehk seemne toitainekoe. (Wintgens, 2012) Endosperm on pärast idanemist peamine taime algkoosseisu reservkude, mis koosneb ainult ühest koest, kuigi tema välimise ja sisemise osa rakud on õlisisalduse ja raku seina paksuse poolest erinevad. Endospermi keemiline sisaldus on ülimalt oluline, kuna see on röstitud kohvi maitse ja aroomi eelkäija. Endospermis leiduvaid keemilisi ühendeid võib klassifitseerida vees lahustuvateks ja lahustumatuteks. Vees lahustuvateks ühenditeks on kofeiin (Borem, 2008), trigonelliin – taimne alkaloid, millel on terapeutiline potentsiaal diabeedi ja kesknärvisüsteemi haiguste korral (Zhou et al., 2012), nikotiinhape (niatsiin ehk B3-vitamiin), mõned valgud, mineraalid ning karboksüülhapped. Vees lahustumatute komponentide hulka kuuluvad tselluloos, polüsahhariidid, ligniin ja hemitselluloos, samuti mõned valgud, mineraalid ja lipiidid (Borem, 2008).

Kolmandast viienda kuuni mari suureneb nii kaalult kui ka mahult. Endosperm lükkab aeglaselt kesta seemne äärde. Kuuenda ja üheksanda kuu vahel on mari küps ja kestast on alles *silverskin*. Viimase küpsemiskuu jooksul saavutab vili oma lõppkasvu ja olenevalt sordist omandab punase või kollase värvuse (Wintgens, 2012). Üldiselt jäävad *silverskini* jäägid oa ümber, kuni need kohvi röstimise ajal maha tulevad (Casa Brasil Coffees, 2015).

## Lisa 2 – Kuivtöötlus

Naturaaltöötlus (*natural*), mida tavaliselt nimetatakse kuivatöötluseks (*dry method*) või kuivprotsessiks (*dry process*), päikesekuivatatud (*sun-dried*) või pesemata (*unwashed*) kohviks, on vanim ja lihtsaim kohvi tötlusviise (Illy & Viani, 2005).

Kirjanduses on kuivmeetod määratletud kui kogu kohvimarja kuivatamine vahetult pärast saagikoristust (Clarke & Macrae, 1987), ilma eelneva sorteerimiseta (kvaliteedi ja küpsusastmete määramiseks). Kuigi see on kõige tavalisem viis kuivtöötlemiseks, on see vaid üks paljudest saadaolevatest töötlemisvõimalustest ja üldiselt on see valik tehtud tootjate poolt, kellel tihtipeale ebapiisavad kohvitöötlemise infrastruktuurid (Farah, 2019).

Kuivtöödeldud kohvi lõplik kvaliteet sõltub korjamise meetodist ja selle töötlemisest. Naturaaltöödeldud kohvide kuivatamisel siseterrassil on üldiselt soovitatav kuivatamist alustada kohvi laiali laotamisega, mis võimaldab niiskusesisaldust järsult vähendada ja aitab omakorda vähendada ka soovimatu käärimise riski. (Farah, 2019)

Kui kohvimarjad on muutunud kortsuliseks, tuleks hakata kohvi pidevalt (12 korda päevas) pöörama, et tagada tema ühtlane kuivamine. Kui kohv on jõudnud kuivada umbes 30% niiskusesisalduseni, tuleb kohv kokku koguda ja katta, mis aitab säilitada ja jaotada kogu päeva vältel neeldunud soojust, suurendades ühtlust ja tagades niiskuse parema ümberjaotuse kogu kohvimassi ulatuses. Seda protsessi tuleks korrata, kuni kohvi niiskusesisaldus on 11%, mis on ideaalne tase kohvi säilitamiseks. (Farah, 2019) Kuivmenetlusel võib kasutada ka mehaanilisi kuivatusseadmeid ehk rotatsioonkuivatit ehk pöördkuivatit, mille pöörlevas trumlis kohv kuivatatakse õhu abiga. (Borem et al., 2008)

Sageli täheldatavat madalamat kvaliteeti naturaalmehodil töödeldud kohvide puhul saab seletada kahe peamise teguriga: hoolikuse puudumine korjamise ajal, kus erineva kvaliteedi ning küpsusastmega viljad segatakse kokku ning soovimatu käärimine, mis on tingitud mesokarbi limas leiduva kõrgeenenud suhkrutaseme tõttu kui ka aeglasemast kuivamisajast (Borem, 2014). Üldiselt peetakse kvaliteetseid kuivtöödeldud kohvisid magusaks ja täidlaseks, mille maitseskaala ulatub šokolaadist pähklieni (Farah, 2019).

Naturaalmehod ei kahjusta keskkonda, kuna ei vaja vett ega tooda orgaaniliste ainete rikkaid tahkeid ega vedelaid jääke ja saastatus on madal või lausa olematu. (Illy & Viani, 2005) Küll



aga valesti arvestatud fermentatsiooniaja või kohvi käärima minemisel, on farmeril keeruline oma saaki päästa ning maha müüa.

### Lisa 3 – Märgmenetlus

Märgmenetlus töötati välja ekvatoriaalpiirkondades, kus marjade korjamise periood langes kokku pidevate sademetega, mis ei sobi naturaalse meetodi jaoks. Märgmenetluse tulemusel saab üldjuhul kvaliteetse kohvi, kui koristatakse ainult küpseid vilju, kui eksokarp ja meskokarbi lima on korralikult eemaldatud, kui fermentatsiooni kontrollitakse ja kui kohvi hoolikalt kuivatatakse. (Farah, 2019) Ajalooliselt on seda meetodit seostatud kõrgema kvaliteediga kohviga (Brando, 2012) ja just erikohvi valdkonnas domineerib märgmenetlusega ehk pestud meetodiga kohv (*washed coffee*) (Colonna–Dashwood, 2017).

Märgmenetlus nõuab toorainet, mis koosneb ainult küpsetest kirssidest, mis on korjatud valikuliselt või mehaaniliselt eraldatud. Survemeetodil on võimalik sorteerida küpsed kirsid toorettest, mille käigus ainult pehmed ning küpsed marjad lähevad surudes läbi aukude ning kõvad, valmimata kirsid kogutakse eraldi. (Illy & Viani, 2005)

Täielikult pestud (*fully washed*) kohvid on niiskelt töödeldud, mille käigus eksokarbi viljaliha ja osa mesokarbi limast eemaldatakse mehaaniliselt, mille järel eemaldatakse vees lahustumatu endokarbi kiht läbi kontrollitud fermentatsiooni ja pesemise. Fermentatsiooniprotsessi saab lõpule viia kuivfermentatsiooni (kohv jäetakse fermentatsioonibasseini), märgfermentatsiooni (kohvi leotatakse vees) või segafermentatsiooniga. Fermentatsiooniprotsess kestab üldiselt 12 kuni 36 tundi ning varieerub vastavalt õhutemperatuurile, fermentatsioonitüübile ja kohvipartii küpsusastmele. (Schwan & Fleet, 2014)

Märgfermentatsiooniaja vähendamiseks kasutatakse tavaliselt sooja vett. Lisaks, tuleb meeles pidada, et fermentatsioonimahutites eralduvad mineraalid ja suhkrud võivad kontsentreeruda, kui pesuvett ei vahetata regulaarselt. Vett võivad kergesti saastata veel igat tüüpi mikroorganismid, põhjustades kontrollimatut fermentatsiooni ja kvaliteedi halvenemist ning lausa mädanenud või käärinud maitset. Ebapüsiv happesus, peamiselt äädikhappe moodustumise tõttu, suureneb kui antud protsess kestab üle 20 tunni. Pärast viljaliha töötlemist tuleb kohvi pesta väga ettevaatlikult limast, kuna mittetäielik pesemine võib põhjustada taaskord soovimatut käärimist. (Illy & Viani, 2005)

Alles viimase 30 aasta jooksul on märgtöötlemine hakanud muutuma, et kontrollida lõppprodukti kvaliteeti ja jäätmetest tekitatud kahju keskkonnale. Sellest tingituna on kasutusele

võetud kirsialdajad ja arendatud tehnoloogiaid, mis vähendavad veetarbimist ja keskkonna saastumist. Kohvikvaliteedi eksperdid arutlevad, ega antud ümberkorraldamisi pole võetud liiga kiiresti ja drastiliselt kasutule, kuid samal ajal on juba tõestatud, et veetarbimise vähenemine on võimalik, ilma, et kohvi kvaliteeti langeks. (Brando, 2012)

Märgmenetlus on kõikidest töötlemisprotsessidest saastavaim, kuna nõuab lisaks viljaliha töötlemisele ka lima täielikku eemaldamist (Illy & Viani, 2005). Statistika järgi tekib ühest kilogrammist kohvimarjast 40 kuni 60 g keemilist hapnikutarvet (KHT, inglise keeles COD ehk *chemical oxygen demand*). Antud kogused vastavad vees lahustuvatele ainetele, kuid ei sisalda kohvi viljaliha. Märktöötamise tulemusel saadud roheline kohv kuni 330g KHT/kg.

## Lisa 4 – Poolkuiv menetlus

Pulbitud kuivtöödeldud kohvid (*pulped natural coffee*), mida nimetatakse ka poolkuivaks (*semi-dry*) menetluseks või meekohviks (*honey coffee*), on teoreetiliselt märgtöödeldud kohvid, milles nagu pestud kohvideski, eemaldatakse eksokarp ja meskokarbi lima mehaaniliselt. Järelejäänud lima aga ei eemaldata, vaid kuivatatakse koos pärgamendiga. Poolkuiva kohvi saab toota erinevatel viisidel ja paljud farmerid katsetavad protsessi käigus, et muuta lõpp-produkti aroomi ja maitset. Kasutatakse ka terminit poolpestud (*semi-washed*) meetod, kuigi sel viisil töödeldud kohv pesuprotsessi ei läbi. (Farah, 2019) Tekkinud jäätmeid (viljaliha ja jääkmahlad) saab kasutada farmis kohapeal väetisena (Illy & Viani, 2005).

Antud protsess võeti kasutuse 90ndatel kui märg- ja kuivtöötuse vahepealne süsteem, luues uued organoleptilised omadused kohvile. Tegu on ideaalse meetodiga piirkondades, kus ei tehta selektiivset korjamist ning tööjõu kulu on suur. (Brando, 2012).

## Lisa 5 – Intervjuu Laurynas Arlauskasega (KAFO EESTI OÜ tootejuht)

B: Kas teie kliendid küsivad erinevate sertifikaatide kohta või huvitab neid ainult maitse ja hind?

L: Mõned küsivad aga väga harva. Me ise ei otsi kliente, keda see huvitaks ja kliendid, keda need sertifikaadid huvitavad, ei vaata meie poole.

Suurt enamust meie kliente huvitab maitse. Ja ilmselt ei ole palju neid, kes oleksid sellel teemal nii haritud. Näiteks kui anda kliendile proovida kahte kohvi, millest ühel on Rainforest Alliance sertifikaat tervikuna ja teisel ainult 30% ulatuses, aga maitse on sarnane, siis otsustavaks saab ikkagi pigem hind mitte sertifikaat. Olgem ausad, me töötame turul, kus maitse ja hind on olulisemad, kui sertifikaadid.

B: Kafo röstist rääkides. Kes on teie röstmeister ja kus teie kohvi röstitakse?

L: Kafo espresso on Johan & Nyström'i toodetud *private label*. Nad on teinud meile meie oma segu –Etiopia, El Salvadori ja midagi veel. Kõik on paki peal ka kirjas. See kohv on mõeldud klientidele, kes otsivadki erikohvi ja valmis maksma natuke rohkem. Selle maitseprofiil ei ole kõige iseloomulik erikohvile, ei ole nii happeline. See on röstitud natuke tumedamaks, et maitse oleksid paremini tasakaalus.

B: Kuidas on Kafo klientuuri teadlikkus aastatega muutunud?

L: Oma kogemusest ma saan öelda, et kindlasti on palju teadlikumaks saanud kohvikute omanikud. Nad hakkavad aru saama, mis on robusta, mis on araabika ja mis nende erinevused on. Aga minu meelest on suurim muutus just masinates. Pöördumine automaatsete masinate kasutamise poole ja nende masinate kvaliteet. Järjest rohkem HoReCa kliente ja kontoreid on valmis investeerima kvaliteetsetesse masinatesse. Ja heade masinatega saab ka paremaid tulemusi.

B: Mida Kafo teeb selleks, et oma jalajälge vähendada?

L: Meil on üks otsekaubandusest hangitud kohv ja erinevad konteinerid prügi jaoks – pakendite jaoks, paberi jaoks ja olmeprügi. Lisaks raporteerime kogu oma pakendimajanduse riiklikule instantsile ja maksame ka maksu oma ringlusse lastud pakendite eest.

## Lisa 6 – Tarbijaküsitlus

Kallis kohvisõber – teil on suur roll Eesti teaduse ja kohvimaastiku arengul, andes ausaid vastuseid Tallinna Ülikooli Keskkonnakorralduse magistritöö küsimustikus.

Uuring keskendub kohvi tarbimisharjumuste ja selle transpordi jalajälje analüüsimisele, alustades kaugelt farmist kuni Eestis röstimise ning pakendamiseni.

Autor on TalTech Eesti Mereakadeemia lõpetanud, kes nüüd keskendub hoopis maailma keskkonnaprobleemidele. Kuna kohv on toode, mida me igapäevaselt tarbime ja ka autor isiklikult selle valdkonnaga seotud, tundus see ainuõige valik, mida süvitsi uurida.

Küsitluses on 17 küsimust, mille vastamisele kulub keskmiselt 5-7 minutit.

**1. Vanus:**

**2. Sugu:**

mees / naine / ei soovi defineerida

**3. Piirkond:**

Harju maakond – Tallinn / Harju maakond / Tartu maakond / Ida-Viru maakond / Pärnu maakond / Lääne-Viru maakond / Viljandi maakond / Rapla maakond / Võru maakond / Saare maakond / Jõgeva maakond / Järva maakond / Valga maakond / Põlva maakond / Lääne maakond / Hiiu maakond

**4. Nädalas tarbitava kohvi kogus:**

1-2 tassi / 3-4 tassi / 5-6 tassi / 7-8 tassi / 9-10 tassi / 11-12 tassi / 13-14 tassi / rohkem, kui valikuvариandid / midagi muud

**5. Enamjaolt tarbite kohvi:**

kodus / tööl / koolis / kohvikus

**6. Kas ettevõtte, kus töötate, võimaldab töötajatele tasuta kohvi:**

jah / jah, aga see ei maitse hästi / ei / ei, kuid plaanitakse tulevikus / töötan kodukontoris / ei tööta

**7. Millega valmistate kodus kohvi:**

Aeropress / automaatmasin (Jura, Miele jms) / chemex / käpaga espressomasin / lahustuv kohv (3in1, Kohe jms) / kapselmasin / mokakann / mulksutaja / presskann / pätikohv / türgi kann / sifoon / v60

**8. Kas jahvatate kohvi kodus:**

jah / ei, ostan jahvatatud kohvi / kuidas kunagi

**9. Mida teete kohvipaksuga, mis jääb alles:**

viskan olmejäätmete konteinerisse / viskan biojäätmete konteinerisse / komposteerin, kasutan taimeväetisena / teen kehakoorijaid / midagi muud

**10. Kohvi ostes on valiku tegemisel otsustav:**

hind / kvaliteet / eripakkumised / hinna ja kvaliteedi suhe / päritolu / tootemärgis (Fairtrade, Direct trade jms) / midagi muud

**11. Eelistan kohvi, mis pärineb:**

Colombiast / Burundist / Brasiiliast / Costa Ricast / Ecuadorist / El Salvadorist / Etioopiast / Guatemalast / Hondurasest / Indoneesiast / Keeniast / Peruust / Päritolu pole oluline / midagi muud

**12. Eelistatuimad kohvimargid Teie jaoks:**

Arvid Nordquist, Eatneat / Estonian Coffee Roastery / Best Beans / Coffee Cup / Coffee People / Cupsolo / Dallmayr / Johan & Nyström / Illy / Inka / Jacobs / Jura / Kulta Katriina / Lavazza / L`Or / Luxus / Löfbergs / Merrild / Molinari / Mokate / Nescafe / Oa / Paulig / Saludo / Segafredo / Tasuja / The Brick / Tchibo / midagi muud

**13. Kas teate, mida sümboliseerib tootel märgis „fairtrade“?**

jah / ei / olen kuulnud, kuid ei tea täpselt

**14. Kas teate, mida sümboliseerib tootel märgis „direct trade“?**

jah / ei / olen kuulnud, kuid ei tea täpselt

*Kas teadsite, et otsekaubanduse (direct trade) kohv on kohvifarmerite vastu oluliselt õiglasem kui „õiglase kaubanduse“ ehk fairtrade kohv. Otsekaubanduse puhul ei ole*

*tegemist organisatsiooni, vaid ideoloogiaga, mis seisneb selles, et ostja (antud juhul kohvitootja) tunneb müüjat ehk antud juhul kohvifarmerit. Kui fairtrade lubab maksta kohvifarmerile fikseeritult 0,2 USD kohvikilo kohta rohkem kui on selle börsihind (ning ei garanteeri, et lubatud kõrgem tasu tõesti ka kohvifarmerini jõuab), siis otsekaubanduse puhul on hind ostja ja müüja vaheline kokkulepe, tulenedes kauba kvaliteedist. Sageli on see kordades (!) kõrgem kui börsihind ning tänu otse sõlmitud kokkuleppele liigub ka otse ostjalt kohvifarmerile.*

**15. Kas teadmine, mida Fairtrade ja Direct trade tähendavad, muudab Teie valikute muutust järgmise kohvipaki ostul?**

Jah / ei / midagi muud

**16. Enamjaolt on kohvipakkidel olev tekst väga pealiskaudne ning mitte väga informatiivne. Millist infot teie sooviksite pakendilt saada?**

Kuidas ettevõtte panustab keskkonda / kuidas kohv on valmistatud / kes on kohvi röstinud / millal on kohvipakk röstitud / millisest farmist on kohv pärit (mitte ainult riigist) / kuidas on kohvi töödeldud / mis on kohvi omapärased maitset / mis kõrgusel on kohv kasvanud / kas farmerid saavad õiglast tasu / kas kohvipakend on biolagunev / midagi muud

**17. Kas olete kunagi mõelnud, kui suur keskkonnamõju on kohvi tootmisel ja selle transportimisel?**

Jah / jah – kuid see ei muuda minu tarbimisharjumust / jah – kuid pole võimalik leida turul olevate kohvide kohta antud infot / jah – olen sellest tulenevalt ka tarbitavat kohvikogust vähendanud / ei / midagi muud



## Lisa 7 – Transpordi perioodiraport

Sõiduk	Töö kestus	Distants	Kestus	Seisuaeg	Kogus	Kaal (kg)	Mootor (cm <sup>3</sup> )	Võimsus (kW)	Heitenorm
Perioodiraport 12.02.2018-20.02.2018									
115BSC	64:28	3587,37	57:32	151:32	3 EUR	2070	12777	390	Euro 6
Perioodiraport 02.03.2018-14.03.2018									
866BCK	96:18	6652,63	88:35	215:42	5 EUR	3390	12777	405	Euro 5
Perioodiraport 01.06.2018-11.06.2018									
623BDL	84:11	5525,20	76:14	179:49	4 EUR	2860	12740	324	Euro 5
Perioodiraport 04.07.2018-11.07.2018									
465MJN	62:41	4011,42	59:40	129:19	4 EUR	2903	12777	345	Euro 5
Perioodiraport 20.07.2018-24.07.2018									
468MPM	36:01	1944,86	31:54	83:59	1 FIN	725	12777	345	Euro 6
Perioodiraport 03.09.2018-07.09.2018									
100AYD	27:46	1501,41	24:24	92:14	2 EUR	1246	12130	338	Euro 3
Perioodiraport 26.09.2018-03.10.2018									
872MHZ	48:40	2886,26	42:22	143:20	4 EUR	2732	12777	375	Euro 5
Perioodiraport 09.11.2018-13.11.2018									
971BMM	46:37	2899,99	38:37	73:23	4 EUR	2700	12742	302	Euro 6
Perioodiraport 07.12.2018-12.12.2018									
691MSB	38:43	2691,23	37:12	105:17	8 EUR	5675	12902	355	Euro 6

Lisa 8 – Transpordi heitmekogused

Sõiduk	Norm	Kogus	Vahemaa km	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Kütus kg	Kütus l	Energia MJ	Energia kWh
115BSC	Euro 6	3	3587	502	79	1040	14	3	158	7	2145247	757	918	32645	9076
866BCK	Euro 5	5	6653	4923	160	17962	226	6	293	13	4064757	1404	1703	60539	16831
623BDL	Euro 5	4	5525	4089	133	14918	188	5	243	11	3304070	1166	1414	50279	13979
465MJN	Euro 5	4	4011	2968	96	10831	136	4	177	8	2398829	846	1027	36504	10149
468MPM	Euro 6	1	1945	272	43	564	8	2	86	4	1163110	410	498	17700	4921
100AYD	Euro 3	2	1501	1501	375	7805	150	36	12	3	897598	318	386	13809	3828
872MHZ	Euro 5	4	2886	2136	69	7792	98	3	1270	6	1725828	609	739	26263	7302
971BMM	Euro 6	4	2900	406	64	841	11	3	128	6	1734200	612	742	26390	7337
691MSB	Euro 6	8	2691	377	59	780	10	2	118	5	1609218	568	689	24488	6808
<b>Keskmine</b>				<b>231</b>	<b>12</b>	<b>826</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>258965</b>	<b>91</b>	<b>110</b>	<b>3920</b>	<b>1090</b>

## Lisa 9 – Intervjuu Raimond Feiliga („Coffee Roasting Made Simple“ autor)

B: Millise masina peal õppisid röstimist?

R: Viiekilone Probat ja Gourmet Coffeesse minnes 12-kilogrammise Probatiga.

B: Kuidas saab röstimisprofiile ümber arvestada viiekiloselt röstimismasinalt 12-kilogrammise peale?

R: Kohviröstimise masin on tegelikult väga lihtne ahi. Iga röstimismasina temperatuuriskaala on natuke erinev, selles mõttes näiteks, et millal esimene crack hakkab. Põhjus, miks see erineb, võib olla näiteks trumli paksus, kuidas on üles ehitatud õhuvoolu kanalid, kuidas õhk liigub läbi trumli, millised on põletid ja kus nad asuvad. Ka temperatuurisensori tundlikkus ja asukoht. Profiilide ümber arvestamisel peab esimese asjana paika panema *crack pointi*, mille järgi kalibreerida kahe röstimismasina temperatuuriskaalad omavahel ära.

B: Kuidas erinevad Läti ja Eesti tarbijate teadlikkus teineteisest?

R: Meie nurk on tegelikult suhteliselt selline pisut maha jäänud, kui rääkida *specialty* (eri)kohvi seisukohast. Aga ma ei oska öelda päris täpselt, sest Eestis oli Gourmet juba tegutsenud ja ehitanud Eestis kliendibaasi. Aga see oli see väike ringkond, kes käis Gourmet's või ostsid sealt kohvi. Samaaegselt oli Lätis paar ehedalt läänelikku hipsterkohvikut, kus sai juba tõeliselt head kohvi. Võib öelda, et kuigi Lätis ei olnud *high specialty* kohvi teadmist varem üldse, siis üldine kohvikultuur oli natuke paremas seisus, kui Eestis.

B: Kas oled laktofermentatsiooniga valmistatud kohvi joonud?

R: Jah, eelmisel aastal Berliinis sain ühel *pime-cuppingul* (degusteerimisel) maitsta sellist. Minu jaoks on see täiesti arusaamatu, miks sellist asja on vaja teha. Minu meelest oli see halb.

See on nagu Kopi Luwak. Miks on vaja maksta 400 eurot kilo mingi kohvi eest, mis on mingist loomast läbi aetud, kui maitse poolest pole sellel mingit eelist mingi klassikalise töötusega kohvi ees.

B: Mis soovitusi annaksid alustavale röstijale?

R: Ma ütleks nii, et kõige olulisem on investeerida oma isiklikku aega. Ja kui vaja, siis ka raha. Tee meelega vigu. Tee meelega, kalkuleeritult valesid röste. Liiga pikki, liiga lühikesi, mängi temperatuuriga ja võrdle neid kõiki – pane need kõrvuti lauale, maitse ja analüüsi neid.

Kindlasti tuleks analüüsida. Ehk kui sa oled röstija, siis tuleks teha kolme asja – röstida, maitsta kõiki enda röste, kui võimalik siis ka teiste omi, ja kolmandaks teha kohvide analüüsi.

B: Kas tead, kui palju vett kasutatakse kohvi töötlemiseks?

R: Ma ei oska sulle öelda. Ma tean, et *natural* töötamisel on see praktiliselt null. *Honey processil* ilmselt kasutatakse natuke, siis kui viljaliha seemnete küljest maha pestakse ja *washed* ilmselgelt kasutab kõige rohkem. Seal kasutatakse ju igas etapis vett, aga täpsemalt ma küll vastata ei oska.

Lisa 10 – 2018.aasta tootmisraport

<b>Farm / Röstitase</b>	<b>Roheline kohv (kg)</b>	<b>Röstitud kohv (kg)</b>	<b>Kadu (%)</b>	<b>Portsjonid</b>
Huila / Esp	16287	13672	16,06	658
Huila / Crema	8228	6921	15,88	332
Inga/ Esp	4512	3808	15,6	182
Huila / Filter	4253	3550	16,53	178
Campos Altos / Crema	4074	3434	15,71	163
Guatemala R / Espresso	3340	2803	16,08	135
Peru Organic / Filter	3084	2584	16,21	126
Campos Altos / Espresso	2198	1846	16,01	88
Inga / Filter	2209	1845	16,48	93
Ethiopia Sidamo / Filter	1460	1214	16,85	63
Guatemala M / Esp	1420	1188	16,34	59
Guatemala M / Filter	1028	856	16,73	44
Guatemala R / Filter	861	718	16,61	36
Peru Organic Esp	720	624	13,33	29
Nicaragua / Esp	716	600	16,2	30
Nicaragua / Filter	533	448	15,95	23
Java Sunda / Filter	376	324	13,83	21
Ecuador / Filter	269	235	12,64	17
Burundi / Filter	224	192	14,29	12
Ethiopia Duromina / Filter	172	150	12,79	9
Sumatra / Filter	164	141	14,02	9
Ethiopia Guij Honey / Filter	140	121	13,57	8
Kenya / Filter	138	120	13,04	9
Campos Altos / Filter	118	99	16,1	5
Decaf Guatemala / Esp	100	87	13	6
Decaf Guatemala / Filter	94	81	13,83	6
Boyaca / Filter	48	42	12,5	3
Caldas / Crema	50	42	16	2
Caldas / Filter	48	40	16,67	2
Alto Caparao / Esp	45	38	15,56	2
Boyaca / Esp	32	28	12,5	2
Casanare / Filter	30	26	13,33	2
Kenya / Esp	30	26	13,33	2
Ethiopia Duromina / Esp	20	17	15	1
Ethiopia Sidamo / Esp	18	15	16,67	1

Lisa 11 – Nädalas tarbitav kohvikogus tassides

Vanus	Kogus			Valmistamisviis													
	Kesk	Min	Max	Filtermeetod			Käpa.	Lahu.	Kapsel.	Moka.	Mulks.	Press.	Päti.	Türgi.	Sif.		
				Auto.	Aero.	Che. Fil.										V60	
16-19	6-7	0	21-28	28	3	0	3	7	11	7	7	0	0	17	17	0	0
20-25	16-18	0	35-40	16	6	4	3	4	6	11	5	2	0	23	19	1	0
26-30	15	0	40	13	5	13	4	6	3	3	3	9	1	21	16	3	0
31-35	16-17	2-3	40	11	7	11	2	10	4	0	5	8	0	24	16	0	2
36-40	16	1-2	30	10	15	5	2	10	5	0	12	5	0	24	10	2	0
41-45	15	0	18	13	6	10	3	10	6	6	3	0	0	27	13	3	0
46-50	22	7-8	50	19	3	3	3	3	7	3	11	0	0	29	19	0	0
51-55	20	5-6	40	15	4	4	4	0	7	0	0	7	0	25	30	4	0
56-60	16-17	7-8	21-35	11	16	11	6	6	16	0	11	0	0	23	0	0	0
61-65	16-17	7-8	16-18	26	8	0	8	8	8	8	8	0	8	18	0	0	0
66-70	16-18	16-18	16-18	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	33	0	0
71-75	9-10	9-10	9-10	50	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0
76-80	70	70	70	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0

Auto. – automaatmasin

Aero. – aeropress

Che. – chemex

Fil. – filterkohvimasin

Käpa. – kápamasin

Lahu. – lahustuvkohv

Kapsel – kapselmasin

Moka.- mokakann

Mulks. – mulksutaja

Press. – presskann

Päti. – nn pätikohv

Türgi. – türgi kann

Sif. - sifoon

## Lisa 12 – Intervjuu Heili Politanoviga (Gourmet Coffee OÜ omanik)

B: Mis päritolu olid esimesed kohvid, mida te Gourmet Coffee nime all röstisite?

H: Meil oli pisikene sortiment. Esimene espresso oli meil segu Indoneesiast, Guatemala Santa Paula farmist ja Brasiilist. Esimestel aastatel me vahetasime peaaegu iga aasta farmi, sest meie käive oli nii väike, et me saime ainult loetud kotid osta. Ehk siis me ei saanud osta tervet saaki, vaid me pidimegi ostma need loetud kotid.

Kuna me ei saanud otse farmist osta, sest need kogused olid liiga väiksed, siis me ostsime läbi sellise erikohvi importeri nagu Mercanta, kes ostsid kokku väikseid microlote ja müüsid edasi.

B: Natuke röstimise poole pealt. Mis oli esimene röstimismasin, mida te kasutasite? Ja kuidas selle elektrikulu oli?

H: Probat – nii esimene sarnas roaster kui ka esimene tootmismasin. Aga mis selle elektrikulu oli, seda ma küll ei mäleta. Vaevalt, et me seda tollel ajal üldse mõõtsimegi.

B: Kes olid esimesed röstijad, kes Gourmet Coffees töötasid?

H: Kõige esimene oli Raimond Feil, kellele järgnes Henry Politanov ja Roland Põllu. Pärast neid oli juba välja koolitatud Jordan Vähesoo ja Johan Rohtla ning sealt omakorda edasi juba praegune Coffee People tootmisjuht Arnold Ilves.

B: Kas sa tead, kas röstimises on midagi muutunud selle ajaga? Kas on profiilid läinud paremaks?

H: Jah, on ikka. Me alustasime siiski pimesi. Me alustasime profiilide loomist käsikaudu. Rääkimata sellest, et kui sul muutub masin, siis muutuvad profiilid. Kui muutub kohvi kogus masinas, siis muutuvad profiilid.

Profiilide välja töötamise aeg oli meil ikkagi pikk. Selleks, et leida see õige stiil, õige maitse, mida me otsime. Aga Raimond ja Henry ladusid sellele väga hea aluse. Oli näha, et Raimond tegi seda tõesti südame ja hingega. Johani liitumisel, lisandus maitse tasemele ka teoreetiline baas.

B: Kui võrrelda praegust hetke ja Gourmet avamise aega, kui palju on muutunud klientide teadlikkus? Kui palju vähem peab nüüd infot andma klientidele?

H: Väga palju! Tehakse teadlikke valikuid. Kes teab, et talle meeldib Keenia kohv, see joobki Keenia kohvi, kes teab, et talle meeldib Guatemala, siis ta joobki Guatemala kohvi. Enam ei pea enamus ajast inimestele seletama, et sõna “Keenia” kohvipakipeal tähendabki seda, et see kohv on Keeniast pärit.

B: Mille põhjal uut kohvi valite?

H: Esimesel kohal on maitse, mille puhul ma otsin kahte kriteeriumit. Esimene kriteerium on, et ta on selle regiooni väga puhas karakteri esindaja, ehk et ta iseloomustab selle regiooni kohvi kõige paremini. Teine on, et ta on midagi erilist, huvitavat, põnevat, uut, teistsugust.

Kolmas asi, mida ma vaatan, kui esimesed kaks kriteeriumi on täidetud, on et kas ta on orgaaniline, kas meil on selle farmeriga mingeid ühisjooni, kas temas on sotsiaalse vastutuse jooni?

B: Kui on kaks farmi, millest kummagagi pole varem koostööd teinud. Ühe kohv on orgaaniline, teine mitte, kumba eelistad?

H: Orgaanilise, sest me kõik tahame puhas toitu ja loodust. Isegi, kui seda kohvitaime on keemiliste ainetega turgutatud, siis võib olla ei avaldu seda nii palju selles tootes ehk kohvis endas. Aga mida see inimene teeb, kes seda kohvitaime mürgitab? Ta mürgitab pinnast, ta mürgitab maailma ja ökosüsteemi.

B: Milline on elu farmides?

H: Ütleme nii, et on selliseid hästi pisikesi farme, kus on paar hektarit maad ja üks perekond peab seda farmi. Kõik asjad tehakse käsitsi, terve perekond tuleb korjama. Töödeldakse koha peal läbi *pulping machine*'i, see on masin, mis eraldab kohvi viljaliha seemnest. Siis viiakse fermenteerimistehasesse kohviseeme, mis on veel *parchment*'i sees, kus see siis fermenteeritakse. See on üks viis, kuidas sellised väikesed kodufarmid oma saakidega toimetavad.

Samas on ka suuremad ja rikkamad farmid nagu Ecuadoris La Terrazo, kus omanik on endale ise teinud väikese *milli* ja tal on farmis olemas isiklikud fermenteerimisbasseinid. Ta teeb kogu protsessi ise ära ja ka müüb ise. Asjaolu, et ta teeb kõik otsast lõpuni ise ära, annab talle kontrolli üle kogu protsessi.



Pisikestel perefarmidel pole ressursse, et endale kõik seadmed soetada ja enamasti puuduvad neil ka kontaktid ja oskused ise eksportida. Selle tõttu nad müüvad oma marjad kokkuostjale ära, mis tähendab, et enamasti segatakse nende kohvid kõik kokku ja fermenteeritakse koos.

Ecuador on teistpidi väga hea näide, kus farmeril on endal kõik vahendid olemas, et seda teha ja teebki väga hästi ja ta on väga teaduspõhine. Näiteks ta on oma istanduse äärde ehitanud *walk in* külmkapid, et marjad saaksid maha jahtuda enne kui neid fermenteerima hakatakse. See peaks teoorias aitama paremini kontrollida fermentatsiooni protsessi. Ta viib marjad ja selle vee, mida fermentatsiooniprotsessis kasutatakse, samale temperatuurile. Siis ta kasutab ka näiteks pärmiseent, selleks et fermentatsiooniprotsess kiiremini algaks või et oleks intensiivsem. Ta on katsetanud ka pärmiseentega, mida nimetatakse laktofermentatsiooniks.

B: Kas tead, kui palju vett kulutatakse erinevate töötlusmeetodite jaoks?

H: Ei tea täpselt. Ma tean, et neid uuringuid on tehtud, aga ma ei ole neisse süvenenud. Natural meetod läks moodi, kuna polnud vett ja püüti leida alternatiiv. Lihtsalt nad peavad kontrollima seda protsessi. Ja praegu nad õpivadki seda, et ta ei läheks läöpama (ei fermenteeruks üle). *Natural* tegelikult aitaks lahendada vee kasutamise probleemi nendes istandustes, kus vett väga palju ei ole.

B: Tänapäeval on poes käies juba näha, et kohvipakkidel on kirjas kohvi päritolu. On Colombia, on Guatemala jne. Mis infot sina tunnend, et peaks veel tarbijale andma ja kuhu tuleks tõmmata piir, kust maalt on infot liiga palju?

H: Ma arvan, et tarbijale on esmatähtis teada saada, mis moodi see kohv maitseb. Ma arvan, et need faktid ei ütle talle oluliselt rohkem midagi. Lugu on see, mis räägib rohkem. Kui sa kirjutad, et kohv on kasvanud 2000 masl, ei ütle enamus inimestele mitte midagi. Järelikult tuleks see tekstina kirjutada. Kohv maitseb selle pärast nii, et ta on kasvanud sellisel kõrgusel.

Mis peaks kindlasti olema paki peal on riik, piirkond ja araabika sort.

B: Milline roll on ettevõttel endal vastutuse võtmisel keskkonnaalastel aspektidel, just toote olelusringi puhul?

H: Ma arvan, et see roll on ettevõttel enamus. Et sa ei tee neid asju selle pärast, et seadus seda ette näeb vaid selle pärast, et sa ise usud sellesse, mida sa teed. Aga sa teed seda ka

selle piires, mida sa ise teha saad. Sest meil kõigil on ilmselgelt väga palju toredaid ja suuri ideid, aga mõnede asjadele tuleb reaalsus vastu. Mõnesid asju sa ei saa teha.

Näiteks tahad võtta kasutusele ühekordsed biolagunevad kausid, aga sa avastad, et need hinnad on nii kallid, et klient ei ole nõus seda sulle kinni maksma. Samas ei ole ka kohvikul võimalust seda kinni maksta. Ühesõnaga tuleb leida kesktee, et minna asjaga edasi, et mitte oma hindu liiga kõrgeks ajada, aga samas ka ise mitte kõiki kulusid alla neelata.

Ideed on muidugi väga ilusad. Peab rahulikult läbi mõtlema, kas sa saad seda praegu teha või ei saa. Sest sina võid suunata inimesi enda moodi mõtlema, aga sa ei saa sundida tervet maailma enda moodi mõtlema.

Ma olen aru saanud, et iga inimene areneb omas tempos, omas kiiruses. Nii ettevõtte kui inimene. Ja me teeme asju selles tempos, mis ta praegu on. Osad kliendid on meist eest, osad on väga palju taga. Me ei saa olla turust liiga ees, aga ei saa olla ka liiga taga. Keegi tark mees ütles, et sa pead oma klientides olema alati üks samm ees. Sest kui sa oled kaks sammu ees, siis sa pead liiga palju tõestama seda, et sa ei ole kaamel.

Keskkonnaalaselt sama. Me ilmselt võiksime natuke kiiremini liigutada. Samas ongi see, et sa ei saa oma klientidele liiga palju oma arvamust peale suruda.