



# **YMPÄRISTÖSELOSTEIDEN TIEDONHANKINTA JA RAJOITTEET MUOVITUOTTEILLE**

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Kestävä kehitys

Syksy 2024

Noora Maja

Kestävä Kehitys

Tekijä Noora Maja

Työn nimi Ympäristöselosteiden tiedonhankinta ja rajoitteet muovituotteille

Ohjaaja Sanna Hakkarainen

Tiivistelmä

Vuosi 2024

---

Ilmastonmuutoksesta ja sen vaikutuksista puhutaan nykyisin paljon. Yritysten on pystyttävä vastaamaan kiristyvään lainsäädäntöön ja kyettävä mittaamalla todistamaan oma ympäristövaikutuksensa myös asiakkaille. Muovituotteiden haitallista vaikutusta ympäristöön ei voi kiistää, mutta kiinnittämällä huomiota muoviraaka-aineiden kierrättämiseen ja hyödyntämiseen uudelleen materiaaleina, voidaan vaikutuksia pienentää huomattavasti.

Tämän opinnäytetyön tilaaja oli teknologiayritys ABB oy ja erityisesti sen asennustuotteet-yksikkö Porvoossa. Porvoon tehtaalla valmistetaan erilaisia sähköasennustarvikkeita, kuten pistorasioita ja pintajakorasioita. Tuotteiden päämateriaaleina toimivat erilaiset muovit ja metallit. Tilaajan toiveesta tässä työssä selvennettiin EPD-ympäristöselosteiden tekoprosessia asennustuotteet- yksikön näkökulmasta ja kehitettiin raaka-aine- ja valmistuspaikkatietojen hankintaa ja hallintaa.

Teoriasisältö koostuu kattavasti erityyppisistä lähteistä hankitusta tiedosta ja asennustuotteet- yksikössä työskentelevien ammattilaisten tekemistä huomioista koskien työn aihepiiriä. Työn toiminnallinen osuus tehtiin yhteistyössä asennustuotteet- yksikön sustainability specialistin kanssa ja häntä haastateltiin hänen asiantuntijaroolissaan.

Toiminnallisessa osuudessa luotiin asennustuotteet- yksikön käyttöön uudet sähköpostin välityksellä lähetettävät lomakepohjat, joita voidaan hyödyntää jatkossa raaka-ainetietojen ja valmistuspaikan tietojen pyytämiseksi asiakkailta ja tavarantoimittajilta. Opinnäytteen tekohetkellä tiedonhankintaa vaikeutti etenkin valmistajien haluttomuus jakaa tarvittavia tietoja ympäristöselosteita varten. Lisäksi monella toimittajalla oli haasteita toimittaa oikeita dokumentteja, mikä lisäsi turhaan sustainability specialistin työmäärää ja hidasti asiakirjojen päivittämistä.

Jatkossa lomakepohjien toimivuutta voi selvittää esimerkiksi asiakaskyselyn avulla ja muokata niitä kaikkia osapuolia palvelevaksi kokonaisuudeksi. Asennustuotteet- yksikössä kannattaa myös seurata nopeutuvatko asiakkaiden antamat palautukset ja tuleeko tieto heiltä useammin oikein kuin aikaisemmin. Niitä saa ja pitää muokata tarpeiden muuttuessa ja niitä voi hyödyntää myös talon sisäisesti keräämällä kaikki raaka-ainetiedot samaan paikkaan samanlaisille lomakepohjille.

Avainsanat Ympäristöseloste, muovituote, tiedonhaku

Sivut 30 sivua ja liitteitä 1 sivu

Degree Programme in Sustainable Development

Author Noora Maja

Subject Data Collecting and Restrictions for Environmental Product Declarations for Plastic Products

Supervisor Sanna Hakkarainen

Abstract

Year 2024

---

Nowadays, the global demand for climate action has increased and companies need to answer that with measuring and reporting their impact to the climate and nature. The regulation has also gotten more detailed, especially in the European Union. The environmental impact of plastics has been quite drastic, but they are now seen as valuable material rather than just rubbish.

The commissioner of this thesis was a technology company ABB and its Wiring Accessories Unit at Porvoo Finland. The unit manufactures and markets socket outlets, switches, dimmers and other electrical equipment and accessories mostly made from plastic and metal parts. In this thesis, the aim was to clarify the process of creating EPD (Environmental Product Declaration) reports, that is, the environmental declarations related to European parliament's regulations and universal standards considering the EPD reports process and create a new protocol for data collecting.

In the theoretical part of the thesis, the knowledge base of this study was based on a literature review and sustainability expert interview as well as acknowledging the remarks given by the other staff members of the company unit. On this basis, the functional part of the thesis included creating two different types of templates for data collection.

The main issue with the data collecting for the environmental product declarations turned out to be manufacturers' unwillingness to give the necessary information. This came up in the discussions with the sustainability expert and other colleagues. Manufacturers also tend to send multiple unnecessary documents and not the actual data the Wiring Accessories unit needs. As a result of this work, the templates will help the manufacturers understand the importance of the data and make it easier to comprehend what the actual data is that is needed for the environmental assessments.

In the future, it is recommended to carry out a customer survey to find out, whether the templates are clear and informative enough and if more information is required. In addition, there could be a follow up in the commissioner's installation unit, whether the returns from the manufacturers come more rapidly and correctly after the templates have been taken to use. The templates also need to be modified and updated, and they can be utilized in-house by collecting all raw material data in one place on similar templates.

Keywords EPD, plastic, data collecting

Pages 30 pages and appendices 1 page

# Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Käytetty tutkimusmenetelmä ja aineiston valintaperusteet.....	2
2.1	Tutkimusmenetelmistä lyhyesti .....	2
2.2	Valittu tutkimusmenetelmä ja toteutus.....	3
3	Tilaaajayritys.....	4
3.1	ABB lyhyesti.....	4
3.2	Asennustuotteet- yksikkö Porvoossa.....	5
4	Kestävä kehitys ja kiertotalous muovituoteteollisuudessa.....	5
4.1	Suomen ympäristöministeriön muovitiekartta 2.0 .....	7
4.2	Kestävän kehityksen agenda ABB:llä.....	8
5	Muovista ja muovilaaduista lyhyesti .....	8
5.1	Muovien jaotteluperusteista ja koostumuksesta .....	8
5.2	Muovilaatujen hallinta asennustuotteet- yksikössä.....	9
6	Elinkaarianalyysi ja ympäristöselosteet muovituoteteollisuudessa.....	10
6.1	Elinkaarianalyysi eli LCA.....	10
6.2	EPD- ympäristöseloste.....	11
6.3	Asennustuotteet- yksikköä ohjaava Euroopan unionin lainsäädäntö ja asetukset .....	14
6.4	Ympäristöselosteita koskevat standardit .....	18
6.5	Ympäristöselosteiden julkaisujärjestelmä ja tuoteryhmäsäännöt .....	19
6.6	Verifiointi ja riippumattomuus .....	20
6.7	Byggvarubedömningen .....	20
7	Ympäristöselosteiden luominen ja tiedonhankinnan haasteet asennustuotteet- yksikössä .....	21
7.1	Ympäristöselosteiden luonti asennustuotteet- yksikössä.....	21
7.2	Tiedonhankinnan haasteet asennustuotteet- yksikössä .....	23
8	Tiedonhankinnan toimintamalli ympäristöselosteita varten.....	25
8.1	Roolit, vastuut ja tietoturva.....	25
8.2	Ympäristöselosteiden aikataulutus ja tietojen päivittäminen .....	26
8.3	Lomakepohja raaka-ainekyselyä varten .....	27
8.4	Lomakepohja tuotantolaitosdatan keräämiselle EPD- ympäristöselostetta varten.....	28
9	Kehitysehdotukset ja oma pohdinta.....	29
9.1	Lopputuotokset ja vastuullinen viestintä .....	29

9.2 Vastuullista muovia? .....	30
Lähteet.....	31

## **Kuvat ja taulukot**

Kuva 1. Referenssituotteen ympäristövaikutukset elinkaaren eri vaiheissa .....	13
Kuva 2. Kertoimet tuotekohtaisen ympäristövaikutuksen laskentaan.....	14
Taulukko 1. Asennustuotteet- yksikön ympäristöselosteita koskevat lait lyhyesti .....	14
Kuva 3. EPD- ympäristöselosteiden prosessi ja aikataulutus .....	23

## **Liitteet**

Liite 1.	Opinnäytetyön aineistonhallintasuunnitelma
----------	--

# 1 Johdanto

Tämänhetkisessä yhteiskunnassa odotetaan tehokkaita ilmastotoimia yrityksiltä, yhdistyksiltä, valtioilta ja niiden kansalaisilta ympäri maailmaa. Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät jo runsastuneina sateina ja voimakkaampina myrskyinä Euroopassakin. Yrityksillä, erityisesti suurilla sellaisilla, on vastuu tuottaa palveluita ja tavaroita jatkossa kestävämmiin ja sen tulee perustua tutkittuun tietoon. Elinkaariarvioinnilla ja ympäristöselosteilla voidaan kehittää tuotteita, mutta niitä voidaan myös hyödyntää markkinoinnissa puhtaamman ympäristön puolesta.

Tämän toiminnallisen opinnäytteen tilaajana toimi teknologiayritys ABB Oy ja erityisesti sen asennustuotteet- yksikkö Porvoossa. Porvoon tehtaan tuoteportfolio koostuu pääasiallisesti muovista ja metallia sisältävistä sähköasennustarvikkeista ja -kalusteista, kuten pistorasioista. Tilaajan ongelmana on ollut tehoton tiedonsaanti ympäristöselosteita varten, joten tutkimusongelmani ”Kuinka saada dataa ympäristöselosteita varten?” oli ilmeinen, mutta laaja-alainen.

Työn kirjallisen osuuden tavoitteena on selkeyttää ympäristöselosteiden tiedonhakuun ja tekoprosessiin liittyvää lainsäädäntöä ja tutustuttaa lukijaa hieman muoveihin ja muovien vaikutukseen kestävässä kehityksessä ja kiertotaloudessa. Tämä osuus vastaa ensimmäiseen tutkimuskysymykseeni ”Mihin ympäristöselosteiden dataa koskevat vaatimukset perustuvat (EU:n lainsäädäntö ja asetukset, standardit) erityisesti muovit huomioiden?”

Muovi on raaka-aineena hankala kiristyvässä lainsäädännössä. Sen monipuoliset ominaisuudet luodaan useita erilaisia aineita yhdistelemällä, jolloin ympäristöselosteisiin vaadittavaa tietoa on hankala saada tilaajan käyttöön. Koen, että kehittämällä tietoturvallista tiedon keräämistä, säilyttämistä, julkaisua ja arkistointia edelleen, voidaan kohentaa luottamussuhdetta kaikkiin tilaajan asiakasryhmiin. Tilaaja ei suoraan toimi rakennusalalla, mutta tuotteita asennetaan rakennuksiin. Tämän takia Ruotsin markkinat ovat osoittautuneet hankalaksi tiukan Byggarubedömningin vuoksi, minkä vaatimukset raaka-aineiden kohdalla ovat tiukemmat kuin elinkaarianalyysien ja ympäristöselosteiden. Tämä osuus vastaa toiseen tutkimuskysymykseeni ”Millainen data on riittävä ympäristöselosteiden laatimista varten?”

Toiminnallinen osuus perustuu opinnäytteen tekijän oman työn ohella opittuun tietoon laatuysikössä, jossa myös toteutin sustainability specialistin asiantuntijahaastattelun. Työn lopputuotoksena ovat kaksi tiedonkeruulomaketta, jotka palautetaan tilaajan toiveesta julkisesta opinnäytteestä irrallisina. Lopputuotosten päätarkoituksena on tukea Porvoon yksikön sustainability specialistin työtä, mutta myös helpottaa mahdollisten uusien henkilöiden kouluttamista ympäristöselosteiden luontiin ja materiaaleihin. Tämä osuus vastaa viimeiseen tutkimuskysymykseeni ”Kuinka ympäristöselosteisiin saadaan luotettavaa tietoa tavarantoimittajilta yrityksen käyttöön luottamussuhde huomioiden?”

Työni loppuun lisäsin kehitysehdotuksia ja reflektoin omia huomioitani vastuullisesta yritystoiminnasta ja omaa suhtautumistani muoveihin materiaalina. Koen, että vastuullinen ja kiertotaloutta hyödyntävä muovin käyttö ei vaaranna ympäristöä vaan voi parantaa tuotteiden kestävyyttä. Muovia tulisikin jatkossa hyödyntää pitkäikäisiin ja kestäviin tuotteisiin kertakäyttöisten tuotteiden sijaan. Tällöin muovin kierrätysastetta nostamalla ja jo olemassa olevia muoviraaka-aineita hyödyntämällä voidaan päästä eroon kertakäyttöajattelusta myös muovin kohdalla.

## **2 Käytetty tutkimusmenetelmä ja aineiston valintaperusteet**

Tässä kappaleessa selitetään tutkimusmenetelmien määritelmiä ja millaista aineistoa voidaan sitä varten kerätä. Lisäksi perustellaan, miksi tähän työhön valittiin tietty tutkimusmenetelmä ja aineisto ja miten aineisto kerättiin.

### **2.1 Tutkimusmenetelmistä lyhyesti**

Tutkimusmenetelmillä tarkoitetaan empiirisen eli ihmistieteellisen tutkimuksen aineiston hankinta- ja analyysimetodeja tai -tekniikoita, jotka voidaan luokitella laadullisiin (kvalitatiivisiin) ja määrällisiin (kvantitatiivisiin) menetelmiin. (Mykkänen, 2006). Yleensä tutkimukseen valitaan näistä toinen, mutta niitä molempia voidaan perustellusti hyödyntää samassakin tutkimuksessa. Määrällisessä tutkimuksessa kerätään aineistoon tilastoja tai muita lukuja. Tällaisessa tutkimuksessa tarvitaan hyvää tilastollista päättelytaitoa ja numerojen ymmärtämistä ja tavoitteena on tutkimuskohteiden yhdenmukaisuuksien löytäminen.

Laadullisessa tutkimuksessa sen sijaan pyritään ymmärtämään tutkimuskohdetta, eikä niinkään selittämään asiaa tai tekemään yhdenmukaistamisia. (Mykkänen, 2006). Melko

tavallinen tutkimuskohde on jokin yhteiskunnallinen ilmiö, johon tutkijalla saattaa olla henkilökohtainen side, kuten esimerkiksi koettu rasismi tai kiusaaminen. Laadullisessa tutkimuksessa tutkijan tulee kuitenkin etäännyttää itsensä tutkittavasta kohteesta. (Juhila, 2021)

Empiirisen tutkimuksen keskeinen osa-alue on tutkimusaineisto. Hyvä aineisto ei vielä takaa onnistunutta tutkimusta ja hyväkin tutkimusasetelma saattaa kaatua siihen, että aineisto on kerätty huonosti tai sen avulla ei voida vastata totuudenmukaisesti ja luotettavasti asetettuun tutkimusongelmaan. (Mykkänen, 2006). Kvalitatiivinen aineisto koostuu esimerkiksi teksteistä, haastatteluista tai havainnointipäiväkirjoista. Näitä aineistoja ei muokata numeerisiksi tuloksiksi vaan niitä tulkitaan, eikä niitä yritetä yhdenmukaistaa yhteen tarkoitukseen. (Juhila, 2021)

Vuorovaikutusaineistot koostuvat tyypillisesti kahden tai useamman henkilön sosiaalisesta vuorovaikutuksesta. Tilanteet jaetaan tavallisesti kahteen eli arkivuorovaikutukseen ja institutionaaliseen vuorovaikutukseen. Tutkituimpia institutionaalisia vuorovaikutustilanteita ovat esimerkiksi lääkärin vastaanotot ja työpaikkapalaverit, mutta arkivuorovaikutus taas voi olla esimerkiksi perheen tai ystävien välisiä keskusteluja. (Vatanen, 2021)

Aineistoa voidaan kerätä ja arvioida monella eri tavalla. Esimerkiksi keskusteluanalyysissä tutkimustilanne pyritään pitämään mahdollisimman luonnollisena, jolloin esimerkiksi tutut työkaverit käyvät keskustelua toisensa kanssa tutkittavasta aiheesta. Tutkimuskysymykset voivat määrittää, kuinka aineistoa lopuksi hyödynnetään tutkimuksessa. Esimerkiksi yksi haastattelu voi riittää lyhyeen tutkimukseen, jonka tarkoitus on löytää nopeita vastauksia tarkasti rajattuun ongelmaan. Erilaisissa tutkimushankkeissa aineistoa voidaan kerätä useiden vuosien ajan, jolloin niitä on määrällisesti myös runsaasti. Tärkeintä tällaista aineistoa hyödynnettäessä on löytää siitä etsittävän ilmiön esiintyminen, ei niinkään aineiston määrää. (Vatanen, 2021)

## **2.2 Valittu tutkimusmenetelmä ja toteutus**

Tutkimusmenetelmäksi tälle työlle valittiin laadullinen tutkimus ja aineisto kerättiin kirjallisuuskatsauksella, vuorovaikutusaineistoilla, luotettavilla verkkolähteillä ja asiantuntijahaastattelulla. Aineistona tutkimuksessa hyödynnettiin mahdollisimman tuoreita lähteitä, esimerkiksi ympäristöministeriön, ympäristöalan asiantuntijoiden ja muoviteollisuus ry:n julkaisuja sekä erilaisia standardeja ja lakeja sekä lakiehdotuksia. Laadukasta tutkimusta elinkaarianalyysien hyödyntämisestä muovituotealalta ei ole vielä runsaasti, mutta yleisellä

tasolla teoriapohja perustuu pitkälti rakennusalan toimintaa ohjaaviin ohjeisiin ja määräyksiin ABB:n kohdalla.

ABB:n asennustuotteet- yksikön sustainability specialist vastaa yksikön elinkaarianalyysien ja ympäristöselosteiden luomisesta, minkä vuoksi häntä tässä opinnäytetyössä haastateltiin. Opinnäytteen tekijä työskenteli samaan aikaan itse asennustuotteet- yksikössä ympäristöselosteiden parissa, joten hän oli vuorovaikutuksessa omassa työssään myös muiden yhtiön työntekijöiden kanssa. Tutkimusjakson aikana kirjattiin ylös tutkimusaiheeseen liittyvää materiaalia esimerkiksi kollegoiden kommentteista ja kehitysehdotuksista yhteisissä palaverissa tai huomautuksista kahvipöydässä. Tutkimus on tehty kestävän kehityksen näkökulmasta, joten se on pyritty sisällyttämään mukaan läpi koko tutkimuksen.

### **3 Tilaajayritys**

Teknologiayritys ABB:n juuret ulottuvat 140 vuoden päähän, jolloin se oli vielä kaksi erillistä yritystä ASEA of Sweden ja BBC of Switzerland. Vuonna 1988 yritykset yhdistyivät ja muodostivat ABB:n, ja pääkonttori perustettiin Zurichiin Sveitsiin. Nykyisin yrityksessä työskentelee globaalisti lähes sadassa eri maassa yhteensä 105 000 työntekijää, joista Suomessa noin 5400.

#### **3.1 ABB lyhyesti**

ABB:n toiminta on jakautunut neljään eri divisioonaan, jotka ovat sähköistäminen (electrification), liike (motion), prosessiautomaatio (process automation) ja robotiikka (robotics and discrete automation). ABB kuvailee verkkosivuillaan itseään seuraavasti: ”ABB on sähköistämisen ja automaation teknologiajohtaja, joka luo edellytykset kestävämmälle ja resurssitehokkaammalle tulevaisuudelle. Ratkaisumme yhdistävät suunnitteluosaamisen ja ohjelmistot, ja ne optimoivat tuotteiden valmistuksen, liikkumisen, käytön ja operoinnin”. (ABB Oy, n.d.-b)

Suomessa ABB on yksi suurimmista teollisista työnantajista ja pääkaupunkiseudulla suurin. Tuotteita valmistetaan Helsingissä, Vaasassa, Porvoossa ja Haminassa. Suomessa tuotekehityksessä tai tutkimuksessa työskentelee yksi kuudesosa koko henkilökunnasta. ABB toimii globaalisti noin 32 miljardin dollarin ja Euroopassa 11,6 miljardin dollarin liikevaihdolla. (ABB Oy, n.d.-b)

### 3.2 Asennustuotteet- yksikkö Porvoossa

Tämä opinnäytetyö tehtiin kohdennetusti Porvoon asennustuotteet- yksikölle, joka kuuluu ABB:n electrification- divisioonaan. Porvoon tehtaan tuoteportfolio koostuu pääasiallisesti muovia ja metallia sisältävistä sähköasennustarvikkeista ja -kalusteista, kuten pistorasioista ja erilaisista pintajakorasioista. Lisäksi yksikön alaisuudessa valmistetaan erilaisia elektronisia laitteita, kuten himmentimiä ja termostaatteja. (ABB Oy, n.d.- a). Tehdas on kooltaan 7000 neliometriä, tuotannossa käytetään 32:ta ruiskuvalukonetta ja 50:tä robottia eri käyttötarkoituksiin. Tehtaalla työskentelee tuotannossa ja toimistossa noin sata henkeä.

Tehdas on toiminut nettonollaisena vuodesta 2021. Tuolloin valmistuneen "Mission to Zero"-projektin aikana tehtaan energiatehokkuutta parannettiin 21 prosentilla, sillä tehdasalueelle rakennettiin lämmöntalteenotto-, maalämpö- ja aurinkovoimalajärjestelmät. Tehtaan ulkoa ostettu sähkö tulee Gasumilta, mikä hankitaan kokonaisuudessaan alkuperältään uusiutuvista energialähteistä. Käytetty vesi- ja tuulivoima kuuluu Euroopan parlamentin direktiivin 2018/2011 alaisuuteen, mikä määrittelee, milloin sähkö on tuotettu hiilivapaasti. (ABB Oy, n.d.-d)

## 4 Kestävä kehitys ja kiertotalous muovituoteteollisuudessa

Maailman kaikkien maiden kestävä kehityksen työtä ohjaa vuonna 2015 YK:ssa sovittu kestävä kehityksen globaali toimintaohjelma, josta käytetään nimeä Agenda2030. Se sisältää 17 tavoitetta, jotka maiden tulisi yhdessä saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. Valtioiden hallitusten ohella myös yrityksillä, tutkimuksella ja kansalaisyhteiskunnan toimijoilla on merkittävä rooli tavoitteiden toimeenpanossa. Yritys voi vaikuttaa esimerkiksi työntekijöiden työoloihin ja valmistettavien tuotteiden ympäristöystävällisyyteen. (Valtioneuvosto, n.d.)

Kestävä kehitys jaetaan perinteisesti kolmeen alakategoriaan, jotka ovat ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys. Ekologisen kestävyden tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien säilyttäminen. Lisäksi se linkittyy taloudelliseen kestävyteen siten, että ihmisen tulee sopeuttaa toimintansa luonnon kantokyvyn mukaiseksi. Yritystoiminnan kannalta oleellista on varovaisuusperiaatteen noudattaminen eli mahdollisesti ympäristölle haitallisten toimintojen ennalta arviointi riskien, haittojen ja kustannusten kannalta. Tavoitteena on, että ympäristölle aiheutetut haitat korvaavat niiden aiheuttajat. (Ympäristöministeriö, 2023)

Taloudellisesti kestävä yritystoiminnan kasvu ei perustu velkaantumiseen tai varantojen hävittämiseen. Kestävä taloutta pidetään sosiaalisen kestävyuden perustana, sillä siinä huomioidaan muun muassa muuttuva väestörakenne ja jatkossa mahdollisesti kasvavat sosiaali- ja terveyspalvelujen menot. Hyvä talouden hallinta ehkäisee myös maailmanpolitiikasta johtuvien ailahtelujen haittoja. Hyvinvoinnin edellytysten siirtyminen seuraaville sukupolville on keskeistä sosiaaliselle ja kulttuuriselle kestävyydelle. Maailmanlaajuisesti tämän kategorian alle kuuluvat ratkaistavaksi muun muassa väestönkasvua, köyhyyttä, ruoka- ja terveydenhuoltoa, koulutusta ja tasa-arvoa koskevat ongelmat. (Ympäristöministeriö, 2023)

Kiertotaloudessa tuotteet, materiaalit ja resurssit sekä niiden arvo säilytetään taloudessa mahdollisimman pitkään ja jätteen syntyminen minimoidaan. (Yliluoma, n.d.) Muovin kestävä kulutuksen ja tuotannon näkökulmasta jätteen synnyn ehkäisy ja muovien kiertotalouden parantaminen on tärkeää ympäristövaikutusten pitämiseksi mahdollisimman pieninä. EU ja kansallinen lainsäädäntö ovat asettaneet Suomelle kierrätystavoitteet (Fjäder ym., 2022). EU:n vuonna 2018 julkaistun muovistrategian yhtenä tärkeänä tavoitteena on varmistaa, että kaikki EU:n markkinoille saatetut muovipakkaukset ovat vuoteen 2030 mennessä uudelleenkäytettäviä tai helposti kierrätettäviä. (Alkio & Ylä-Mononen, 2022). Lisäksi ympäristöministeriön vuonna 2022 julkaisema ”Vähennä ja vältä, kierrätä ja korvaa – Muovitiekartta Suomelle” esittää useita toimenpide-ehdotuksia kestävämpään muovinkäyttöön. (Fjäder ym., 2022)

Ekologisesti kestävä ja turvallisuusnäkökulmat huomioiva tuotesuunnittelu on osaltaan avainasemassa muovien ilmasto- ja ympäristöpäästöjen vähentämisessä. Muovit ovat ympäristössä erittäin pysyviä. Suurikokoiset muovit eli makromuovit voivat pilkkoutua edelleen pienemmiksi hiukkasiksi eli mikromuoveiksi, jotka pienen kokonsa vuoksi kulkeutuvat helpommin eliöihin. (Fjäder ym., 2022) Biohajoavaksi suunniteltu muovituote ei tue kiertotalouden periaatteita, jonka mukaan materiaali tulisi ensisijaisesti hyödyntää sellaisenaan tai uusioraaka-aineena ja sen tulisi kierrättää mahdollisimman pitkään. Sen vuoksi muovin kompostoinen, polttaminen tai biokaasun tuottaminen tulisi olla viimeinen vaihtoehto eikä tuotekehityksen tavoite. (Kohvakka & Lehtinen, 2019, s.122)

Muovijätettä voidaan käsitellä mekaanisesti tai kemiallisesti. Mekaaninen kierrätys soveltuu parhaiten puhtaalle, hajuttomalle ja hyväkuntoiselle muovijätteelle. Kemiallisesti voidaan kierrättää ja käsitellä myös sellaista jätemuovia, joka ei sovellu mekaaniseen kierrätykseen. Lopputuotteen laatu on kuitenkin riippuvaista muovijätteen laadusta myös kemiallisessa

kierrätyksessä. Puhtaampaa jätemuovia voidaan hyödyntää tehokkaammin, jolloin polttoon eli energiaksi päätyy vähemmän muovimateriaalia. (Alkio & Ylä-Mononen, 2022)

Muovia pidetään toisaalta monesti myös turhaan saastuttavampana materiaalivalintana, erityisesti media luo tällaista kuvaa. Media voi siten aiheuttaa kuluttajatrendejä, kuten tämänhetkinen muovittomuuden ihannoiti. Moni muovittomana mainostettu materiaali sisältää kuitenkin myös virallisin standardein tarkasteltuna muovia, jolloin sitä markkinoiva yrityksen kohdalla voidaan puhua räikeästä viherpesusta. (Kohvakka & Lehtinen, 2019, s.) Viherpesulla tarkoitetaan sitä, että kuluttajalle annetaan harhaanjohtavasti vaikutus tuotteen ympäristöystävällisyydestä. Euroopan unionissa on valmisteilla viherpesua koskeva uusi lainsäädäntö ja se haluaa varmistaa, että kaikki tieto tuotteen ympäristövaikutuksista, kestävydestä, korjattavuudesta, koostumuksesta, tuotannosta ja käytöstä voidaan jatkossa tarkastaa luotettavista lähteistä. (Euroopan parlamentti, 2024)

#### **4.1 Suomen ympäristöministeriön muovitiekartta 2.0**

Muovitiekartta 2.0 on laaja kansallinen ohjelma, joka aloitettiin vuonna 2018 ja päivitettiin 2022. Sen tavoitteena on muovin kiertotalouden läpimurto Suomessa vuoteen 2030 mennessä. Muovitiekartta sisältää ohjeita kestävämmän kulutuksen vähentämiseksi ja toimia, joilla vähennettäisiin ympäristön roskaantumista ja muita muovin aiheuttamia ympäristöhaittoja, vältettäisiin turhaa muovin kulutusta ja edistettäisiin muovin uudelleenkäyttöä. Ohjelman päätavoitteena on muovin kierrätyksen ja muovituotteiden kierrätettävyyden tehostaminen ja fossiilisista raaka-aineista valmistetun neitseellisen muovin korvaaminen kierrätetyllä muovilla tai kestävästi tuotetuilla uusiutuvilla materiaaleilla. (Alkio & Ylä-Mononen, 2022)

Yrityksillä ja julkisilla toimijoilla on tärkeä kestävämmän kulutuksen vähentämisessä. Yhteistyötä haittojen ehkäisemiseksi voidaan tehdä esimerkiksi luomalla green deal- sopimus yrityksen ja valtion välille. Sopimusten osapuolena voi toimia myös julkisen sektorin edustajat, kuten kunta tai virasto. Sopimus on vapaaehtoinen ja määräaikainen sopijaosapuolten välillä. Sopimusten tarkoituksena on etsiä ratkaisuja ilmasto- ja ympäristöhaasteisiin, luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen, luonnonvarojen ylikulutukseen ja kiertotalouden edistämiseen Suomessa. (Alkio & Ylä-Mononen, 2022) Sopimuksilla voidaan tehostaa lainsäädäntöä ja yhdistää sopimusalaan liittyvään muutokseen tarvittavat osapuolet. Joustavalla sopimisella voidaan etsiä lakia tiukempia, mutta tehokkaampia ja toimivampia keinoja yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi. (Koivusalo, n.d.)

## 4.2 Kestävän kehityksen agenda ABB:llä

Koko konsernin tasolla ABB on sitoutunut kestävän kehityksen tavoitteisiin ja sen tavoitteena on olla omien toimintojen osalta nettonollainen vuoteen 2050 mennessä. Koko ABB:n liikemalli uudistettiin vuoden 2024 marraskuun alussa ja uusi slogan ”Engineered to outrun” kuvastaa yrityksen tavoitteita olla edelläkävijä maailman sähköistämisessä ja puhtaamman tuotannon mahdollistaja.

Porvoon tehtaan kestävän kehityksen edistäminen perustuu majakkaterminologiaan, jonka lähtökohtana on toimia pohjoismaisena kestävän kehityksen majakkana omalla alallaan. Sitä ohjaa neljä peruspilaria, jotka ovat parhaana työpaikkana toimiminen, ylivoimaisen asiakaskokemuksen luominen, oleminen majakkana tehtaille ja tuotteille ja kestävämpien ratkaisujen etsiminen. (ABB Oy, n.d.-c)

Kestävämpien ratkaisujen löytämiseen linkittyy vahvasti ympäristöselosteet, sillä niiden avulla voidaan kehittää toimintaa ympäristöä huomioivammaksi ja muokata muun muassa raaka-ainevalintoja. Asennustuotteet-yksiköllä on myös muun muassa kutistemuovin keräystä koskeva vapaaehtoinen green deal ja se kuuluu tuottajavastuun alaiseen RINKI-järjestelmään Suomessa ja Ruotsissa vastaavaan Näringslivets Producentansvar-järjestelmään.

## 5 Muovista ja muovilaaduista lyhyesti

Muovi keksittiin 1800-luvun loppupuolella ja keksijänä pidetään englantilaista Alexander Parkesia, jonka kehittämä muovi perustui selluloosaan. Muovi voidaankin valmistaa joko synteettisesti tai puolisynteettisesti. Synteettinen muovi on täysin teollisesti valmistettu, kun taas puolisynteettisessä muovissa lähtöaine on luonnosta. Ensimmäinen täysin synteettinen muovi kehitettiin sähköeristeeksi vasta vuonna 1907. Tästä keksinnöstä todetaan alkaneeksi niin kutsuttu muovikausi. (Kohvakka & Lehtinen, 2019, s.15 ja s.41)

### 5.1 Muovien jaotteluperusteista ja koostumuksesta

Muoville on useita eri jaotteluperusteita, kuten käyttömäärät, hinta tai rakenne.

Käyttömäärien mukaan ne voidaan jakaa kolmeen ryhmään eli teknisiin muoveihin sekä valta- ja erikoismuoveihin. Rakenteen perusteella ne voidaan jakaa kerta- ja kestumuoveihin. Kestomuovien ja kertamuovien eroavaisuus liittyy muovien prosessointiominaisuuksiin.

Kestomuovi on sulatuskelpoista ja uudelleen muokattavissa, mikä kertamuovien kohdalla ei ole mahdollista. Kestomuovit voidaan vielä jakaa amorfisiin ja osakiteisiin muoveihin. Amorfinen muovi on kiinteä, mutta kiteytymätön aine, jossa molekyylit ovat ryhmittyneet satunnaisesti. Se on visuaalisilta ominaisuuksiltaan läpinäkyvää. Osakiteinen muovi on nimensä mukaisesti vain osittain kiteytyntä ja visuaalisesti sakeaa. (Muoviteollisuus Ry, n.d.-a ja Kohvakka & Lehtinen, 2019, s. 44–45)

Itse muovimateriaali koostuu erilaisista seoksista, joissa on jokin pääpolymeeri. Pääpolymeeri on ketjumaisista molekyyleistä koostuva yhdiste. Polymeeriketjuissa useampi monomeeri eli useasti toistuva yksikkö, liittyy toisiinsa. (Kohvakka & Lehtinen, 2019, s. 41) Muovimateriaali saa nimensä pääpolymeerin mukaisesti, kuten esimerkiksi polyeteeni, joka on yksi valtamuoveista. Muita eniten käytettyjä muoveja ovat polypropeeni (PP), polyetyleenitereftalaatti (PET), polystyreeni (PS) ja polyvinyylidikloridi (PVC). (Pohjakallio, 2021 s.150–151) Pääpolymeerin lisäksi muovimateriaali sisältää myös lisä- ja apuaineita. Tällaisia aineita ovat esimerkiksi väriaineet, UV-stabilisaattorit, antioksidantit ja muut täyteaineet. Lisäaineilla vaikutetaan muovin käyttö- ja prosessointiominaisuuksiin, kuten lämmönsietokykyyn, lujuuteen tai väriin. (Kohvakka & Lehtinen, 2019, s. 43)

Muovien pääraaka-aineena toimii edelleen useimmiten fossiilinen öljy, mutta enenevässä määrin sitä valmistetaan myös muista luonnon raaka-aineista, kuten esimerkiksi viljasta tai puusta. Muoviksi soveltuvia luonnonpolymeerejä ovat esimerkiksi tärkkelys, selluloosa, ligniini ja kaseiini. (Kohvakka & Lehtinen, 2019, s.41) Muovien kierrätyksen lisääntyessä markkinoille on tullut myös niin kutsuttua uusiomuovia, mikä valmistetaan kokonaan tai osittain hyödyntäen käytöstä poistettuja muovisia tuotteita ja materiaaleja. (Muoviteollisuus Ry, n.d.-b)

## 5.2 Muovilaatujen hallinta asennustuotteet- yksikössä

Tehtaan tuotteissa käytetään pääasiassa muovilaaduista polypropeenaa, polykarbonaattia, polyamidia ja polyeteeniä, sillä ne soveltuvat parhaiten ominaisuuksiltaan vaativiin tuotteisiin. Palonestoaineet ja värit ovat tärkeitä elementtejä sähkötuotteiden kanssa, joten myös niitä käytetään. Palonestoaineilla ehkäistään sähköpalojen syttymistä ja muovin sulamista. Värien merkitys korostuu erityisesti sairaalamaailmassa, jossa on tärkeää erottaa esimerkiksi erilaiset pistorasiaan kiinnitettävät laitteet toisistaan. Porvoon yksikössä tehdään jatkuvaa tutkimusta ja kehitystyötä ECHA:n eli Euroopan kemikaaliviraston haitallisten aineiden listalle päätyneiden aineiden poistamiseksi tuotteista ja vaihtoehtoisten raaka-aineiden löytämiseksi.

Tällaisia haitallisten aineiden listalle päätyneitä aineita ovat esimerkiksi pintakäsittelynä käytetty teflon ja palonestoaine melamiini.

Bio- ja kierrätysmuoveja on saatu tuotantoon onnistuneesti ja niille myös tutkitaan uusia käyttömahdollisuuksia. ABB:n biomuovi koostuu metsäteollisuuden sivuvirroista valmistetusta puupohjaisesta öljystä. Täten materiaalia ei luoda muovituotantoa varten vaan hyödynnetään muutoin hävitettävää tai poltettavaa materiaalia uusiokäyttöön. Viimeisimpänä innovaationa tuotannon aikana syntyneistä jätemuoveista saatiin materiaalia kemialliseen kierrätykseen. (Astikainen, 2024)

## **6 Elinkaarianalyysi ja ympäristöselosteet muovituoteteollisuudessa**

Tässä kappaleessa perehdytään elinkaarianalyysiin ja sen pohjalta luotaviin ympäristöselosteisiin. Lisäksi tutustutaan ympäristöselosteita koskevaan lainsäädäntöön ja standardeihin. Lopuksi asiaa EPD- ympäristöselosteen verifiointista ja julkaisujärjestelmästä sekä Ruotsissa rakennusalaalla toimivasta Byggvarubedömningenistä.

### **6.1 Elinkaarianalyysi eli LCA**

Elinkaarianalyysi eli LCA (Life Cycle Assessment) on mittari, jolla tutkitaan tuotteen tai palvelun ympäristövaikutuksia. Se on systemaattista ja kirjallisuuteen perustuvaa tutkimusta. Siinä tarkastellaan tuotteen ympäristönäkökulmia pääasiallisesti kehdestä haetaan – periaatteella eli tuotteen koko elinkaari raaka-ainevalinnoista loppusijoitukseen kaikkine kuljetuksineen, huomioidaan. Tästä voidaan kuitenkin poiketa, mikäli tuotteen tai palvelun kannalta ei ole oleellista tarkastella kuin esimerkiksi kehdestä portille, jolloin vain valmistuksen aikaiset ympäristövaikutukset huomioidaan. (Kohvakka & Lehtinen, 2019, s. 85)

Elinkaarianalyysin luomisprosessin voi jakaa karkeasti neljään eri vaiheeseen. Sen aloittamiseen kuuluu keskeisesti erilaiset tavoitteiden ja soveltamisalan määrittelyt eli mitä sillä tavoitellaan. Seuraavaksi tuotteelle tehdään inventaarioanalyysi (LCI) ja vaikutustenarviointi (LCIA) ja lopuksi tulokset tulkitaan. Inventaariovaiheen aikana kerätään riittävästi ja tarkasti dataa esimerkiksi elinkaaren aikana käytettävistä raaka-aineista ja energiasta ja syntyvistä päästöistä ja jätteistä. LCIA- vaiheessa koottu data kootaan laskelmiksi. (Kohvakka & Lehtinen, 2019, s.86)

Rajauksia voidaan myös muuttaa elinkaarianalyysin aikana ja tulkintaa tehdään koko prosessin ajan. Tarvittaessa voidaan esimerkiksi vertailla kahden eri raaka-ainevalinnan tai kuljetusmatkojen vaikutusta ympäristöön ja sitä kautta arviointiin. LCA:n luomisen avuksi on myös tarjolla erilaisia ohjelmia ja valmiita tietopankkeja, kuten ilmainen avoimen koodin OpenLCA tai asennustuotteet-yksikön käyttämä edellistä laajempi ja maksullinen Simapro ja tietopankki Ecoinvent. Lopullisessa tulkintavaiheessa tutkimuksen aikana kerätty data kootaan ja käsitellään sille asetettujen sääntöjen mukaisesti. (Laurila, 2023)

Elinkaarianalyysi voidaan luoda pelkästään yrityksen sisäiseen käyttöön, jolloin myös tulokset ovat suuntaa antavia. Näitä tuloksia voidaan kuitenkin hyödyntää esimerkiksi tuotekehityksessä. Tällaisia raportteja kutsutaan I-tyyppin selosteeksi. II-tyyppin elinkaarianalyysiin perustuva ympäristöseloste julkaistaan ja valmistellaan yrityksen toimesta standardin mukaisesti, mutta sitä ei verifioida eli tarkasteta kolmannen osapuolen toimesta. Kolmannen osapuolen verifioimat ympäristöselosteet ovat III-tyyppin ympäristöselosteita eli EPD-ympäristöselosteita. (Laurila, 2023)

Elinkaarianalyysi toimii pohjana yrityksen markkinoinnille, ympäristömerkinnöille ja ympäristöselosteille. (Kohvakka & Lehtinen, 2019, s.86) Niihin tulee kuitenkin suhtautua kriittisesti, sillä niitä voidaan käyttää myös väärin. Epärehellisyyttä epäillessä kannattaa kiinnittää erityisesti huomiota tehtyihin rajauksiin. Rajausten ulkopuolelle on voitu jättää esimerkiksi suurimpia päästöjä aiheuttava työvaihe tai loppusijoitus. Rajausta voidaan tehdä myös kehdestä portille, jolloin käytön aikaiset ja niin ikään loppusijoituksesta aiheutuvat vaikutukset jäävät laskematta. Tämä on standardoidusta toiminnasta huolimatta ongelmallista erityisesti vertailukelpoisuuden kannalta. (Kohvakka & Lehtinen, 2019, s.92–93)

## 6.2 EPD- ympäristöseloste

EPD- ympäristöselosteella (Environmental Product Declaration) tarkoitetaan dokumenttia, joka tehdään yleisesti sovittujen sääntöjen mukaisesti ja verifioidaan eli varmennetaan, riippumattoman tarkastajan toimesta. EPD voi kattaa yksittäisen tuotteen tai esimerkiksi samankaltaisten tuotteiden tuoteryhmän. EPD- ympäristöselosteeseen koostetaan LCA-selvityksen tulokset ja muut keskeiset asiasällöt, jotta tuotteen ympäristövaikutuksia on helpompi tulkita. EPD päivitetään viiden vuoden välein, jotta sen tiedot säilyvät totuudenmukaisina ja ajankohtaisina. EPD on tarkoitettu pääasiassa yritystenväliseen eli business to business (b2b) viestintään, mutta nykyisin esimerkiksi ympäristötietoinen kuluttajakin osaa niitä valmistajalta pyytää. (Hidén, n.d.)

EPD sisältää tietoja muun muassa tuotteen valmistukseen tarvittavan energian ja veden käytöstä, päästöistä ilmakehään ja vesistöihin sekä jätteen käsittelystä. Sen tarkoitus on helpottaa tuotteen kokonaisvaltaisen ympäristövaikutuksen ymmärtämistä ja tuoda se helposti luettavaan muotoon. (Hidén, n.d.) EPD-raportissa on nähtävillä laskennan lopputulos ja usein joitain laskennan lähtötietoja. Elinkaarilaskennassa käytettyjä päästökertoimia eli valitun ilmakehään vapautetun päästön määrää suhteessa päästön aiheuttavaan toimintaan, ei raportista ole kuitenkaan nähtävillä. Tämä hankaloittaa myös EPD- ympäristöselosteiden vertailua toisiinsa, sillä materiaalien ja energialajien päästökertoimet voivat vaihdella käytetyn lähteen, tietojen päivämäärän tai tehtyjen rajausten mukaan. (Teirasvuori ym., 2024, s.5)

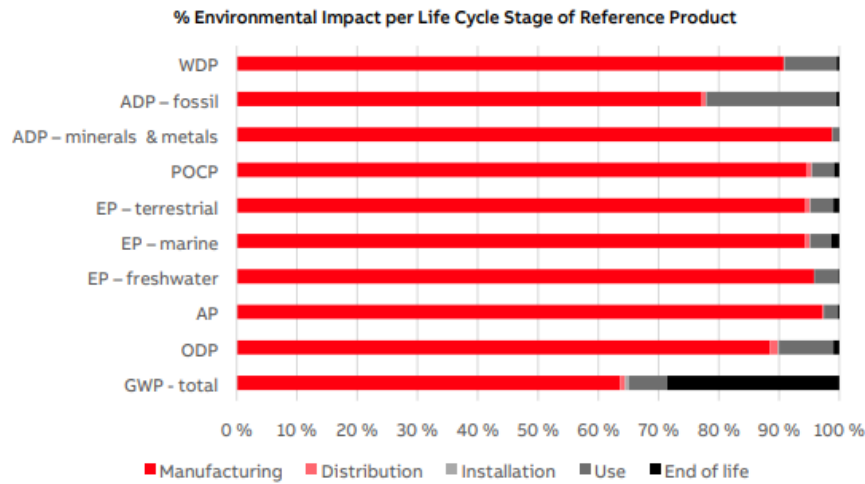
Alla olevassa kuvassa yksi on esimerkki erään asennustuotteet- yksikön tuoteryhmän julkisesta EPD:stä, missä näkyy eri elinkaaren vaiheiden vaikutusten osuudet prosentteina eri ympäristövaikutusluokissa referenssituotteelle. [kuva 1] Referenssituotteeksi valitaan yksi tuoteryhmää parhaiten edustava tuote, johon muita verrataan laskennallisen kertoimen avulla. [kuva 2]

Kuvassa yksi esimerkkinä on ilmaston lämpenemispotentiaali (Global Warming Potential, GWP) ja sen eri ympäristövaikutusindikaattorit eli tuotteen fossiilinen (GWP-Fossil), biogeeninen (GWP-Biogenic) ja maankäytön aiheuttama (GWP-LULUCF) sekä näiden yhteenlaskettu ilmaston lämpenemispotentiaali (GWP-Total). Kuvassa yksi näkyvien indikaattorien arvot voidaan siis kertoa kuvan kaksi kertoimilla, jolloin saadaan tuoteryhmän muiden tuotteiden ympäristövaikutusarvot laskettua tuotekohtaisesti. Useimmiten tuotelistaustaulukossa on mukana myös referenssituote, jonka kerroin on tällöin luonnollisesti yksi.

Kuva 1. Referenssituoitteen ympäristövaikutukset elinkaaren eri vaiheissa

PEP ecopassport®

## Common base of mandatory indicators



### Environmental impact indicators

Indicator	Unit	Total	Manu- facturing	Distri- bution	Installation	Use	End of life	Bene- fits
GWP-total	kg CO <sub>2</sub> eq.	6.99E-01	4.45E-01	6.02E-03	4.01E-03	4.46E-02	2.00E-01	-2.98E-01
GWP-fossil	kg CO <sub>2</sub> eq.	6.91E-01	5.88E-01	6.01E-03	4.01E-03	4.27E-02	4.99E-02	-2.97E-01
GWP-biogenic	kg CO <sub>2</sub> eq.	6.35E-03	-1.44E-01	1.87E-06	6.40E-07	3.44E-04	1.50E-01	-4.49E-04
GWP-luluc	kg CO <sub>2</sub> eq.	2.28E-03	6.99E-04	3.03E-06	2.33E-07	1.57E-03	3.08E-06	-2.26E-04

GWP-fossil = Global Warming Potential fossil fuels

GWP-biogenic = Global Warming Potential biogenic

GWP-luluc = Global Warming Potential land use and land use change

Kuva 2. Kertoimet tuotekohtaisen ympäristövaikutuksen laskentaan.

PEP ecopassport®

## Extrapolation Factors

For other products than the Reference product covered by this PEP, the environmental impacts for each phase of the lifecycle are obtained by multiplying the values of the Reference product by the following coefficients:

\* if the coefficient is "1", the impacts of the phase of the life cycle are assimilated to the Reference product, meaning that the impacts are unchanged in comparison to the Reference product

Product name	Manu- facturing	Distri- bution	Installation	Use	End of life	Benefits
2TKA00005218	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2TKA00005212	0.85	0.85	0.77	1.00	0.87	0.87
2TKA00005214	1.36	1.36	1.20	1.00	1.38	1.38
2TKA00005219	1.68	1.68	0.77	2.03	1.85	1.85

## 6.3 Asennustuotteet- yksikköä ohjaava Euroopan unionin lainsäädäntö ja asetukset

Muovien raaka-aineita ja elektronisia laitteita ohjaavat useat eri lait, direktiivit ja asetukset. Koska asennustuotteet- yksikön päämarkkina on Euroopassa, pääosa ohjaavasta lainsäädännöstä tulee Euroopan unionilta. Alla olevaan taulukkoon koottiin keskeiset erityisesti asennustuotteet- yksikön ympäristöselosteisiin vaikuttavat lait ja asetukset. Osa lainsäädännöstä on vapaasti käännetty englannista opinnäytteen tekijän toimesta. Lisäksi hyödynnettiin EUR-Lex- sivuston käännös- ja tiivistelmäominaisuuksia.

Taulukko 1. Asennustuotteet- yksikön ympäristöselosteita koskevat lait lyhyesti

RoHS-direktiivi 2011/65/EU	Direktiivillä vahvistetaan nykyisiä sääntöjä, jotka koskevat vaarallisten aineiden, kuten lyijyn, elohopean ja kadmiumin, käyttöä sähkö- ja elektroniikkalaitteissa.
Direktiivi annettu 08.06.2011	Tarkoituksena ihmisten terveyden ja ympäristön suojeleminen, erityisesti mahdollistamalla ympäristön kannalta asianmukainen sähkö- ja elektroniikkalaitteiden hyödyntäminen ja jätteenkäsittely.
Päivitetty 01.08.2024	

	<p>Pyritään edistämään kiertotaloutta poistamalla sähkö- ja elektroniikkalaitteiden kierrätysmarkkinatoimien (korjaus, varaosien vaihto, kunnostus, uudelleenkäyttö ja jälkiasennus) kieltä direktiivin mukaisilta laitteilta.</p>
<p>Euroopan REACH asetus (EC)1907/2006</p> <p>Asetus annettu 18.12.2006</p> <p>Päivitetty 01.12.2023.</p>	<p>REACH on kirjainlyhenne englanninkielisistä sanoista, jotka tarkoittavat kemikaalien rekisteröintiä, arviointia, lupamenettelyjä ja rajoituksia.</p> <p>REACH-asetuksen tavoitteena on ihmisten terveyden ja ympäristön suojeleminen riskeiltä, joita kemikaalit voivat aiheuttaa. Lisäksi sen tarkoitus on tehostaa EU:n kemikaaliteollisuuden kilpailukykyä.</p> <p>Aineet tulee rekisteröidä niitä valmistavien yritysten toimesta, ja niiden on tehtävä siinä yhteistyötä muiden samaa ainetta rekisteröivien yritysten kanssa. Rekisteröinti tehdään Euroopan kemikaalivirastolle (ECHA).</p> <p>Viranomaiset voivat kieltää vaaralliset aineet, jos niihin liittyviä riskejä ei voida hallita. Voidaan myös päättää rajoittaa tällaisten aineiden käyttöä tai edellyttää, että niiden käyttöön on hankittava lupa etukäteen.</p>
<p>Kemiallisten aineiden ja seosten luokitus, pakkaaminen ja merkinnät</p> <p>Euroopan parlamentin ja komission asetus (EC) 1272/2008</p> <p>Asetus annettu 21.04.2011</p> <p>Päivitetty 31.07.2023.</p>	<p>Kemiallisten aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta säädetty asetus, joka täydentää REACH-järjestelmää.</p> <p>Kaikkien markkinoille saatettujen REACH-järjestelmässä rekisteröityjen tai vaarallisten aineiden luokitukset ja merkinnät on ilmoitettava Euroopan kemikaalivirastolle (ECHA), jotta ne voidaan lisätä viraston säännöllisesti päivittämään luetteloon.</p> <p>Luettelo tarkkailtavista haitallisista aineista (SVHC eli Substances of Very High Concern) päivitetään puolivuositain. Se perustuu YK:n kemikaalien maailmanlaajuisesti yhdenmukaistettuun luokitus- ja merkintäjärjestelmään (GHS). Sen mukaan yritysten on luokiteltava, merkittävä ja pakattava vaaralliset kemikaalit asianmukaisesti ennen markkinoille saattamista.</p> <p>Aineet ja seokset luokitellaan erityisiin vaaraluokkiin (vaaran tyyppi) ja -kategorioihin (vaaran aste):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysikaaliskemiallinen vaara (esim. syttyvä neste)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terveydelle aiheutuva vaara (esim. välitön myrkyllisyys, karsinogeenisuus)</li> <li>• Ympäristölle aiheutuva vaara (esim. otsonikerrokselle tai vesiympäristölle vaarallinen)</li> </ul>
<p>Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS)</p>	<p>Per- ja polyfluori-alkyyli- yhdisteet kuuluvat erikseen raportoinnissa ilmoitettaviin aineisiin ja kuuluvat REACH-asetuksen alaisuuteen. Aineet ovat erittäin haitallisia yhdisteitä, jotka kumuloituvat ihmisiin, eliöihin ja ympäristöön.</p> <p>PFAS-yhdisteet ovat hiilivetyketjuja, joissa osa vetyatomeista tai kaikki niistä on korvattu fluorilla. Erilaisia PFAS-yhdisteitä on määrittelytavan mukaan jopa miljoonia.</p> <p>Merkittävimpiä PFAS-yhdisteistä ovat mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PFOS eli perfluorioktaanisulfonihappo</li> <li>• PFOA eli perfluorioktaanihappo</li> <li>• PFNA eli perfluorinonaanihappo</li> <li>• PFHxS eli perfluoriheksaanisulfonihappo</li> </ul>
<p>WEEE-direktiivi 2012/19/EU</p> <p>Annettu 04.07.2012.</p> <p><i>Direktiivin muuttamisesta annettu direktiivi (EU) 2024/884 saatettava osaksi kansallista lainsäädäntöä viimeistään 9. lokakuuta 2025.</i></p>	<p>Tavoitteena sähkö- ja elektroniikkalaiteromun maksimaalinen hyödyntäminen.</p> <p>Direktiivillä tarkoitus suojella ympäristöä ja ihmisen terveyttä kannustamalla kestävään tuotantoon ja kulutukseen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehkäistään sähkö- ja elektroniikkalaiteromun syntymistä</li> <li>• Edistetään sähkö- ja elektroniikkalaitteista syntyvän romun uudelleenkäyttöä, kierrätystä ja muilla tavoin hyödyntämistä</li> <li>• Tuetaan resurssien tehokasta käyttöä ja arvokkaiden sekundaaristen raaka-aineiden hyödyntämistä</li> </ul>
<p>Energiaan liittyvien tuotteiden ekologinen suunnittelu</p>	<p>Euroopan komissio säätelee ekologiselle suunnittelulle asetettavat yhdenmukaistetut vähimmäisvaatimukset, jotka koskevat Euroopan unionissa (EU) myytäviä energiaan liittyviä tuotteita.</p>

<p>Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/125/EY</p> <p>Annettu 21.10.2009.</p> <p>Päivitetty 04.12.2012.</p>	<p>Tavoitteena energiatehokkuuden lisääminen ja ympäristönsuojelu. Ekologista suunnittelua koskevat vaatimukset voivat kattaa tuotteen elinkaaren kaikki vaiheet sekä tuotteen elinkaaren päättyessä tapahtuvan korjauksen ja kierrätyksen.</p> <p>Vaatimukset täyttäviin tuotteisiin kiinnitetään CE-merkintä ja niitä voidaan myydä kaikilla EU:n alueilla.</p>
<p>Sähköturvallisuus: pienjännitelaitteet-direktiivi 2014/35/EU</p> <p>annettu 26.02.2014.</p>	<p>Yhtenäiset koko EU:n aluetta koskevat ehdot tietyllä jännitealueella toimivien sähkölaitteiden myynnille. Sovelletaan sähkölaitteisiin, jotka toimivat vaihtovirralla nimellisjännitealueella 50–1 000 V ja tasavirralla nimellisjännitealueella 75–1 500 V.</p> <p>Kattaa kaikki terveys- ja turvallisuusriskit varmistaen, että sähkölaitteita voi käyttää turvallisesti ja niissä käyttötarkoituksissa, joita varten se on tehty.</p> <p>Valmistajien, maahantuojien ja jälleenmyyjien vastuut tietyllä jännitealueella toimivien sähkölaitteiden myynnin suhteen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaikissa EU:n alueella myytävissä sähkölaitteissa oltava CE-merkintä (osoittaa laitteen olevan EU:n lainsäädännön olennaisten turvallisuus- ja terveysvaatimusten mukainen)</li> <li>• Ennen CE-merkinnän saamista valmistajan suoritettava turvallisuuden ja vaatimustenmukaisuuden arviointi, laadittava laitteen vaatimustenmukaisuuden osoittavat tekniset asiakirjat sekä annettava ja allekirjoitettava EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus</li> <li>• Maahantuojien tarkistettava, että valmistajat ovat suorittaneet vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyn asianmukaisesti. Ilmoitusvelvollisuus turvallisuutta valvovalle viranomaiselle, jos epäillään laitteessa olevan puutteita olennaisissa turvallisuusvaatimuksissa</li> <li>• EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja tekniset asiakirjat säilytettävä 10 vuotta</li> <li>• Ohjeet ja turvallisuustiedot kirjoitettava loppukäyttäjän helposti ymmärtämällä, kyseisen jäsenvaltion määrittämällä kielellä</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valmistajien ja maahantuojien on ilmoitettava yhteystietonsa sähkölaitteessa</li> </ul>
Paikallisten tilalämmittimien ekologinen suunnittelu  Euroopan komission asetus 2015/1188/EU annettu 28.04.2015.	Asetus paikallisten tilalämmittimien ekologista suunnittelua koskevista vaatimuksista.  Asetuksen liitteessä kaksi on yksityiskohtaiset vaatimukset muun muassa energiatehokkuuden ja päästöjen osalta.

#### 6.4 Ympäristöselosteita koskevat standardit

Standardit ovat yhteisesti, usein globaalisti, sovittuja vaatimuksia tai suosituksia, jotka on kirjattu viralliseen dokumenttiin. Standardit mahdollistavat muun muassa kotimaan- ja vientimarkkinoiden yhteiset pelisäännöt, kuten tuotteiden yhteensopivuuden, turvallisuuden ja laadun. Tunnetuin ja käytetyin standardointijärjestelmä on ISO eli International Organization for Standardization. (Helynranta, 2021, s.10)

ISO 14040 ”Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Periaatteet ja pääpiirteet”-standardissa kuvaillaan elinkaariarvioinnin LCA- ja LCI-selvitysvaiheiden periaatteet ja pääpiirteet, joihin kuuluvat elinkaariarvioinnin tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely, inventaarioanalyysivaihe (LCI), vaikutusarviointivaihe (LCIA), tulosten tulkintavaihe, elinkaariarvioinnin raportointi ja kriittinen arviointi elinkaariarvioinnin rajoitukset, elinkaariarviointivaiheiden väliset suhteet ja arvovalintojen ja valinnaisten osien käytön ehdot. Siinä ei mennä yksityiskohtaisuuksiin tai määrittellä menetelmätekniikoita tarkasti eikä se kata esimerkiksi soveltamistarpeita tai määrittele arviointia soveltavia käyttökohteita. ISO 14044 ”Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Vaatimukset ja suuntaviivoja”- standardi tarkoittaa ISO 14040 standardia.

EPD-ympäristöselosteiden laadintaa ohjaa ISO 14025 ”Ympäristömerkit ja -selosteet. Tyypin III ympäristöselosteet. Periaatteet ja menettelyt”- standardi, jossa esitetään periaatteet ja määritellään menettelyt tyypin III ympäristöselosteohjelmien ja tyypin III ympäristöselosteiden kehittämistä varten. Standardilla täydennetään standardia ISO 14020 ”Tuotteiden

ympäristöselonteot ja -ohjelmat. Periaatteet ja yleiset vaatimukset”, minkä mukaisesti ympäristöselonteot tehdään ympäristöselonteko-ohjelmien avulla ja ne sisältävät itse ilmoitettuja ympäristövaihteluita, ympäristömerkkejä, ympäristötuoteselosteita ja hiili- ja vesijalanjälkiviestintää.

Rakennustuotteiden ja rakennuksen oheispalveluiden EPD-ympäristöselosteiden laadintaa tarkentaa lisäksi standardi EN 15804, joka määrittelee ilmoitettavat parametrit, toimitettavat tiedot sekä tavan, jolla ne järjestellään ja raportoidaan. Se määrittelee, mitkä tuotteen elinkaaren vaiheet katetaan ympäristöselosteessa, mitkä prosessit on sisällytettävä kuhunkin elinkaaren vaiheeseen ja yleissäännöt skenaarioiden laatimiseksi. EN 15804 sisältää säännöt ympäristöselosteen perustana olevan inventaarioanalyysin ja vaikutusarvioinnin laskentaan sekä laskennassa käytettävän tiedon laadun määrittelyn ja säännöt lisätiedoista, jotka koskevat rakennustuotteen käytönaikaisia vaarallisten aineiden päästöjä sisäilmaan, maaperään ja veteen ja joita ympäristövaikutuksia kuvaavat indikaattorit eivät kata. Lisäksi se määrittelee ne ehdot, joiden mukaan rakennustuotteita voidaan vertailla ympäristöselosteen antaman tiedon pohjalta. (SFS-EN 15804:2012 + A2:2019)

## **6.5 Ympäristöselosteiden julkaisujärjestelmä ja tuoteryhmäsäännöt**

Euroopassa on useita erilaisia ympäristöselosteiden julkaisujärjestelmiä, miltei jokaisella valtiolla on omansa. Yrityksen halutessa julkistaa ympäristöselosteensa, valitaan omalle tuotteelle soveltuva julkaisujärjestelmä. Selostejärjestelmä tarjoaa mahdollisuuden julkaista EPD-ympäristöselosteita myös muille kuin rakennustuotteille. Tämä edellyttää kuitenkin sitä, että selostejärjestelmä laatii tarkasteltavalle tuotekategorialle omat tuoteryhmäsäännöt eli PCR (Product Category Rules) ja niitä tarkentavat lisäohjeet eli PSR (Product Specific Rules). Ranskalainen PEP-ecopassport on asennustuotteet-yksikön käyttämä EPD-selostejärjestelmä. Yksikön tuotteet eivät suoraan ole rakennustuotteiden alaisia, joten niille sovelletaan sopivia PEP Ecopassportin tuoteryhmäsääntöjä ja lisäohjeita. (Helynranta, 2021, s.49–50)

Helynrannan vuonna 2021 ABB:lle tekemässä diplomityössä (s.41) on kirjattu selkeästi, että ISO 14025 mukaisesti seuraavat näkökohdat tulee raportoida EPD:ssä käytetyn PCR:n mukaan:

1. Ilmoituksen antavan organisaation tunnistetiedot ja kuvaus
2. Tuotteen kuvaus ja tuotetunniste esim. mallinumero

3. Ohjelman nimi ja ohjelmaoperaattorin osoite ja tarvittaessa logo ja verkkosivuilla
4. PCR-tunnistus
5. Julkaisutiedot ja voimassaoloaika
6. Tiedot LCA-, LCI- tai tietomoduuleista
7. Lisätietoja ympäristöstä
8. Sisältöilmoitus, joka kattaa ilmoitettavat materiaalit ja aineet
9. Tiedot siitä, mitä vaiheita ei oteta huomioon, mikäli ilmoitus ei perustu LCA:n, joka kattaa kaikki elinkaaren vaiheet
10. Lausunto siitä, että eri ohjelmien ympäristöselosteet eivät ole vertailukelpoisia
11. Tiedot siitä, mistä selittävää materiaalia voi saada

## 6.6 Verifiointi ja riippumattomuus

Standardin ISO 14025 mukaisesti EPD ja sen taustalla oleva LCA selvitys tulee verifioida ennen selosteen julkaisua. Verifiointilla varmistetaan, että ympäristöseloste täyttää sille asetetut vaatimukset sovellettavien standardien ja tuoteryhmäsääntöjen osalta. Samalla varmistetaan myös EPD:n sisältämien tietojen oikeellisuus. (ISO 14025, 2010)

Riippumattomuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että verifiointin suorittaa yrityksen ulkopuolinen asiantuntija, joka on valitun selostejärjestelmän hyväksymä verifioija. (Hidén, n.d., ISO 14025, 2010) ABB käyttää ainoastaan näitä tyyppiä III EPD-ympäristöselosteita, jotka verifioidaan aina riippumattoman kolmannen osapuolen toimesta. Asennustuotteet-yksiköllä on käytössään useita eri verifioijia arviointiprosessin nopeuttamiseksi.

## 6.7 Byggvarubedömningen

Byggvarubedömningen (BVB) on Ruotsin markkinoilla toimiva vuonna 2006 perustettu voittoa tavoittelematon yhdistys, joka koostuu Ruotsin markkinoilla toimivista rakennusalan yrityksistä. Se ylläpitää omaa tietokantaa rakennustuotteiden ympäristövaikutuksista, materiaalitiedoista ja sosiaalisesta vaikutuksesta. Mikäli yritys haluaa myydä tuotteitaan Ruotsin rakennusmarkkinoilla, täytyy tuote arvioida BVB:n toimesta ja luoda määrämuotoinen tuotedeklaraatio eli BVD. BVB:n arviointikriteerit perustuvat pääosin EU:n ja muuhun kansainväliseen lainsäädäntöön, mutta joitakin osuuksia tarkastellaan lakeja yksityiskohtaisemmin. (Byggvarubedömningen, n.d.)

Arviointi tehdään toimitettujen dokumenttien ja raaka-ainevalmistajien deklaraatioiden perusteella. Lisäksi siinä voidaan hyödyntää olemassa olevaa LCA:ta ja EPD:tä. Arvioinnissa tuote määritellään kuuluvaksi johonkin kolmesta kategoriasta, jotka ovat vältettävä (to-be-avoided), hyväksytty (accepted) ja suositeltu (recommended). Suositeltu taso vaatii hyvin yksityiskohtaista tietoa esimerkiksi materiaalitietojen, valmistuksen tai jatkokäsittelyn osalta. Valmiita arviointeja voi tarkastella vuosihinnoitellulla henkilökohtaisella käyttäjätunnuksella BVB:n verkkosivuilla. (Byggvarubedömingen, n.d.)

## **7 Ympäristöselosteiden luominen ja tiedonhankinnan haasteet asennustuotteet- yksikössä**

Ympäristöselosteisiin liittyy paljon liikesalaisuuksien alaisen tiedon käsittelyä ja keräämistä. Tässä kappaleessa käydään läpi asennustuotteet-yksikön ympäristöselosteen luomista tällä hetkellä ja niihin liittyviä haasteita erityisesti tiedon keräämisen kannalta. Kuten tässä opinnäytteessä on aikaisemmin kerrottu, on EPD:n tekoprosessi standardoitu ja tarkasti ohjeistettu, joten pääpiirteittäin tekoprosessi on samankaltainen myös asennustuotteet-yksikössä. Yksikön tavoitteena on tulevaisuudessa lisätä kaikki tuotteet EPD-järjestelmään. Koska ympäristöselosteiden valmistelu on tällä hetkellä pitkälti yhden henkilön takana, tilaajan toiveena oli myös selventää tekoprosessia mahdollisille uusille työntekijöille ja harjoittelijoille.

### **7.1 Ympäristöselosteiden luonti asennustuotteet- yksikössä**

Ympäristöselosteiden luonti alkaa asennustuotteet-yksikössä tuotteen valitsemisella ja mahdollisen tuoteryhmän luomisella. Tuoteryhmään voidaan yhdistää toiminnoiltaan samankaltaisia tuotteita, kuten esimerkiksi saman designperheen pistorasiat. Sustainability specialistille tulisi ilmoittaa EPD:n luomistarpeesta hyvissä ajoin mielellään vuotta, mutta vähintään puoli vuotta aikaisemmin.

Tuoteryhmä ilmoituksen jälkeen kerätään mahdollisimman tarkasti tietoa valmistuspaikasta, kuten esimerkiksi sen jätteen käsittelystä ja energian käytöstä tai minne tuotetta myydään ja markkinoidaan. Tuotekohtaista dataa kerätään talon sisäisesti SAP-järjestelmästä, josta löytyy tuotteen tarkka sisältölistaus eli BOM. Listalta löytyy esimerkiksi tuotteen painot, materiaalit ja insertit. Inserteillä tarkoitetaan tuotteen erilaisia lisäosia, kuten esimerkiksi metalliset kiinnikkeet kytkimissä, mitä voidaan käyttää useille eri tuotteille. Uusien tuotteiden inserteille pyydetään mittaamaan tai laskemaan myös tehohäviöt laboratoriossa.

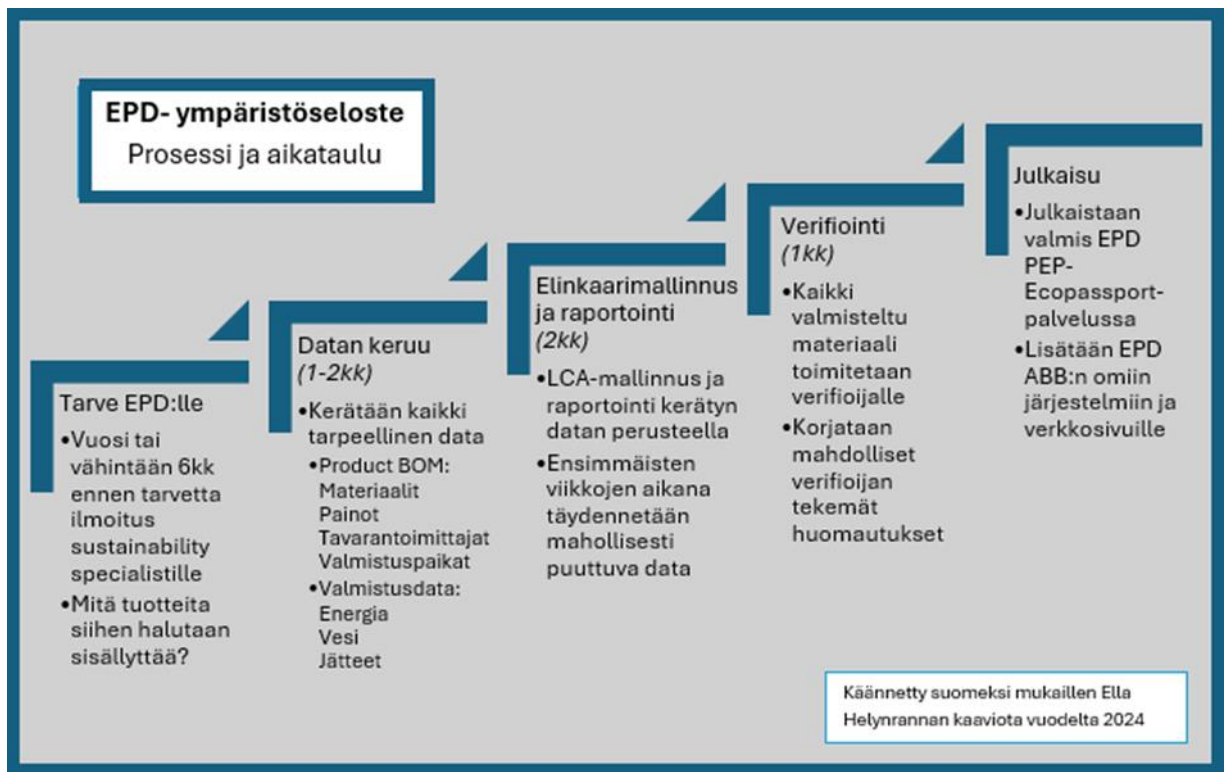
Tehohäviöillä tarkoitetaan osan käytössä tapahtuvaa kulumista tarkastellulla ajanjaksolla, joka on valmiille asennustuotteille yleensä 10–20 vuotta.

Seuraavaksi tuotteille tai tuoteryhmälle tehdään elinkaarilaskenta, mikä voidaan teettää myös ulkoisella konsultilla. Porvoon yksikössä vaikutustenarviointi lasketaan maksullisella Simapro- ohjelmalla. Ohjelmaan syötetään aikaisemmin kerätty data ja ohjelma laskee tulokset. Ecoinvent- tietopankista saadaan joidenkin yleisimpien raaka-aineiden ja materiaalien data suoraan laskelmiin. Tehdyt rajaukset määräytyvät PEP- Ecopassport- järjestelmän PCR- sääntöjen mukaisesti, esimerkiksi käytetylle energialle käytetään valmistuspaikan valtion keskiarvoa tarkkojen lukujen sijaan. LCA raportoidaan PEP- Ecopassportin sääntöjen mukaiselle elinkaarianalyysiraportille. Elinkaariarviointiraportti lähetetään kolmannen osapuolen verifiointiin ja sieltä saadut mahdolliset korjausehdotukset korjataan.

Kun elinkaariarvioraportti on hyväksytty verifiointissa, saadut tiedot siirretään PEP- Ecopassportin tarjoamaan Excel- lomakepohjaan. Lomakepohjaan kirjataan EPD:n kannalta tarpeelliset tiedot eli koko elinkaariarvioita ei huomioida. Lomake ladataan ja rekisteröidään PEP- Ecopassportin palveluun, jossa se myös julkaistaan. EPD tulee päivittää viiden vuoden välein ja aina, jos tuotteeseen tai tuoteperheeseen tehdään suuria muutoksia.

Alla olevaan kuvaan on havainnollistettu EPD- ympäristöselosteen prosessi ja aikataulutus. Taulukko on käännetty suomeksi ja se mukailee Ella Helynrannan asennustuotteet-yksikön sisäiseen käyttöön tekemää koulutusmateriaalia vuodelta 2024. [kuva 3]

Kuva 3. EPD- ympäristöselosteiden prosessi ja aikataulu



## 7.2 Tiedonhankinnan haasteet asennustuotteet- yksikössä

EPD:n valmistelua vaikeuttaa eniten valmistusdatan saanti, erityisesti silloin, jos komponentit valmistetaan ulkoisesti eli muualla kuin Porvoon tehtaalla. Kaikilla valmistajilla ei ole kokemusta oikean datan lähettämisestä tai ylipäättään sen keräämisestä. Osa tuotteesta voidaan valmistaa muualla ja kokoonpano tehdä toisaalla, jolloin kerätään molempien valmistuspaikkojen tietoja. EPD:tä varten valmistuspaikalta tulee saada tieto koko tehtaan vuoden aikaisesta tuotantomäärästä, jotta voidaan laskea ja jakaa eli allokoida ympäristövaikutukset per yksi tuote tai komponentti. Komponentilla tarkoitetaan tässä yksittäistä tuotteen osaa.

Valmistusdatan lisäksi ulkoisesti ostettujen komponenttien haasteena on niiden tuotetietojen saanti. Tarvittavat tuotetiedot koostuvat käytetyistä materiaaleista, niiden määrästä ja painoista. Komponenteissa voi olla useita eri osia eri valmistajilta ja niiden toimitusketjut voivat olla pitkiä jo ennen ABB:lle saapumistaan. Pahimmassa tapauksessa komponenteille ei löydy vastaavaa prosessidataa Ecoinvent- tietokannastakaan.

Uusia tuotteita suunnitellaan ja kehitetään asennustuotteet- yksikössä jatkuvasti. Usein näille tuotteille pyydetään luomaan EPD hyvissä ajoin ennen tuotteen varsinaista lanseerausta, jotta niiden markkinointi olisi helpompaa. Tällöin ongelmia aiheuttavat keskeneräiset ja prosessin aikana muuttuvat tuotetiedot. Dataa on kerättävä kuitenkin jo ennen lopullista varmistusta valmistuspaikasta tai -materiaaleista ja joskus voidaan joutua muuttamaan jo miltei valmistakin elinkaarilaskentaa.

EPD- tuoteryhmää tehdessä huomioidaan erityisesti valmistusmateriaalit, jotta esimerkiksi ympäristöystävällisempää materiaalia sisältävä tuote ei päädy arvojaan huonompaan ryhmään. Toisaalta EPD:n elinkaarilaskennan kannalta neutraalisilla eli fossiilista alkuperää olevilla muoveilla ei ole niin suurta merkitystä, usein riittää tieto käytetystä pääpolymeeristä, sillä niille on luotu LCA- järjestelmään valmiita mallinnuksia. Sen sijaan käytettäessä uusio- tai biomuoveja tilanne on haastavampi, sillä toimittajalla ei välttämättä ole valmiutta toimittaa niistä riittävää dataa LCA- laskuihin, kuten esimerkiksi biomuoville tehtyä omaa LCA- laskentaa.

BVD:n kohdalla tuotteiden ryhmittely on huomattavasti hankalampaa, sillä ryhmittely on vuoden 2024 kesästä asti tehty raaka-aineiden perusteella. Ryhmittelyssä noudatetaan 2 %- sääntöä eli saman tuoteperheen tuotteiden raaka-aineet eivät saa erota toisistaan enempää kuin 2 % suhteessa koko tuotteen painoon. Mikäli jokin tuotteen raaka-aineista eroaa yli 2 %, joudutaan tuote tai tuotteita siirtämään omaan ryhmäänsä. Lisäksi BVB toivoo yhtä tuotetta yhdelle BVD:lle, mikä vaatii ylimääräistä työtä eikä ole taloudellisesti kannattavaa. BVB:n korkeimmalla (35 000 SEK eli noin 3040 €) vuosimaksulla saa palveluun lisätä 101–200 tuotetta vuoden aikana.

Asennustuotteet myös koostuvat useista eri materiaaleista ja niissä voi olla useita eri valmistajia saman tuotteen sisällä sekaisin. Materiaaleja voidaan sekoittaa tuotannollisista syistä, jolloin tarvitaan tietoa niiden osuuksista valmistuksessa eli arvio materiaalien käytön suhteesta tuotteessa. Byggarubedömningen on erittäin tiukka muovien materiaalien ja tuotteiden koostumuksen suhteen. Tuote voi saada huonomman arvioinnin BVB:ltä, vaikka kaikki tarvittavat tiedot olisi kirjattu järjestelmään oikein ja totuudenmukaisesti. Yleensä riittää se, että tuote ylipäättään sisältää muovimateriaalia, että suositeltua tasoa ei voi saavuttaa. Tällöin merkitykselliseksi nousee muun prosessin kehittäminen ympäristölle suotuisammaksi, jotta tuotteet eivät saisi ainakaan vältettävää arviota. Tämä voi käytännössä tarkoittaa pakkausmateriaalien käytön vähentämistä tai kierrätysasteen nostoa.

Asennustuotteet- yksikkö on tehnyt yhteistyötä ABB:n Ruotsin yksikön, raaka-ainevalmistajien, BVB:n sekä kilpailijoiden kanssa, jotta säännöt olisivat kaikille tasapuoliset ja oikeudenmukaiset. Raaka-ainevalmistajien ja niiden toimittajien kanssa tuleekin tehdä hyvää yhteistyötä, jotta saataisiin myös liikesalaisuuksien alaisuuksiin kuuluvat raaka-ainepitoisuudet mukaan arviointeihin. Mitä tarkempaa data on, sitä paremmin sitä voidaan hyödyntää asennustuotteiden kehittämisessä ja raaka-aineiden tai valmistuspaikkojen valinnassa. Käytetyt lisä- ja apuaineet, kuten pigmentit ja muovin pehmentäjät ovat oleellinen osa myös asennustuotteiden valmistusta, mikä toisaalta myös hankaloittaa riittävää tiedonsaantia.

Kansainvälisessä yrityksessä haasteita aiheuttaa myös se, että suurimman osan asiakkaista, sekä sisäisten että ulkoisten, äidinkieli ei ole englanti. Tällöin mahdollisuus virheisiin ja asioiden sekoittamiseen kasvaa, kun voidaan joutua hyödyntämään esimerkiksi Google-kääntäjää. Väärinymmärrysten ehkäisemiseksi avoin ja luottava keskusteluympäristö on tärkeä. Lisäksi voidaan luoda yritysten välisiä salassapitosopimuksia, jolloin tieto voi kulkea vapaammin.

## **8 Tiedonhankinnan toimintamalli ympäristöselosteita varten**

Tässä kappaleessa luotiin teorian ja asiantuntijahaastattelun pohjalta uusi toimintamalli ympäristöselosteiden tiedonhakuun varten. Uuden mallin ajatuksena oli luoda tiedonhauulle toimivat lomakepohjat, jollaisia ei vielä ole ollut käytössä. Lomakepohjat suunniteltiin ABB:n sisäisiä ja ulkoisia asiakkaita (tavarantoimittajat, raaka-ainevalmistajat, alihankkijat ja sopimusvalmistajat) varten ABB:n käyttöön.

### **8.1 Roolit, vastuut ja tietoturva**

Suurin vastuu ympäristöselosteiden laadinnasta on asennustuotteet- yksikön sustainability specialistilla, joka tällä hetkellä hallinnoi niitä pitkälti yksin. Sustainability specialist kerää tarvittavan datan tehtaan sisäisiltä ja ulkoisilta asiakkailta. Lakivelvoitteisista raaka-aineilmoituksista vastaa kuitenkin toimittajiin erikoistunut quality specialist. Hän varmistaa dokumenttien haitallisten aineiden päivämäärien oikeellisuuden, seuraa ajantasaista lainsäädäntöä ja ilmoittaa mahdollisista muutoksista. Lisäksi tietoja päivitetään yhteiseen verkkokansioon. Ajankohtaiset Porvoon tehtaan omat valmistuspaikkatiedot on saatavilla production development specialistilta.

Erityisesti uuden tuotteen lanseerauksissa on mukana kuitenkin useampia henkilöitä, jolloin tulisi kiinnittää huomiota parempaan viestintään sustainability specialistin suuntaan. Nimetyt projektipäällikön ja tuotekehityksen vastuulla on ilmoittaa esimerkiksi tuleva valmistuspaikka ja kaikki uuden tuotteen osat eli insertit välittömästi, kun ne on hyväksytty. Inserteille lasketaan tehohäviöt laboratoriossa quality specialistin toimesta. Laskennalliset tiedot saa nopeastikin, mutta mikäli joudutaan tekemään laboratoriokokeita, tulisi aikaa varata ainakin kaksi viikkoa. Tällöin viestinnän merkitys korostuu jälleen.

Saadun tiedon säilyttäminen tietoturvallisesti on tärkeää luottamussuhteen säilymiseksi asiakkaiden kanssa. Kriittisille tiedostoille, kuten arkaluotoista materiaalia sisältäville asiakirjoille lisätään PIN-koodit. Tässä voidaan hyödyntää yhteistä koodia ympäristöselosteiden valmisteluun osallistuvilla henkilöillä, kuten EPD:n valmistelussa jo tehdään. Koodilla ehkäistään myös tahattomia muutoksia dokumentteihin.

Vanhat dokumentit tulisi jatkossa poistaa säännöllisesti, jotta vältetään virheellisiltä tai vanhentuneilta tiedoilta uusia ympäristöselosteita tehdessä. Lisäksi tällä helpotetaan oikeiden tietojen löytymistä yhteisistä kansioista. Kansioita tulisikin hyödyntää nykyistä paremmin, jotta tarvittava tieto olisi helpommin löydettävissä. Luodaan yhteiset materiaali- ja laitosdatakansiot vanhojen tilalle. Uusimmat kerätyt materiaalitiedot tulisi päivittää myös ABB:llä käytössä olevaan SAP- järjestelmään.

## **8.2 Ympäristöselosteiden aikataulut ja tietojen päivittäminen**

Yhden EPD:n luominen alusta loppuun vie yhdeltä henkilöltä noin puoli vuotta. Datan koontiin tulee varata aikaa kaksi kuukautta, elinkaarianalyysille ja raportoinnille kolme kuukautta ja verifiointille ja julkaisuun kaksi kuukautta. EPD:n tekemisessä on aktiivisia ja passiivisia vaiheita, joten niitä voidaan luoda myös samanaikaisesti. EPD tulee päivittää viiden vuoden välein sen validiteetin säilymisen vuoksi.

Byggvarubedömningenille luotava BVD tulee päivittää neljän vuoden välein. Tässä aikataulua suunnitellessa kannattaa huomioida prioriteettijärjestys, eli minkä tuotteen markkina on ABB:n kannalta merkittävä juuri Ruotsin markkinoilla. BVD:n tekemisessä ja päivittämisessä työllistää eniten raaka-ainetietojen kerääminen asiakkailta, joten pitkäänkin odotukseen tulee varautua. Tämän vuoksi tarkkaa aikataulua päivitykselle on haastavaa määrittellä. Opinnäytetyön tekohetkellä päivityksen alla olevien tuoteryhmien osalta viimeinen palautusajankohta on kuitenkin huhtikuussa 2025.

### 8.3 Lomakepohja raaka-ainekyselyä varten

Tiedonkeruuta varten luotiin sähköpostiliitteeksi erillinen dokumenttipohja, jonka luonnos palautettiin tilaajarytyksen toiveesta erillisenä dokumenttina. Kansainvälisen yrityksen ja sitä kautta myös erimaalaisten tavarantoimittajien ja valmistajien vuoksi, dokumenttipohja luotiin muusta opinnäytetyöstä poiketen englanniksi. Tämä lomakepohja sisältää tarvittavat tiedot erityisesti BVD- selosteen tekemistä tai päivittämistä varten. Lomake tehtiin Word- pohjaan ja dokumentin muutosmahdollisuudet suljettiin sopivilta osin Microsoft Word Authorblock-toiminnolla.

Dokumentissa kerätään tietoa, mutta lisäksi pyritään selventämään asiakkaalle, miksi heiltä tietoa tarvitaan. Alussa kerrotaan pääpiirteittäin Byggvarubedömningenistä ja sen vaatimuksista ja kriteereistä raportoinnissa. Siinä selitetään esimerkiksi, mitä 2 %- säännöllä tarkoitetaan. Tämän jälkeen tuotteesta pyydetään tiedot valmistajasta, tuotenimi ja -koodi.

Dokumenttiin kerätään raaka-aineen tiedot mahdollisimman tarkasti raaka-aineiden valmistajilta. Tavoitteena on saada tieto reseptistä kokonaisuudessaan, jolloin sitä voidaan hyödyntää tuotekehityksen tarpeisiin mahdollisimman tehokkaasti ja parantaa lisäksi BVB:n arviointia. Koska BVB:lle riittää tiedot 2 %- säännön mukaisesti, se riittää myös ABB:lle. Tällöin raaka-ainevalmistaja voi ilmoittaa pääpolymeerin ja lisäaineet vain niiden käyttötarkoituksen mukaan lomakkeelle, esimerkiksi pigmentti <1,8 %.

Valmistaja voi kuitenkin valita ilmoittaa itse raaka-ainetietonsa suoraan BVB:lle, jolloin sen ei tarvitse kirjata tälle lomakkeelle mitään, vaan ottaa yhteyttä sustainability specialistiin ja ilmoittaa tietonsa itse Byggvarubedömningenille. Lomakkeella on ohjeet, kuinka ilmoituksen jälkeen toimitaan, jotta prosessi olisi molemmille osapuolille selvä. Tämä menettely ei kuitenkaan koske haitalliseksi tai kielletyksi listattuja aineita, vaan lomakkeelle tulee merkitä mahdolliset haitalliset tai kielletyt aineet ja niiden tarkat määrät CAS- numeroineen. CAS-numero (Chemical Abstracts Service) on kemikaalien tunnistenumerojärjestelmä, jolla pyritään helpottamaan kemikaalien ja yhdisteiden tunnistamista. Linkki ajankohtaiseen ECHA:n listaukseen liitettiin lomakkeeseen, jotta aineet olisi helppo tarkastaa lomaketta täyttäessä. Lisäksi loppuun kopioitiin Byggvarubedömningenin arviointikriteerit raaka-aineille.

## 8.4 Lomakepohja tuotantolaitosdatan keräämiselle EPD-ympäristöselostetta varten

Tiedonkeruuta varten luotiin sähköpostiliitteeksi erillinen dokumenttipohja, jonka luonnos palautettiin tilaajayrityksen toiveesta erillisenä dokumenttina. Kansainvälisen yrityksen ja sitä kautta myös erimaalaisten alihankkijoiden ja sopimusvalmistajien vuoksi, dokumenttipohja luotiin muusta opinnäytetyöstä poiketen englanniksi. Tämä dokumentti tehtiin Excel- pohjaan, jonka muutosominaisuudet lukittiin PIN-koodilla tarvittavilta osin.

EPD:tä varten tarvitaan yrityksen perustiedot, kuten virallinen nimi, ilmoitettujen tietojen vuosiluku ja myös sijainti, jotta voidaan laskea kuljetusten vaikutukset ympäristöön. Lisäksi tarvitaan tietoa siitä, mitä tehtaalla valmistetaan, millä energialla laitos toimii ja tuottaako se mahdollisesti itse energiansa. EPD:n sääntöjen mukaisesti tulee myös ilmoittaa, mikäli itse tuotettu energia ei tule täysimääräisesti tehtaan toimipisteen käyttöön vaan sitä myydään esimerkiksi kaupungin verkkoon. Tarkastelujakso on aina kalenterivuosi. Tiedot päivittyvät yleensä vuoden vaihteen jälkeen, jolloin saadaan käyttöön edellisvuoden luvut.

Lomakkeelle ilmoitetaan tehtaan vuoden aikana käyttämä energia ja vesi (input). Energia tulee erotella käytetyn energialähteen mukaisesti. Sähkö ilmoitetaan megawatteina, luonnolliset kaasut, joita ei käytetä sähköntuotantoon, ilmoitetaan kuutiometreinä. Diesel, kevyet polttoöljyt ja nestekaasut ilmoitetaan erikseen tonneina. Veden käyttö ilmoitetaan kuutiometreinä. Lopuksi alihankkija voi ilmoittaa muita käytettyjä energialähteitä valitsemaansa yksikköä käyttäen, mikäli ne koetaan oleellisiksi arvioinnin kannalta. Erityisesti uusiutuvien energialähteiden käytöllä saadaan positiivisia vaikutuksia elinkaariarviointiin. Tällaisiin energialähteisiin kuuluu esimerkiksi paikan päällä tuotettu lämpö- tuuli- tai aurinkovoima.

Valmistusmääristä, päästöistä, jätevesistä ja jätteistä ilmoitetaan lomakkeelle niin ikään kalenterivuoden ajalta (output). Tehtaalla valmistettujen tuotteiden kohdalla riittää karkea arvio vuoden aikana tuotetuista tuotteista tonneina ilmoitettuna. Päästöjen kohdalla tulee ilmoittaa suorat CO<sub>2</sub>- päästöt, VOC- päästöt ja muut mahdolliset suorat päästöt tonneina. Jätevesiksi luokitellaan kaikki vesi, mikä tehtaalla käytetään ja johdetaan vesilaitokselle käsiteltäväksi, mukaan lukien mahdolliset käymälä- ja suihkutilat ja määrä tulee ilmoittaa kuutiometreinä.

Jätteiden laatu eritellään tonneittain vaarallisiin ja vaarattomiin jätteisiin. Lomakkeelle tulee ilmoittaa jätetyypin ja kokonaisjättemäärän lisäksi, millä tavalla ja missä jätteet

jatkokäsittellään. Käytetyt jatkokäsittelymetodit erotellaan prosentteina koko kyseisen jätetyypin määrästä. Jatkokäsittelynä voi olla esimerkiksi kaatopaikalle vienti, polttaminen tai kierrättäminen. Tässäkin kohtaa tärkeä kerättävä tieto on jätteenkäsittelypaikka, jotta kuljetukset voidaan huomioida LCA- arvioinnissa.

## 9 Kehitysehdotukset ja oma pohdinta

On haastavaa olla ensimmäisiä yrityksiä, jotka ottavat suuressa mittakaavassa käyttöön uusia toimintatapoja ja suuria tavoitteita kestävyysajattelussa. Ala on jatkuvassa liikkeessä ja vaatimukset eivät ainakaan tule vähenemään materiaalitietojen oikeellisuuden ja tarkkuuden suhteen. Monilla pienemmillä yrityksillä ei tunnu vielä olevan kiire, mutta suuryrityksiä, kuten ABB, lait jo velvoittavat toisella tasolla toimintaa. Todennäköistä on, että selkeiden toimintamallien kautta myös pienempien valmistajien ja alihankkijoiden on helpompi jatkossa tiedostaa datan tärkeys ja sen oikeellisuuden merkitys ympäristöselosteissa.

### 9.1 Lopputuotokset ja vastuullinen viestintä

Lopputuotoksena valmistuneiden lomakepohjien käyttökokemuksia voi kysyä myöhemmin asiakasyrityksiltä, ja kehittää lomakkeita kaikkia asianomaisia palvelevaksi kokonaisuudeksi. Lomakepohjat on luotu toistaiseksi lähinnä ABB:n näkökulmasta, käytännöllisyyttä ja toimivuutta ajatellen. Lomakkeiden toimivuutta tulisikin jatkossa seurata myös talon sisäisesti ja niitä on oikeus muokata tarpeisiin sopivaksi opinnäytteen valmistuttua. Toisaalta voitaisiin kehittää myös täytettävä lomake ABB:n verkkosivuille, joiden kautta saataisiin tieto suoraan yhteen tietopankkiin ja mahdollisesti yhdistettyä suoraan oikeaan tuotteeseen. Tällöin välttäisiin tietojen tallentamiselta useaan eri lähteeseen.

On tärkeää kehittää jatkossakin läpinäkyvyyttä, jotta yritysten omien tuotteiden ja raaka-aineiden kohdalla välttäisiin viherpesulta ja mainehaitoilta. Väärien väittämien ja totuuden vääristely voi maksaa yrityksille miljoonia korvausvaateina. Tämän vuoksi tulee painottaa totuudenmukaisen tiedon ja sen tarkkuuden tärkeyttä alihankkijoille ja raaka-ainevalmistajille myös jatkossa. Yritys on kuitenkin lopulta itse vastuussa käyttämästään datasta ja sen oikeellisuudesta. Virheitä sattuu toki yritysmaailmassakin, mutta järjestelmällisellä toiminnalla voidaan välttää ainakin pahimmat ylilyönnit. Toisaalta virheen tapahduttua, sitä ei tulisi missään olosuhteissa peitellä.

## 9.2 Vastuullista muovia?

Koen, että vastuullinen ja kiertotaloutta hyödyntävä muovin käyttö ei vaaranna ympäristöä vaan voi parantaa tuotteiden kestävyyttä ja esimerkiksi elintarviketurvallisuudessa vähentää ruokahävikkiä. Korvaamalla muovi täysin esimerkiksi puupohjaisella materiaalilla, voidaan aiheuttaa liian suurta painetta metsien kestokyvyille ja pahimmassa tapauksessa lisätä metsäkatoa ja luonnon monimuotoisuuden heikentymistä. Puuteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen kokonaisuudessaan ja sen jatkojalostaminen korkeamman tason muovituotteeksi on kuitenkin myös luonnon kannalta parempi vaihtoehto kuin kokonaan fossiilisten ja neitseellisten raaka-aineiden käyttö tai puuraaka-aineen lähettäminen sellaisenaan pois maasta.

Tätä työtä tehdessäni myös oma suhtautumiseni muovin käyttöön materiaalina on muuttunut positiivisemmaksi. Muovin ominaisuudet ja muokattavuus ovat avainasemassa monessa toiminnossa myös jatkossa, kunhan materiaali täyttää ympäristövaatimukset. ABB:n kohdalla on tärkeää huomioida, että tuotteet ovat myös erittäin pitkäikäisiä käytössä, esimerkiksi pistorasian käyttöikä on noin 20 vuotta. Muovia tulisikin jatkossa hyödyntää pitkäikäisiin ja kestäviin tuotteisiin kertakäyttöisten tuotteiden sijaan. Tällöin muovin kierrätysastetta nostamalla ja jo olemassa olevia muoviraaka-aineita hyödyntämällä voidaan päästä eroon kertakäyttöajattelusta myös muovin kohdalla.

## Lähteet

ABB Oy. (n.d.-a). *Ratkaisut kodin ja kiinteistön sähköistykseen*. Haettu 15.09.2024 osoitteesta [Asennustuotteet | ABB](#)

ABB Oy. (n.d.-b). *ABB lyhyesti*. Haettu 15.09.2024 osoitteesta <https://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti>

ABB Oy. (n.d.-c). *Kestävä kehitys ABB:llä – Kestävän kehityksen agenda*. Haettu 15.09.2024 osoitteesta <https://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/kestava-kehitys>

ABB Oy. (n.d.-d). *Mission to Zero™*. Haettu 28.09.2024 osoitteesta <https://mission-to-zero.abb.com/mission-to-zero/>

Aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta sekä direktiivien 67/548/ETY ja 1999/45/EY muuttamisesta ja kumoamisesta ja asetuksen (EY) N:o 1907/2006 muuttamisesta. 1272/2008. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1272/oj/fin>

Alkio, J. & Ylä-Mononen, L. (2022). *Vähennä ja vältä, kierrätä ja korvaa – Muovitiekartta 2.0*. Ympäristöministeriö. <https://tinyurl.com/yrj3hmdk>

Astikainen, M. (2024). *Muovijätteen kemiallisen kierrätysprosessin implementointi yrityksen toimintaan* [opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202404146454>

Byggvarubedömningen. (2024-a). *Our assessments*. Haettu 04.11.2024. osoitteesta <https://byggvarubedomningen.com/assessments/>

Byggvarubedömningen. (2024-b). *Pricelist - assessments*. Haettu 04.11.2024. osoitteesta <https://byggvarubedomningen.com/assessments/pricelist-assessments/>

Byggvarubedömningen. (01.02.2024-c). *General Terms and Conditions for use of the building material assessment system Byggvarubedömningen's Web Service*. <https://byggvarubedomningen.com/media/jydjoejc/terms-and-conditions-2024-02-01.pdf>

Euroopan parlamentti. (15.01.2024). *Loppu viherpesulle: miten EU säänteleä ympäristöväitteitä*.

<https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20240111STO16722/loppu-viherpesulle-miten-eu-saantelee-ymparistovaitteita>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta. 2012/19/EU. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0019&qid=1731259223842>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta annetun direktiivin 2012/19/EU muuttamisesta. 2024/884. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/884>

European chemicals agency. *Candidate List of substances of very high concern for Authorisation*. Haettu 28.10.2024. osoitteesta <https://echa.europa.eu/candidate-list-table>

European chemicals agency. (22.03.2023). *Annex XV restriction report- proposal for a restriction*. ECHA. <https://echa.europa.eu/documents/%2010162/f605d4b5-7c17-7414-8823-b49b9fd43aea>

Fjäder, P., Korkalainen, M., Kauppi, S., Lehtiniemi, M., Salminen, J., Selonen, S., Setälä, O., Sillanpää, M., Sorvari, J., Suikkanen, S., Talvitie, J., Turunen, T., Virkkunen, H., Ala-Ketola, U. (2022) *Muovien haitalliset ympäristö ja terveysvaikutukset*. Suomen ympäristökeskus (SYKE). <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/fd678bed-688d-46dd-95fe-be864b446db1/content>

Helynranta, E. (2021). *Developing EPD program to identify improvement possibilities for sustainable development of ABB WA products* [Diplomityö, Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT]. [https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/162114/Ella\\_Masters%20thesis\\_PUBLIC\\_final\\_11.1.2021.pdf?sequence=1](https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/162114/Ella_Masters%20thesis_PUBLIC_final_11.1.2021.pdf?sequence=1)

Helynranta, E. (2024) *Saga- sockets for surface products - PEP ecopassport® Product Environmental Profile*. ABB Oy. <https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=9AKK108469A3870&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

Hidén, S. (n.d.). *EPD-ympäristötuoteseloste*. Ecobio. Haettu 09.10.2024 osoitteesta <https://ecobio.fi/epd-ymparistoseloste/>

Hidén, S. (23.04.2024). *Mitä tarkoittaa EPD?* Ecobio. <https://ecobio.fi/mika-on-epdn-merkitys/>

Hidén, S., Valjakka, M., Pietilä, A. (puhujat). (12.12.2023). *Yrityksen markkinavaltit: LCA ja EPD menestyksen takana* [webinaari] Ecobio Oy. <https://www.youtube.com/watch?v=sgUifik6VaM>

Häkkinen, T. (2023). *LCA database for building products, services, and systems*. Finnish Environment Institute (SYKE). <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/1c202a33-183b-4429-9293-4b59ddca363b/content>

ISO 14020:2022. (2023). *Environmental statements and programmes for products — Principles and general requirements*. The International Organization for Standardization.

Juhila, K. (2021). *Laadullisen tutkimuksen ominaispiirteet. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/metelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/laadullisen-tutkimuksen-ominaispiirteet/>

Kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista (REACH), Euroopan kemikaaliviraston perustamisesta, direktiivin 1999/45/EY muuttamisesta sekä neuvoston asetuksen (ETY) N:o 793/93, komission asetuksen (EY) N:o 1488/94, neuvoston direktiivin 76/769/ETY ja komission direktiivien 91/155/ETY, 93/67/ETY, 93/105/EY ja 2000/21/EY kumoamisesta. 1907/2006. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1907&qid=1730052409082>

Kohvakka, J. & Lehtinen, L. (2019). *Hyvä, paha muovi – Vähennä viisaasti*. Minerva kustannus oy.

Koivusalo, S. (n.d.). *Vapaaehtoiset green deal -sopimukset edistämässä ympäristötavoitteita*. Ympäristöministeriö. <https://sitoumus2050.fi/tietoa-green-dealista#/>

Laurila, A. (ympäristökonsultti), (23.02.2023). *Elinkaariarviointi (LCA) - Hyödyt liiketoiminnalle* [webinaari] Ecobio Oy. <https://www.youtube.com/watch?v=K1qRtH6zJ8g>

Mannheim, V. & Simenfalvi, Z. (24.08.2020). *Total Life Cycle of Polypropylene Products: Reducing Environmental Impacts in the Manufacturing Phase*. MDPI. <https://mdpi->

[res.com/polymers/polymers-12-01901/article\\_deploy/polymers-12-01901.pdf?version=1598256392](https://res.com/polymers/polymers-12-01901/article_deploy/polymers-12-01901.pdf?version=1598256392)

Muoviteollisuus Ry. (n.d.-a) *Muovien luokitus*.

[https://www.plastics.fi/fin/muovitieto/muovit/muovien\\_luokitus/](https://www.plastics.fi/fin/muovitieto/muovit/muovien_luokitus/)

Muoviteollisuus Ry. (n.d.-b) *Muovisanastoa*. <https://www.plastics.fi/sanasto/>

Mykkänen, J. (2006). *Tutkimusmenetelmät ja tutkimusaineistot*. Helsingin yliopisto.

<https://www.mv.helsinki.fi/home/jmykkane/tutkielma/Tutkimusmenetelmat.html>

Suomen kestävän kehityksen toimikunta. (n.d.). *Kestävän kehityksen globaali toimintaohjelma Agenda2030*. Valtioneuvoston kanslia. Haettu 06.10.2024 osoitteesta

<https://tinyurl.com/4zj5tp7m>

P.E.P. Association. (27.07.2021). *PCR – Product Category Rules for Electrical, Electronic and HVAC-R Products*. <https://register.pep-ecopassport.org/documents/public/PCR-4-EN>

P.E.P. Association. (06.06.2023). *PSR – Specific rules for electrical switchgear and control gear solutions*. <https://register.pep-ecopassport.org/documents/public/PSR-0005-EN>

Pohjakallio, M. (2021). *Kuinka maailma pelastetaan? Kohti kestävämpää tulevaisuutta*.

Gaudeamus

SFS-EN ISO 14025:2010. (2010). *Ympäristömerkit ja -selosteet. Tyypin III ympäristöselosteet. Periaatteet ja menettelyt*. SFS Suomen Standardit ry.

SFS-EN ISO 14040:2006. (2006). *Environmental management. Life cycle assessment. Principles and framework*. SFS Suomen Standardit ry.

SFS-EN ISO 14044:2006. (2006). *Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines*. SFS Suomen Standardit ry.

SFS-EN 15804:2012 + A2:2019. (2012). *Kestävä rakentaminen. Rakennustuotteiden ympäristöselosteet. Laadinnan yleissäännöt*. SFS Suomen Standardit ry.

Teirasvuo, N., Federley, J., Varis, T. (2024). *Liite 1: Ympäristöselosteen tulkintaopas*. Väylävirasto. [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/188584/VJ\\_2024-22\\_978-952-405-160-6\\_liite\\_1.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/188584/VJ_2024-22_978-952-405-160-6_liite_1.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

The Directive on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment. Directive 2011/65/EU. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023SC0760&qid=1730050665432>

The European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products. 2009/125/EC. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32009L0125>

Tiettyjen vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa. 2011/65/EU. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:32011L0065&qid=1730123283440>

Vatanen, A. (2021). *Vuorovaikutusaineistot. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/vuorovaikutusaineistot/>

Yliluoma, R. (n.d.). *Kiertotalouden edistäminen EU:ssa*. Haettu 27.10.2024 osoitteesta <https://ym.fi/kiertotalouden-edistaminen-eu-ssa>

Ympäristöministeriö. (15.3.2023). *Mitä on kestävä kehitys?* <https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys#:~:text=Kest%C3%A4v%C3%A4n%20kehityksen%20perusehtona%20on%20biologisen>

## **Liite 1. Opinnäytetyön aineistohallintasuunnitelma**

OPINNÄYTETYÖN AINEISTONHALLINTASUUNNITELMA, Noora Maja

### 1 Tutkimusaineiston tallennus ja säilytys

Käytän opinnäytetyötäni kirjoittaessa yrityksen omaa tietokonetta, jossa on korkea tietosuoja. Säilytän tutkimusaineistoa, kuten henkilökunnan haastatteluja ja kyselyitä omalla henkilökohtaisella työpöydälläni. Muilla henkilöillä ei ole pääsyä tälle alustalle tai tiedostoihin. Varmuuskopioin tiedot väliaikaisesti myös ulkoiselle henkilökohtaiselle kovalevylle. Kun työ on hyväksytty, käyn tiedostot läpi työnhajaajan kanssa ja luovutan ne ABB Oy:n käyttöön ja hävitän ne omalta ulkoiselta kovalevyltäni. Tietojen poistaminen tapahtuu viimeistään opinnäytetyösopimukseen merkittynä päättymisajankohtana eli 31.03.2025. Julkisesti jaettava osuus opinnäytetyöstä voi sijaita myös pilvipalvelussa.

### 2 Henkilötietojen ja arkaluonteisten tietojen käsittely

En tallenna mitään henkilötietoja ja haastateltavista kirjoitetaan opinnäytetyössä heidän työnimikkeillään.

### 3 Opinnäytetyöaineiston omistajuus

Opinnäytetyön tekijällä ja asiakasyrityksellä ABB oy on oikeus opinnäytetyön aineistoon ja tuloksiin.

### 4 Opinnäytetyöaineiston jatkokäyttö työn valmistumisen jälkeen

Luovutan kaiken keräämäni opinnäytetyön tutkimusaineiston ABB oy:n käyttöön ja haastateltavia informoidaan tästä joko suullisesti tai kirjallisesti saatetekstinä haastattelun yhteydessä.