

Halton oy:n ympäristöselvitysten sujuvoittaminen

LAB-ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

2023

Miro Rannetmaa

Tiivistelmä

Tekijä(t) Miro Rannetmaa	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 23	Valmistumisaika 2023
Työn nimi Halton oy ympäristöselvitysten sujuvoittaminen		
Tutkinto ja koulutusala Ympäristö ja energiatekniikka insinööri (amk)		
Toimeksiantajaorganisaatio Halton oy		
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa Halton oy:lle menetelmä standardien SFS-EN ISO 14040 ja SFS-EN ISO 14044 mukaiseen elinkaariarviontiin ja parantaa Haltonin ympäristöasioiden ja erilaisten selvitysten sujuvuutta. Tavoitteena oli myös tarjota ehdotuksia, miten erilaisia selvityksiä saadaan tuotettua nopeammin ja kustannustehokkaammin kuin aikaisemmin.</p> <p>Työssä tutkittiin erilaisten elinkaariohjelmistojen soveltuvuutta Haltonille. Työtä tehdessä apuna käytettiin maksuttomia ja kokeiluversiota elinkaarilaskenta ohjelmistoista. Työssä pohdittiin mitkä laskentaohjelmistot soveltuisivat Haltonille ja toimisivat parhaiten Haltonilla jo olemassa olevien ohjelmistojen ja toimintatapojen kanssa. Lisäksi selvitettiin kansioiden parantamista, joka tehostaisi ympäristöselvitysten tekoa.</p> <p>Jatkossa Halton kehittää tutkimuksen tuloksia eteenpäin, jotta se saa jatkossa tehtyä erilaisia ympäristöselvityksiä nykyistä tehokkaammin. Lisäksi Halton hankkii käyttöönsä parhaaksi kokemansa ohjelmistolisenssin.</p>		
Asiasanat EPD, ympäristöselvitys, elinkaarilaskenta		

Abstract

Author(s) Miro Rannetmaa	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2023
	Number of Pages 23	
Title of Publication Halton Oy streamlining environmental reports		
Degree, Field of Study Energy- and environment engineer (UAS)		
Organisation of the client Halton oy		
Abstract <p>The aim of this thesis was to produce for Halton oy a method for life cycle assessment according to the standards SFS-EN ISO 14040 and SFS-EN ISO 14044 and to improve the flow of Halton's environmental issues and various reports. The goal was also to offer suggestions on how to produce different reports faster and more cost-effectively than before.</p> <p>The work investigated the suitability of various lifecycle software for Halton. While doing the work, research was done with the help of free trial versions and student versions, and it was researched which calculation software would be suitable for Halton and would work best with Halton's already existing software and operating methods. In addition, the improvement of the folder was investigated, which would make environmental reports more efficient.</p> <p>In the future, Halton will develop the results of the research further, so that in the future it can carry out various environmental surveys more efficiently than at present. And Halton acquires the software license it deems best</p>		
Keywords EPD, environmental assessment, life cycle calculation.		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Ympäristöselvitysten nykytilanne Haltonilla.....	2
2.1	Työn taustaa.....	2
2.2	Nykyinen toimintamalli.....	2
3	Tietopankki malli.....	4
3.1	Tarpeen arviointi.....	4
3.2	Kansiointimallista.....	4
4	Tietopankkiin sisällytettävät ympäristöselvitykset.....	6
4.1	EBVD.....	6
4.2	EPD.....	6
4.3	Selvitysten käyttötarkoitus.....	7
5	Elinkaariarviointi.....	9
5.1	Yleisesti.....	9
5.2	Tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely.....	9
5.3	Inventaarioanalyysi (LCI).....	9
5.4	Vaikutusten arviointi ja tulosten tulkinta.....	10
6	Ympäristötuoteselosteita ohjaavat standardit.....	11
6.1	Iso 14000 standardisarja.....	11
6.2	Iso 14040 ja 14044.....	11
6.3	Kestävän rakentamisen standardi.....	11
6.4	Tuoteryhmäsäännöt.....	13
7	Elinkaarilaskentaohjelmistoja.....	14
7.1	Ohjelmistoista yleisesti.....	14
7.2	Solidworks Sustainability.....	14
7.3	Gabi.....	15
7.4	One Click LCA.....	16
7.5	Umberto.....	17
7.6	SimaPro.....	18
8	Ohjelmistojen soveltuvuus.....	19
9	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	21
	Lähteet.....	23

Termit ja käsitteet

B2B eli B2B-myynti tarkoittaa sitä, kun yritys myy omia tuotteitaan/palveluitaan toisille yrityksille.

EBVD Ruotsin rakennusmateriaali yhdistyksen ja ruotsin ympäristöinstituution Ivl:än tuottama digitaalinen työkalu, jonka tarkoituksena on toimia yhtenä tietokantana, johon valmistajat voivat rekisteröidä ja tallentaa rakennustuoteselosteensa digitaalisesti

Elinkaariarviointi LCA (Life Cycle Assessment) Arviointi tuotteen tai palveluiden ympäristövaikutuksista koko sen elinkaaren ajalta.

Inventaarioanalyysi LCI (Life Cycle Impact) Elinkaariarvioinnin toinen vaihe, jossa syötteet ja tuotokset listataan määrällisenä

PCR (Product Category Rules) Tuoteryhmäsäännöt

SFS-EN 15804:2012 + A2:2019 eurooppalainen kestävän rakentamisen standardi, joka kattaa rakennustuotteiden ja palvelujen ympäristötuoteselosteiden yleiset säännöt ja ohjeet.

SFS-EN ISO 14040 Europpalainen standardi, joka sisältää elinkaariarvioinnin periaatteet ja pääpiirteet.

SFS-EN ISO 14044:2006 + A1:2018 eurooppalainen standardi, joka kertoo elinkaariarvioinnin vaatimukset.

Toiminnallinen yksikkö Määrä, jota kohden elinkaariarviointi on tehty.

Vaikutuksenarviointi (Life Cycle Impact Assessment) Elinkaariarvioinnin kolmasvaihe, jossa käsitellään tuotteen tai palvelun tuotejärjestelmän potentiaalisten ympäristövaikutusten laajuutta.

Vaikutusluokka Indikaattoreita, joihin inventaarioanalyysin tulokset sijoitetaan. Vaikutuksenarvioinnin kohteita ovat mm. ympäristövaikutusluokat, luonnonvarojen käyttö, jätteet sekä muut tuotokset.

Ympäristö- ja terveystuoteseloste FDES (Environmental and Health Product Declarations) On ranskassa käytössä oleva EPD kaltainen dokumentti, joka ottaa huomioon myös terveyteen liittyviä asiota

Ympäristötuoteseloste EPD (Environment Product Declaration) Vapaaehtoinen asiakirja, joka voi olla kolmannen osapuolen verifioimaa tietoa. Ympäristötuoteselostetta käytetään yritysten välisessä viestinnässä markkinoinnissa ja ohjaaman tuotesuunnittelua ympäristöystävällisempään suuntaan.

1 Johdanto

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Halton oy, joka on vuonna 1969 Suomessa perustettu yritys. Yrityksen pääliiketoiminta on suunnitella, valmistaa ja toimittaa erilaisia ilmanvaihtoratkaisuja. Haltonin suunnittelussa käytetään Solidworks 3D-suunnitteluohjelmistoa.

Halton toimii nykyisin globaalisti eri puolilla maailmaa, ja sillä on tuotantoyksiköitä yhdeksässä maassa: Suomessa, Ranskassa, Saksassa, Isossa-Britanniassa, Yhdysvalloissa, Kanadassa, Kiinassa, Malesiassa ja Brasiliassa, sekä tutkimus- ja tuotekehitysyksiköitä kahdeksassa näistä maista. Lisensoitu tuotantoa Haltonilla on Etelä-Afrikassa, Meksikossa, Uudessa Seelannissa ja Australiassa. (Halton 2022a.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa Halton oy:lle tietopankki. Tietopankin tavoitteena on auttaa Haltonia ympäristö selvitysten hoidossa ja parantaa yrityksen ympäristöasioiden hoitoa yleisellä tasolla, sekä tarjota ehdotuksia, miten erilaisia selvityksiä saadaan tuotettua nopeammin ja kustannustehokkaasti. Opinnäytetyössä tutkittiin myös erilaisten elinkaariohjelmistojen yhteen sopivuutta Haltonin nykytilanteen kanssa, sekä ohjelmistojen tarjoamaa hyötyä yhdessä tietopankin kanssa.

Erilaiset elinkaarilaskennat ovat viime vuosina yleistyneet, ja niistä on tullut yhä tärkeämpiä kestävyys arvioinnin työkaluja. Niiden tärkeys tulee yhä korostumaan tulevaisuudessa, kun kuluttajien ympäristötietoisuus lisääntyy ja valmistajat alkavat kiinnittämään yhä enemmän huomiota tuotteiden ja prosessien ympäristösuorituskyvyn parantamiseen.

2 Ympäristöselvitysten nykytilanne Haltonilla

2.1 Työn taustaa

Haltonin Kausalan toimipisteessä halutaan tuottaa ympäristötuoteselosteita ja elinkaarilaskentoja sekä muita ympäristöselvityksiä. Tavoitteena on, että yrityksen nykyiset ja tulevat asiakkaat saisivat helpommin tietoonsa tuotteiden ympäristövaikutukset.

Jo nykyisin valmistusprosesseissa otetaan huomioon ympäristö- ja turvallisuusnäkökulmia mm. optimoimalla materiaalin käyttöä ja pyrkimällä välttämään kemikaalien ja muiden vaarallisten aineiden käyttöä tuotteissa ja tuotantoprosesseissa (Halton 2022b). Yleisin raaka-aine tuotteissa on ruostumaton teräs, jota voidaan kierrättää, mutta itse teräksen valmistus ja muotoilu sitoo paljon energiaa ja tuottaa runsaat hiilidioksidipäästöt.

Koska rakennustuotteiden elinkaaren hiilijalanjäljestä suurin osa on peräisin materiaaleista ja materiaalivalinnat tehdään suunnittelijoiden ja tilaajien kesken, on hyvä huomioida että ympäristöministeriö valmistelee nykyisen käytössä olevan maankäyttö- ja rakennuslain korvaavaa uutta säädöskokonaisuutta. Sen yhtenä tavoitteena on varmistaa, että Suomi saavuttaa hallituksen tavoitteiden mukaisesti hiilineutraalisuuden vuonna 2035. (Hallituksen esitys 2022.)

Yksi kokonaisuuden osa olisi uusi rakentamislaki, joka tulisi ottamaan huomioon myös rakennustuotteiden osuuden rakentamisen ilmastovaikutusten syntyisessä. Tällä hetkellä näitä päästöjä ohjataan pääasiassa vapaaehtoisilla rakennusten ympäristöarviointivälineillä, joita ovat esimerkiksi Rakennustiedon ympäristöluokitus, Joutsenmerkki, kansainvälinen LEED, brittiläinen BREEAM, sekä erilaiset kansalliset selvitykset kuten ruotsissa käytössä oleva EBVD.

Myös rakennusten energia-tehokkuusdirektiivin päivityksen yhteydessä Euroopan komissio kuitenkin ehdottaa, että 2030 luvulle mennessä rakennusten koko elinkaaren hiilijalanjälki tulisi raportoida. Komissio ehdottaa myös, että rakennuksiin varastoitu ilmakehästä poistettu hiilidioksidi raportoitaisiin erillään. (Hallituksen esitys 2022.) Tämä tarkoittaa sitä, että rakennuttajat ja rakennustuotteita valmistavat yritykset, kuten Halton joutuisivat miettimään tapoja ilmoittaa tuotteidensa hiilialanjälki entistä tarkemmin. Yhtenä ilmoitus tapana voitaisiin hyödyntää erilaisia elinkaarilaskelmia entistä useammin.

2.2 Nykyinen toimintamalli

Nykyisellään Haltonin Kausalan tehtaalla tehtyjen tuotteiden eri ympäristöasioiden selvittäminen on usein työlästä, koska kaikki tiedot eivät ole aina helposti saatavilla ja saattavat

vaatia usean henkilön työpanosta. Tästä seuraa, että tieto asioista ei ole aina helposti heti asiakkaiden saatavilla tai vertailukelpoinen muiden yritysten vastaaviin tuotteisiin.

Nykyisin suurin osa tuotteiden materiaali- ja massatiedoista määräytyy tuotesuunnittelun yhteydessä Solidworks-mallien mukaan, kun taas muut tiedot selvitysten tekemiseen tulevat useista eri paikoista. Onkin siis tärkeää, että kaikki tiedot saisi nopeasti yhteen paikkaan, jolloin erilaisten asioiden selvitys nopeutuisi. Tästä olisi apua myös tilanteissa, jossa asiakas kyselee tuotteiden tiedoista tarkemmin. Tätä tarkoitusta varten on hyvä luoda tietopankki, joka huomioisi erilaiset selvitykset.

3 Tietopankki malli

3.1 Tarpeen arviointi

Lähtökohta tietopankin suunnittelulle ja kokoamiselle on tarve yhtenäistää tarvittut tietokannat yhdeksi kokonaisuudeksi. Lähtötilanteessa tietokanta, josta suurin osa tiedostoista haettiin, oli yrityksen verkkolevyasemalta, johon oli vuosia tallennettu tiedostoja. Osa tiedostoista sisältää olemassa olevaa tietoa, joka voisi toimia perustana tietopankin rakentamiselle. Tällaista ajantasaista tietoa ovat esimerkiksi jo tehdyt EBVD-selvitykset, tuotteiden materiaalistaukset, sekä tuotannon energian- ja vedenkulutus tiedot ja muut lomakkeet, kuten parhaillaan työn alla oleva ja myöhemmin valmistuva Haltonin ympäristötuoteseloste ilmanvaihtopalkeille.

Sisällöltään tietopankki rajattaisiin koskemaan vain ympäristöselvityksissä tarvittavia tietoja ja ohjeita, jotta sen rakenne ei kasva liian laajaksi. Samasta syystä ja nykyisestä toimintamallista johtuen tietopankin olisi hyvä pitää kansiopohjaisena ratkaisuna, jossa tiedostot ovat helposti saatavilla kaikille sitä tarvitseville. Koska tietopankin sisällön aiheet vaihtelevat hyvin paljon, oli tärkeää luoda helposti ymmärrettävä ja käyttäjää ohjaava rakenne. Kansiomallin avulla voidaan järjestää ja organisoida tiedot tehokkaasti ja luotettavasti.

3.2 Kansiointimallista

Kansioinnilla voidaan luoda eri aihealueisiin kansioita, kuten kuljetukseen tai materiaali määräin liittyviä asioita, joihin voidaan tallentaa asiakirjoja, kuvia tai muita tiedostoja. Kansioinnilla voidaan myös luoda alikansioita, jotka auttavat järjestämään tiedot entistä tarkemmin ja helpommin löydettäväksi. Kansioinnin avulla voidaan myös hakea ja löytää tarvittavia tietoja nopeasti ja tehokkaasti, ja se auttaa välttämään tiedon hukkaamista tai sekaantumista. Tämä itsessään tehostaa tiedon välitystä asiakkaan, ja eri osastojen työntekijöiden välillä. Hyvin luotu rakenne mahdollistaisi myös kyseisen mallin kopioimisen Haltonin muille toimipisteille ainakin Suomessa.

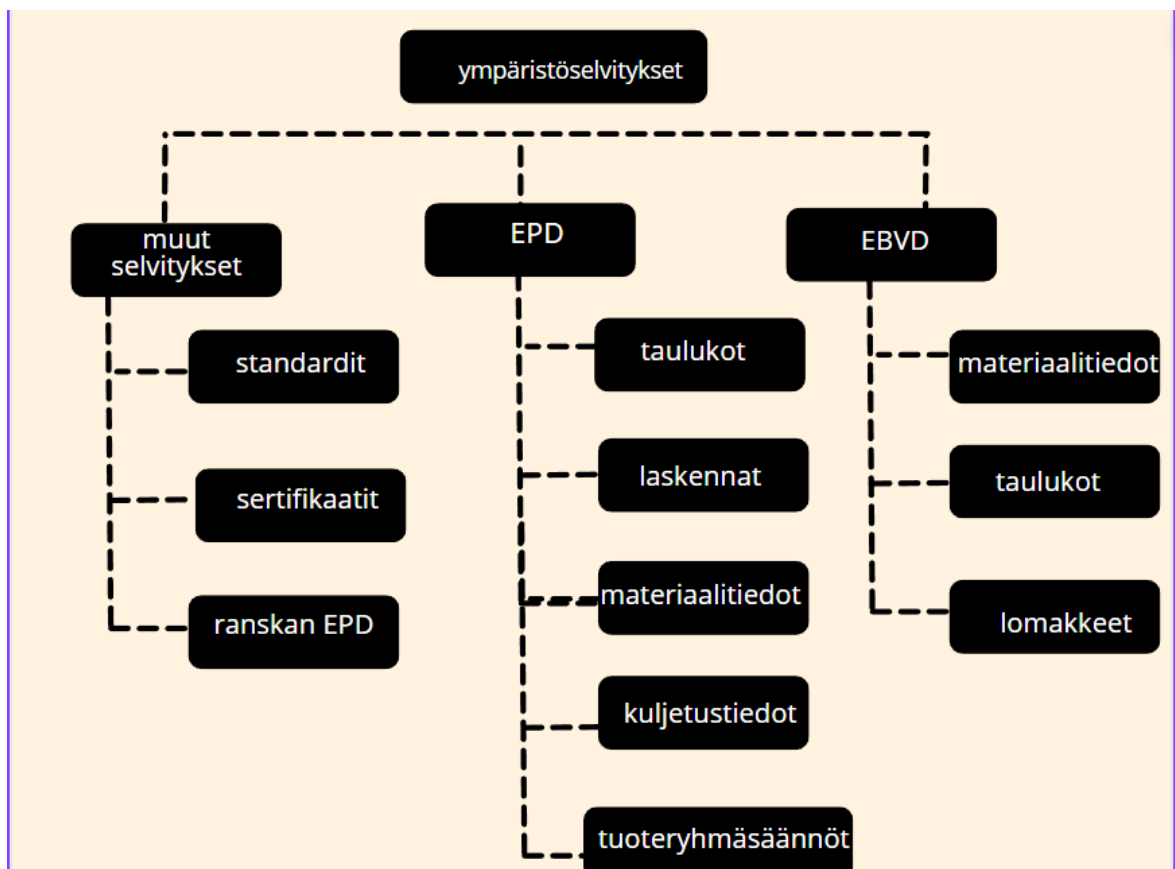
Tällaisessa kansiointimallissa ei haittaa, vaikka tiedot olisivat saatavilla myös muualta kuten SAP-järjestelmästä tai Solidworksista. Kansioinnin tarkoituksena on tehostaa ympäristöselvitysten tekoa ja saada kaikki ympäristöselvityksiin tarvittavat asiat yhden ison kansion alle esimerkkikuvan 1 mukaisesti.

Näihin kansioihin tallentamisessa olisi hyvä, jos tiedot tallennettaisiin käytettävän ohjelmiston perusteella valmiiksi niin, että tiedostotyyppiä ei tarvitsisi muutella. Hyvänä tiedostotyyppinä voisi olla alustavasti Microsoftin Excel- ja Word-tiedostotyyppit, koska ne toimivat

yhdessä useimpien elinkaarilaskentaohjelmistojen ja Solidworks-ohjelmiston kanssa parhaiten, eikä vaatisi uusien ohjelmistojen lataamista ja opettelua.

Kansiossa olisi hyvä säilyttää myös kriittisiä standardeja ja ohjeita selvitysten tekoon. Tällaisia ohjeita ja standardeja olisivat esimerkiksi standardi SFS-EN 15804:2012 + A2:2019, ohjeet elinkaarilaskentaohjelmistolle, tuoteryhmäsääntö EPD:lle ja ohjeet EBVD lomakkeiden täyttämistä varten ja tiedot elinkaarilaskentaa koskevista standardeista.

Tietopankin ylläpitoon olisi muutama vaihtoehto. Ylläpito voitaisiin toteuttaa niin, että jokaisella käyttäjällä on oikeus muokata vain itse luomiaan tiedostaja. Muihin tiedostoihin käyttäjällä olisi vain luku- ja kopiointi oikeus. Toisessa vaihtoehdossa ylläpitoa suorittaisi muutama henkilö ja vain näiden henkilöiden toimesta luodaan, muokataan ja poistetaan tiedostoja säännöllisin ajoin. Kaikilla muilla käyttäjillä olisi luku- ja kopiointioikeudet. Tällainen säännöllinen kansioiden päivittäminen tehostaisi toimintaa suuresti ja auttaisi välttämään sekaannuksia ja pitäisi tiedot ajantasaisina.



Kuva 1. Kuva kansioinnista

4 Tietopankkiin sisällytettävät ympäristöselvitykset

4.1 EBVD

EBVD on ruotsin rakennusmateriaali yhdistyksen ja ruotsin ympäristöinstituution Ivl:än tuottama digitaalinen työkalu, jonka tarkoituksena on toimia yhtenä tietokantana, johon valmistajat voivat rekisteröidä ja tallentaa rakennustuoteselosteensa digitaalisesti, josta kaikki rakennustuoteselosteen tarjoamat tiedot ovat haettavissa. Työkalun avulla eri rakennusmateriaalien ympäristötietoa voi seurata rakennusprojektien kaikissa vaiheissa suunnittelu- ja rakentamisvaiheesta hallintoon asti ilman, että perustiedot katoavat. (Ivl 2022a.)

Tietokannan rakennustuoteselosteet sisältävät tietoa rakennustuotteista, kuten vaarallisten aineiden määrästä ja eri materiaalien pitoisuuksista. Sinne voi myös ilmoittaa, onko laatinut EPD-tuoteselosteen eli kolmannen osapuolen auditoiman ympäristöselosteen, jossa on yhteenvedo tuotteen ympäristövaikutuksista elinkaaritietojen perusteella (Ivl 2022b). EBVD lomakkeessa kysytään osittain samaa tietoa kuin ympäristötuoteselosteissa. Tällaista tietoa ovat tuotteen materiaalienpitoisuudet ja massat. EBVD lomake kuva 2 täytetään sähköisesti. Nämä lomakkeet ja tiedot olisivat alustava pohja tietopankin rakentamiselle.

4.2 EPD

EPD on lyhenne sanoista Environmental Product Declaration, ja se tarkoittaa ympäristöluokiteltua tuoteselostetta. EPD on dokumentti, jossa on tietoa tuotteen ympäristövaikutuksista koko elinkaaren ajalta. (Epd international 2022). Se sisältää tietoa esimerkiksi tuotteen raaka-aineiden alkuperästä, valmistusprosessista, kuljetuksesta ja loppusijoituksesta sekä niiden aiheuttamista ympäristövaikutuksista. Ympäristötuoteselosteet ovat yleisiä Euroopassa ja ne ovat kansainvälisesti tunnustettuja. Ne auttavat yrityksiä ja kuluttajia tekemään ympäristöystävällisiä valintoja tuotteiden valinnassa. (One Click LCA 2022b.)

Ympäristötuoteseloste (EPD) tarjoaa riippumattomasti varmennetun yhteenvedon tuotteen ympäristövaikutuksista sen koko elinkaaren aikana, joka on laskettu LCA:n eli elinkaariarvioinnin avulla. EPD-dokumentti sisältää tuotteen perustietojen ja elinkaariarvioinnin sekä sen tulosten lisäksi voimassaoloajan, joka on yleisimmin viisi vuotta. Se sisältää myös tiedon siitä mitä tuoteohjesääntöä on noudatettu. (SFS-EN 15804:2012 + A2:2019, 46.) Julkaistu EPD on julkinen dokumentti. EPD-asiakirja on tuote- ja tuotantoaluekohtainen ja sitä päivitetään, jos tuotannossa tapahtuu merkittäviä muutoksia. (One Click LCA 2020,18-20.)

Yleisin EPD-tyyppi kattaa yhden tuotteen, jonka valmistaa yksi yritys. On kuitenkin mahdollista yhdistää yhden yrityksen hyvin samankaltaisia tuotteita tai jopa eri valmistajien valmistamia tuotteita yhden EPD:n alle. Tällaista ympäristötuoteselostetta kutsutaan ryhmä-EPD:ksi. Jotta tuoteryhmäkohtainen EPD on mahdollista tehdä, tulee EPD:ssä esitettyjen rakennustuotteiden ympäristövaikutusten vaihtelun olla alle 10 % ja tuotteiden tulee olla tarkoitettu samaan käyttötarkoitukseen. Lisäksi tuoteryhmäsäännöissä annetaan usein erillisiä ohjeita tuoteryhmäkohtaisten ympäristötuoteselosteiden laatimiseen. (One Click LCA 2020,18-20.)

EPD koostuu yleensä kahdesta dokumentista: varsinaisesta julkisesta EPD-ympäristöselosteesta, sekä taustaraportista, joka sisältää tietoja elinkaariarvioinnin suorittamisesta ja laskentamenetelmistä. Taustaraportti laaditaan EPD:n tarkastajaa varten ja se ei tule julkisesti saataville. EPD-ympäristöselosteesta ei siis käy ilmi yrityksen salassa pidettäviä tietoja kuten materiaalien hintoja, toimittajia tai muita yrityksen salaisuuksia, vaan siinä esitetään ainoastaan elinkaariarvioinnin tulokset. (One Click LCA 2020, 6.)

EPD-ympäristöselosteet ovat tyyppin 3 ympäristömerkkejä eli ne ovat vapaaehtoisia ja tarjoavat tieteellisesti perusteltua tietoa tuotteen ympäristövaikutuksista. Tyyppin 3 ympäristöselosteet voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään niiden sisältämien elinkaaren vaiheiden eli moduulien mukaan. Näitä ryhmiä ovat kehdosta tehtaan portille, kehdosta tehtaan portille optioon ja kehdosta hautaan. Ympäristöselosteessa ilmoitettavien moduulien määrä määräytyy selosteen kattavuuden ja PCR:än eli tuoteryhmäsäännön mukaan (Epd international 2022).

Hyväksytyt EPD-ympäristöselosteet tulee olla kolmannen osapuolen toimesta tarkastettuja eli verifioitu. Verifioinnin jälkeen EPD on voimassa 5 vuotta sen myöntämispäivästä. Tämän jälkeen EPD arvioidaan ja päivitetään uudelleen vain tilanteissa, jos tuotantotavassa tapahtuu muutoksia tai EPD vanhenee. Mikäli perustiedot eivät ole muuttuneet merkittävästi, ei elinkaariarviointia tarvitse suorittaa uudelleen. (SFS-EN 15804:2012 + A2:2019. 46).

4.3 Selvitysten käyttötarkoitus

EPD:n avulla voidaan tutkia ja vertailla tuotteen valmistuksen eri vaiheista syntyviä ympäristövaikutuksia sekä selvittää eri tuotteiden välisiä eroja ympäristön ja kestävän kehityksen näkökulmasta. Kun ympäristötuoteseloste on tehty asianmukaisesti kaikkia standardeja hyvin noudattaen, saadaan rakennustuotteesta määrällisiä sekä tieteellisesti perusteltuja faktoja tuotteesta. Nämä tiedot auttavat asiakkaita tekemään päätöksiä ja vertaamaan tuotetta muihin vastaaviin.

Haltonilla ympäristötuoteselosteen päätarkoitus onkin toimia työkaluna yrityksen markkinoinnissa sekä B2B-viestinnässä. Sitä voidaan käyttää myös uusien tuotteiden tai tuotepa-rannusten arvioinnissa sekä kustannusrakenteiden tarkastelussa. EBVD:n tekemisen tar-koitus on mahdollistaa Halton oy tuotteiden myynti ruotsissa, sillä lähes kaikki urakoitsijat ruotsissa ovat alkaneet vaatimaan, että EBVD on tehty.

5 Elinkaariarviointi

5.1 Yleisesti

LCA on elinkaariarviointi tai -analyysi eli menetelmä, jonka avulla tutkitaan tuotteen tai palvelun aiheuttamia ympäristövaikutuksia koko elinkaaren ajalta, eli raaka-aineiden hankinnasta valmistukseen, kuljetukseen, käyttöön ja loppusijoitukseen asti. tällaisesta elinkaariarvioinnista käytetään termiä kehdosta hautaan. Elinkaariarviointia suorittaessa tuotteelle hyödynnetään standardeja SFS-EN ISO 14040 ja SFS-EN ISO 14044, jotka ohjeistavat oikeanlaisen elinkaaritarkastelun tekemiseen. Elinkaariarviointi onkin pohjana erityisesti ympäristötuoteselosteiden tekemisessä (Etteplan 2022).

LCA:lla on edelleen monia rajoituksia ja epävarmuustekijöitä, jotka on tunnustettava, kun käyttää työkalua ja tulkitsee sen tuloksia. Oikein tehty tutkimus selittää kaikki oletukset avoimesti. Erilaiset LCA-sovellutukset ja menetelmät tarkoittavat, että kaikki tulokset eivät ole vertailukelpoisia keskenään. Väärät tulkinnat voivat johtaa suurempiin ympäristövaikutuksiin, vaikka alkuperäiset tavoitteet olisivat päinvastaiset.

Täydellinen elinkaariarviointi kattaa raaka-aineiden hankinnan, niiden prosessoinnin, tuotteen valmistuksen, käytön, käytöstä poiston, kierrätyksen ja mahdollisen uusiokäytön ja kuljetukset (syke 2017). Standardin mukaisen elinkaariarvioinnin tulee aina sisältää seuraavat pääpiirteet: tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely, inventaarioanalyysi (LCI), vaikutusarviointi (LCIA) ja tulosten tulkinta.

5.2 Tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely

Tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely on elinkaariarvioinnin ensimmäinen. Sen tarkoituksena on määrittää tuotteelle tehtävän arvioinnin syy, käyttötarkoitus, yksityiskohtaisuus, tulosten läpinäkyvyys, vaikutusarvioinnin kohteet, elinkaaritarkastelun vaiheet sekä sen käyttötarkoitus. (Syke 2017)

5.3 Inventaarioanalyysi (LCI)

Inventaarioanalyysi eli tarvittavien tietojen kerääminen koko tuotejärjestelmästä eli yksikköprosesseista, joita materiaali- ja energiavirrat yhdistävät. Nämä tiedot kuvaavat koko tuotteen elinkaaren. Tiedon yksityiskohtaisuus ja tarve määräytyvät arvioinnin soveltamisalan ja tavoitteiden mukaan. Yleensä huomioidaan ainakin keskeisimmät yksikköprosessit, sekä rajaus siitä, mitä materiaaleja ja prosesseja huomioidaan, eli tehdään niin sanottu cut of rules, jossa päätetään mitkä prosessit ja materiaalit otetaan huomioon ja millä tavalla. Inventaarioanalyysin perustana on functional unit, eli toiminnallinen yksikkö. Se on

vertailuyksikkö, jonka suhteen inventaariotiedot lasketaan. (syke 2017) Toiminnallinen yksikö voi olla esimerkiksi kilo ruostumatonta terästä tai metri terästä. Toiminnallinen yksikö voi jossain tapauksissa olla myös itse tuote.

5.4 Vaikutusten arviointi ja tulosten tulkinta

Vaikutusarviointi kokoaa yhteen inventaariodatan tukemaan tulosten tulkintaa. Ensimmäinen vaihe on inventaaritietojen luokittelu ja karakterisointi. Luokittelussa inventaariotiedot kiinnitetään yhteen tai useampaan vaikutusluokkaan. Karakterisointi tarkoittaa haitallisuuden perusteella tehtävää yhteen vaikutusluokkaan vaikuttavien päästöjen yhteen laske- mista, eli esimerkiksi kaikista kasvihuonekaasuista, kuten hiilidioksidista ja metaanista, muodostetaan CO₂-ekvivalentti. Tulos on mahdollista esittää yhdellä numeroarvolla vaikutusluokkaa kohden, kun päästöt kerrotaan niiden karakterisointikertoimilla ja lasketaan yhteen. Myös normalisointia ja painotusta voidaan käyttää tukemaan tätä pidemmälle, mutta ne ovat vaikutusten arvioinnissa vapaaehtoisia vaiheita (syke 2017).

6 Ympäristötuoteselosteita ohjaavat standardit

6.1 Iso 14000 standardisarja

Elinkaariarviointia ja ympäristöselosteita ohjaavat useat standardit, joista merkittävimmät ovat osa Iso 14000 standardisarjaa (Sahlberg 2022). Haltonin ympäristöjohtamista vastaavasti ohjaavat Haltonin sisäinen ympäristöpolitiikka ja SFS-EN ISO 14001 ympäristöjohtamisen standardi. Se on ISO 14000 standardisarjan päästandardi, joka on maailman tunnetuin ympäristöjohtamisen standardi. Standardi auttaa organisaatioita parantamaan ympäristöasioidensa hallintaa ja edistämään kestävästä kehitystä. Vuoden 2021 lopussa viidellä tuotantoyksiköllä oli ISO 14001 -sertifikaatti. Myös Kausalan toimipisteellä kyseinen sertifikaatti on voimassa. (Halton 2022b.)

6.2 Iso 14040 ja 14044

Tuotteen elinkaariarvioinnissa keskeiset standardit ovat SFS-EN ISO 14040 ja SFS-EN ISO 14044, jotka käsittävät tuotteen tai palvelun ympäristövaikutuksien havainnollistamisen ja vertailun. ISO 14040 on standardi, joka määrittää menetelmät ja vaatimukset elinkaariarvioinnin (LCA) suorittamiseen (Iso 2022)

ISO 14044 taas määrittää elinkaariarvioinnin tavoitteet, aineiston keräämisen ja analysoinnin menetelmät sekä raportoinnin vaatimukset. Se auttaa varmistamaan, että elinkaariarvioinnit ovat laadukkaita ja vertailukelpoisia toisiinsa nähden. ISO 14044 on hyväksytty kansainvälisesti ja se on yleisesti käytössä yrityksissä ja tutkimuslaitoksissa ympäri maailmaa. (SFS-EN 15804:2012 + A2:2019 32.)

6.3 Kestävän rakentamisen standardi

Kestävän rakennustuotteen ympäristötuoteselosteita ohjaavat eurooppalainen kestävä rakentamisen standardi SFS-EN 15804:2012 + A2:2019. Standardi sisältää yleiset tuoteryhmäsäännöt ympäristötuoteselosteiden laatimiseen rakennustuotteille ja palveluille. (SFS-EN 15804:2012 + A2:2019 4.)

SFS-EN 15804:2012 + A2:2019 on eurooppalainen standardi, joka määrittää menetelmät ja vaatimukset elinkaariarvioinnin suorittamiseen rakennustuotteiden osalta. Se on päivitetty versio standardista SFS-EN 15804:2012, ja se sisältää lisäyksiä ja tarkennuksia aiempaan versioon. SFS-EN 15804:2012 + A2:2019 sisältää tietoja rakennustuotteiden elinkaarivaikutusten arvioinnista ja ilmoittamisesta sekä vaatimuksia rakennustuotteiden ympäristöluokitukselle. Standardi auttaa varmistamaan, että rakennustuotteiden

ympäristövaikutukset arvioidaan luotettavasti ja vertailukelpoisesti. Standardi on hyväksytty kansainvälisesti ja se on yleisesti käytössä Euroopassa. (SFS-EN 15804:2012 + A2:2019 1.)

Standardin SFS-EN 15804:2012 + A2:2019 mukaisesti EPD:ssä on ilmoitettava seuraavat 13 pääasiallista ympäristövaikutusta.

1. Ilmastonmuutos (Global Warming Potential total, GWP total)
2. Ilmastonmuutos, fossiiliset (GWP fossil)
3. Ilmastonmuutos, eloperäiset (GWP biogenic)
4. Ilmastonmuutos, maankäyttö ja maankäytön muutos (GWP LULUC)
5. Otsonikato (Ozone depletion potential)
6. Happamoituminen (Acidification potential)
7. Rehevöityminen, makea vesi (Eutrophication potential, EP-freshwater)
8. Rehevöityminen, suolainenvesi (EP-marine)
9. Rehevöityminen, maaperä (EP-terrestrial)
10. Valokemiallisen otsonin muodostuminen (Photochemical Ozone Creation Potentials, POCP)
11. Uusiutumattomien luonnonvarojen ehtyminen, mineraalit ja metallit (Abiotic depletion, ADP)
12. Uusiutumattomien luonnonvarojen ehtyminen, fossiiliset polttoaineet (ADP, fossil resources)
13. Veden käyttö (Water use).

Ensimmäinen versio EN 15804 -standardista julkaistiin vuonna 2012 ja se on maailmanlaajuisesti eniten käytetty standardi rakennustuotteiden ympäristöselosteiden laatimiseen. Julkaisun jälkeen standardia on päivitetty kahdesti. Uusin versio SFS EN 15804+A2 on ollut pakollinen heinäkuusta 2022 eteenpäin (One Click LCA 2022a.) ja myös Halton käyttää tätä standardia ympäristötuoteselosteiden tekemiseen. Vanha versio EN 15 15804+A1 poistuu asteittain käytöstä vuoteen 2028 mennessä, kun sillä laaditut EPD-ympäristöselosteet vanhentuvat.

6.4 Tuoteryhmäsäännöt

Standardien lisäksi EPD-ympäristötuoteselosteiden laatimista ohjaavat tuoteryhmäsäännöt eli product category rules tai lyhennettynä PCR. Nämä säännöt määrittävät vaatimukset elinkaariarvioinnin suorittamiseen ja selosteiden laatimiseen. Haltonin tapauksessa tämä on usein rakennustietosäätien tuoteryhmäsääntö. Tuoteryhmäsäännöt antavat eri materiaaleista valmistettujen tai eri loppukäyttöön tarkoitettujen tuotteiden EPD-ympäristöselosteen laatimista varten sellaisia ohjeita ja tarkennuksia, joita ei ole kirjattu päästandardiin. Tuoteryhmäsäännöt täydentävät selosteiden laatimista koskevaa päästandardia EN 15804 ja niitä käytetään aina sen kanssa. (Rts 5).

Rakennustietosäätien mukaisessa ympäristötuoteselosteessa rakennustuotteissa- ja materiaaleissa tulee esittää kuvan 2 mukaisesti moduulit A1-A3, A4, A5, C1-C4 ja D, jotka sisältävät tuotteen valmistuksen, rakentamisvaiheen, purkamisen ja elinkaaren loppuvaiheen (Rts 6.) Ympäristötuoteseloste tämän tuoteryhmäsäännön mukaan ei siis ota huomioon käytönaikaisia päästöjä.

	Product stage			Construction process stage		Use stage							End of life stage		Resource recovery stage		
	Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport	Construction installation	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recovery-Recycling-potential
Module	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Modules declared	x	x	x	x	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	x	x	x	x	x
Geography	EU	EU	FIN														

Kuva 2. Laskennassa käytettävät elinkaarivaiheet.

7 Elinkaarilaskentaohjelmistoja

7.1 Ohjelmistoista yleisesti

Elinkaarilaskentaohjelmistoja on erilaisia ja ne tarjoavat työkaluja elinkaariarviointiin (LCA). Ja koska iso osa erilaisista ympäristöselvityksistä kuten EPD vaatii elinkaarilaskentaa, joten on hyvä ottaa myös niiden tarjoamat mahdollisuudet huomioon tietopankin rakentamisessa.

Yleisimpiä elinkaarilaskentaohjelmistoja ovat esimerkiksi SimaPro, Gabi, Umberto ja One Click LCA. Nämä ohjelmistot tarjoavat työkaluja aineiston keräämiseen, analysointiin ja raportointiin, ja ne sisältävät laajan tietokannan tuotteiden ympäristövaikutuksista. Ohjelmistot voivat auttaa yrityksiä arvioimaan tuotteidensa ympäristövaikutuksia ja kehittämään ympäristöystävällisiä ratkaisuja.

Ohjelmistotarjonta kehittyy koko ajan. Uusia ohjelmistoja syntyy ja vanhoja häviää. Valtaosa ohjelmistoista on maksullisia ja kykenee täydellisen elinkaariarvioinnin tekemiseen. Ohjelmistoa valittaessa tärkeimpiä tarkasteltavia ominaisuuksia ovat ohjelmiston tukemat tietokannat sekä soveltuvuus Haltonin käyttöön.

Ohjelmistot helpottavat ja nopeuttavat elinkaariarvioinnin suorittamista. Suurien datamäärien käsittely on ohjelmistoissa helpompaa ja arvioinnin sisältämää laskentaa ei tarvitse enää suorittaa Excel-laskentoja hyödyntäen. Tämä mahdollistaa elinkaariarvioinnin suorittamisen ilman suurempaa kokemusta tai asiantuntemusta niiden laskemisesta. On kuitenkin hyvä huomioda, että kaikki ohjelmistot eivät ole suunniteltu vain tuotteiden elinkaariarviointiin, eivätkä kaikki maksullisetkaan ohjelmistot kykene standardien mukaiseen laskentaan. Elinkaarilaskenta ohjelmistojen hinnat määräytyvät käyttäjien tarpeiden mukaan.

Yhä useamassa hiili- ja elinkaariohjelmistossa käytetään tiedonkeruuseen tai täydentämiseen yhtä tai useampaa tietokantaa. Tietokannat sisältävät laajalti hyväksytyjä tietoja yleisimmille materiaaleille ja prosesseille. Tietokannat ovat hyödyllinen apuväline, sillä ne usein sisältävät runsaasti erilaisia tietoja, kuten keskiarvoja tai hyväksytyjä taulukkoarvoja laskentoihin. Tietokannoista voidaankin kerätä ja täydentää elinkaariarvioinneissa tarvittavia tietoja, joita ei muuten pystyittä määrittämään. Tietokantojen hyödyntäminen nopeuttaa elinkaariarvioinnin laadintaan ja laskentojen tekemistä.

7.2 Solidworks Sustainability

Solidworks Sustainability on työkalu, joka on integroitu Haltonin käyttämään Solidworks-suunnitteluohjelmistoon. Se tarjoaa työkaluja elinkaariarviointiin ja auttaa suunnittelijoita

arvioimaan tuotteiden ympäristövaikutuksia ja kehittämään ympäristöystävällisiä ratkaisuja. Solidworks Sustainability sisältää useita eri toimintoja, kuten mahdollisuuden arvioida tuotteen ympäristökuormitusta ja sen vaikutusta ilmastomuutokseen, vertailla eri materiaalien ympäristövaikutuksia ja luoda ympäristösuorituskykyraportteja tuotteille. (Solidworks 2022.)

Solidworks Sustainability auttaa suunnittelijoita huomioimaan ympäristövaikutukset jo suunnitteluvaiheessa ja löytämään ratkaisuja ympäristökuormituksen vähentämiseksi. Ohjelmisto arvioi kaikki tuotteen elinkaarivaiheet. Se julkaistiin ensimmäisen kerran 2010. Ohjelmiston taustalla on PE International Gabin LCA tietokanta. (Solidworks 2022.)

Koska Solidworksia itsesään ei ole suunniteltu elinkaarilaskentaan vaan tuotesuunnitteluun, ei Solidworks Sustainability-lisäosaa voida pelkästään hyödyntää elinkaarilaskennassa, sillä siitä saatavat tiedot eivät vastaa tarkkuuksiltaan standardin mukaisia elinkaarilaskentoja. Se kykenee kohtalaisiin simulointeihin hiilijalanjälki ja energian kulutuksen osalta. Tämä tarkoittaa, että Solidworksia pelkästään ei voida käyttää ympäristöselosteiden tekemiseen. Solidworksia voidaan kuitenkin hyödyntää apuna ympäristöselosteiden tekemisessä yhdessä jonkin toisen ohjelmiston kanssa, sillä Solidworksista on mahdollista muuttaa tiedot suoraan Excel-taulukoiksi ja muiksi tiedostoiksi. (Solidworks 2022.) Näitä tiedostoja on mahdollista hyödyntää muissa elinkaarilaskentaohjelmistoissa.

7.3 Gabi

Gabia kehittää saksalainen Sphera Solutions GmbH ja siihen voi ostaa lisenssin kuka tahansa. Lisenssi toimii periaatteella osta yksi asenna yksi eli käyttääkseen Gabia usealla tietokoneella tarvitaan useampi lisenssi. Lisenssin hinta määräytyy käyttäjän tarpeiden mukaan. (Gabi 2022a.)

Ohjelman käyttämä data tulee Gabin tietokannasta, jonka päädata on kerätty globaalissa yhteistyössä erilaisten yritysten, yhdistysten ja julkisten elinten kanssa. Gabi ei ole toimialakohtainen, vaan tietokannasta löytyy dataa monista eri teollisuuden aloista. Gabiin on myös mahdollista ostaa ulkopuolisia lisätietokantoja käyttäjän tarpeiden mukaan eli mahdollisuus käyttää myös yleisesti käytössä olevaa ecoinventin tietokantaa on olemassa. Gabi käyttöliittymä on englanninkielinen. (Gabi 2022a.) Gabin verkkosivuston mukaan sillä pystytään tuottamaan EPD riippumatta EPD tyypistä. Sillä pystytään tuottamaan myös ranskan FDES declaration eli FDES selvitys (Gabi 2022 b)

Gabin Envision ohjelmiston avulla yritys pystyy tuottamaan elinkaarilaskennat helposti. Gabi Envision toimii perinteisen työpöytäohjelmiston tavoin myös verkkopohjaisena ratkaisuna (Gabi 2022 c). Koska Solidworks käyttää Sustainability lisäosassaan Gabin tietokantaa toimi Gabi-ohjelmisto kanssa.

7.4 One Click LCA

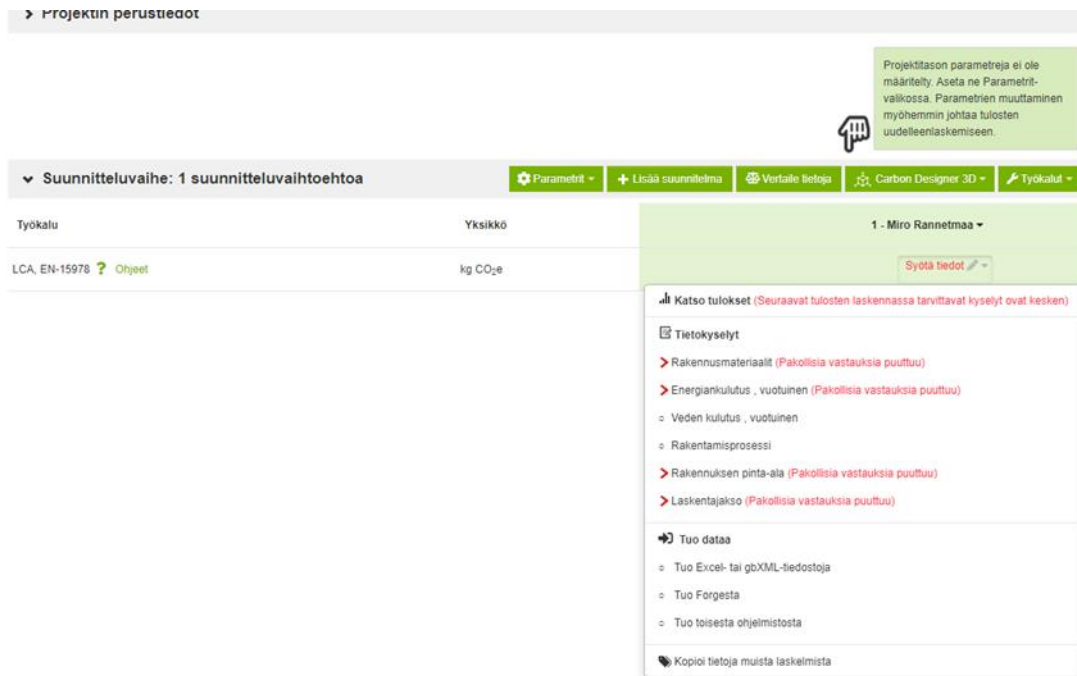
One Click LCA on verkkopohjainen ohjelmisto, jota käytetään elinkaariarviointiin. Sen on kehittänyt suomalainen yritys nimeltä One Click LCA, joka on erikoistunut elinkaariarviointiin. One Click LCA tarjoaa työkaluja aineiston keräämiseen, analysointiin ja raportointiin, ja se sisältää laajan tietokannan tuotteiden ympäristövaikutuksista. Ohjelmistolla voi tehdä nopeita ja yksinkertaisia elinkaariarviointeja tai laajempia arviointeja ja se sopii erityisesti pienille ja keskisuurille yrityksille sekä tutkimuslaitoksille. (One Click LCA 2022a).

One Click LCA kehittää ja ylläpitää One Click LCA Ltd, joka toimi vuoteen 2021 asti Bionova nimellä. Siihen voi ostaa lisenssin kuka tahansa. Ohjelman käyttämä data tulee heidän tietokannastansa, jonka päädata on Gabin tavoin kerätty globaalissa yhteistyössä erilaisten yritysten, yhdistysten ja julkisten elinten kanssa. One Click LCA on tehty nimenomaan rakennustuotteiden ja hankkeiden ympäristöselosteiden ja muiden ympäristöasioiden laskentaa. (One Click LCA 2022 c.)

One Click LCA ohjelmistosta on saatavilla käyttäjäkohtainen lisenssi tai kelluva lisenssi, joiden hinnat määräytyvät yrityskohtaisesti ja lisenssin voimassaoloajan ja ominaisuuksien mukaan lisenssi vaihtoehtoja on 3 Starter, Business ja Expert. Niiden ominaisuudet vaihtelevat hieman toisiinsa nähden. Kelluvan lisenssin hyöty on, että kuka vain voi käyttää ohjelmistoa yrityksen sisällä. Ohjelmistosta on saatavana myös erillinen EPD:tä varten suunnattu One Click LCA:n pre-verified EPD-generaattori, joka mahdollistaa suoraan EPD:n tekemisen ohjelmiston avulla. Tätä tulostus valmista selostetta voidaan muokata yrityksen logoilla ennen sen lähtemistä varmennettavaksi. One Click tarjoaa myös EPD verifiointi palvelua EPD tekemiseen lisämaksua vastaan. (One Click LCA 2022a.)

One Click LCA sisältää kattavasti monen eri maan päästötietokannat, joita pystyy hyödyntämään materiaaleja ohjelmaan kirjatessa. Oletuksena One Click LCA hyödyntää ympäristöselosteita sekä laskentaan valitun elinkaarilaskennan menetelmän mahdollisia taustatietoja kuten erilaisia taulukko arvoja (One Click LCA 2022 c.)

Itse ohjelmisto on selainpohjainen ja Suomen- tai englanninkielinen, lisäksi siihen on mahdollista siirtää tietoja suoraan Excelistä ja muista ohjelmistoista (One Click LCA 2022d.) kuvan 3 mukaisesti. Eli se toimii myös hyvin Solidworks-ohjelmiston ja tietopankin kanssa.



Kuva 3. One Click LCA tiedostojen tuominen

7.5 Umberto

Umberto on ohjelmisto, jota käytetään elinkaariarviointiin ja muihin ympäristöanalyysiin. Se on yksi johtavista LCA-ohjelmistoista Euroopassa. Ohjelmisto ei ole aivan yhtä tehokas ja helppokäyttöinen kuin One Click LCA tai Gabi. Umberto tarjoaa työkaluja aineiston keräämiseen, analysointiin ja raportointiin, ja se sisältää laajan tietokannan tuotteiden ympäristövaikutuksista. Ohjelmistolla voi tehdä erilaisia ympäristöanalyyskejä, kuten elinkaariarviointeja, ympäristöjalanjälkiarviointeja ja vaikutusarviointeja. Umberto on saatavilla useilla eri kielillä ja se on saatavilla Windows ja Mac-käyttöjärjestelmille. Ohjelmiston lisenssin hinta määräytyy käyttäjän tarpeiden mukaan. (Ifu 2022.) Itse ohjelmisto on suunnattu melko kokeneille LCA laskijoille.

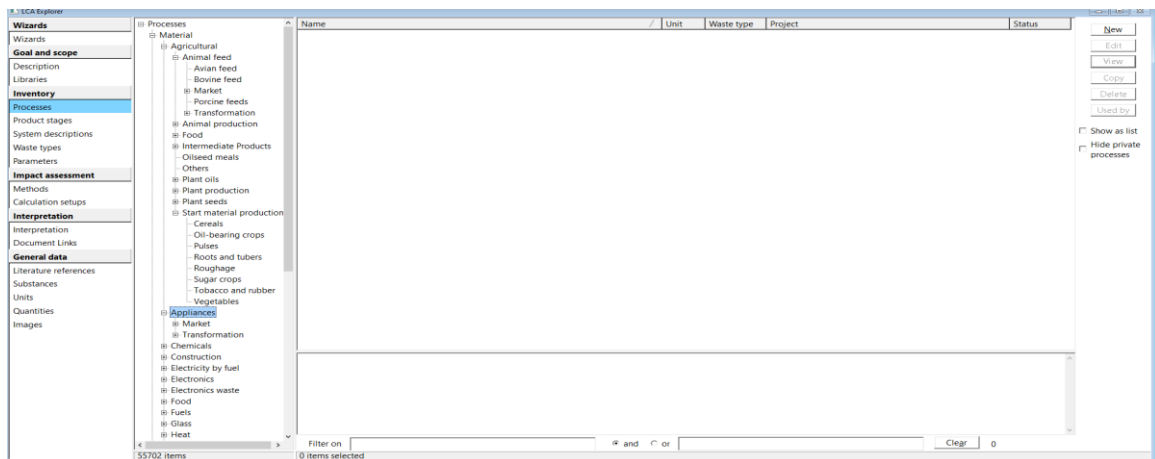
Se sisältääecoinvent ja Gabin LCI-tietokannat ja useita vaikutusarviointimenetelmiä. Jos käyttäjällä on jo valmiiksi LCI-dataa, se on mahdollista tuoda ohjelmaan Excel-tiedostona. Elinkaariarvioinnin tulokset voidaan tallentaa esimerkiksi Exceliin. (Ifu 2022.)

7.6 SimaPro

SimaPro on ohjelmisto, jota käytetään elinkaariarviointiin. Se on kehittänyt PRé Consultants ja se on yksi johtavista LCA-ohjelmistoista maailmassa. SimaPro luettelee internet-sivullaan SimaPro-ohjelmiston ominaisuudet, joiden ansiosta ohjelmisto soveltuu useisiin eri käyttötarkoituksiin. (SimaPro 2022.)

SimaPro on käytössä monissa yrityksissä ja tutkimuslaitoksissa ympäri maailmaa. Käyttöliittymä ohjelmistossa on englanninkielinen kuvan 4 mukaisesti ja ohjelmisto on suunnattu alan ammattilaisille. Ohjelmistoa voi käyttää yksi tai useampi henkilö ja ohjelmiston hinta määräytyy käyttäjä määrän ja lisenssi voimassa olo ajan mukaisesti Simaprolla ei ole One Click LCA:n ja Gabin tavoin mahdollista tehdä ympäristötuoteselosteita suoraan. SimaPro-ohjelmistolla pystytään tuottamaan vain elinkaariarviointi yksinkertaistetusti tai ISO 14040-standardia noudattaen. (SimaPro 2022.)

SimaPro auttaa käyttäjiä analysoimaan tuotteiden ja palveluiden aiheuttamia ympäristövaikutuksia koko elinkaaren ajalta. Se tarjoaa työkaluja aineiston keräämiseen, analysointiin ja raportointiin, ja se sisältää laajan tietokannan tuotteiden ympäristövaikutuksista. (SimaPro 2022.)



Kuva 4. kuva SimaPro ohjelmistossa

8 Ohjelmistojen soveltuvuus

Ohjelmistoissa on merkittäviä eroja toimintojen ja kattavuuden suhteen. Eri ohjelmat erikoistuvat erilaisiin toimintoihin ja ohjelmien käyttäjäystävällisyys vaihtelee sen mukaan, kelle ohjelmisto on suunnattu.

Haltonin tapauksessa on syytä huomioida se, että ohjelmistoa pystyisi käyttämään ilman että on kauheasti kokemusta elinkaarilaskentaohjelmistoista ja että valittu ohjelmisto toimii hyvin Solidworks suunnitteluohjelmiston kanssa taulukon 1 mukaisesti ja, että ohjelmiston avulla pystytään tuottamaan ympäristötuoteselosteita ja syöttämään tiedot ohjelmaan suoraan tietopankista. Tämä rajaus rajaa automaattisesti puhtaasti alan ammattilaisille suunnatut ohjelmistot kuten Umberton pois. Vaikka Gabi ja One Click LCA pystyvät ottamaan tiedot suoraan Solidworks-ohjelmistosta gbxml tiedosto tyyppinä, ei tiedosto tyyppin käyttämisessä ole suurta hyötyä, koska nykyisen toimintamallin takia suurin osa tiedostoista on jo Excel-tiedostoja, joita voidaan hyödyntää myös muissa selvityksissä. Tästä syystä Excel tiedostojen käyttäminen olisi suotavaa.

On myös hyvä huomioida Haltonin globaalisuus ohjelmistoa miettiessä. Ohjelmiston saatavuus ja toimivuus olisi hyvä olla sellainen, että myös Haltonin muut yksiköt voisivat käyttää sitä. Ohjelmiston soveltuvuutta miettiessä olisi hyvä huomioida myös ohjelmiston tarkka käyttötarkoitus, eli onko ohjelmistolla tarkoitus tuottaa vain ympäristötuoteselosteita vai käytetäänkö ohjelmistoa laajemmin elinkaarilaskentaa ja tuotteiden suunnitteluun. Mikäli tarkoitus on tuottaa vain EPD:tä, kannattaa ohjelmistoksi valita nimenomaan niitä varten suunnittelut ohjelmisto kuten One Click LCA:n EPD-työkalu. Muussa tapauksessa myös Gabin tai SimaPro -ohjelmistojen käyttö voisi olla perusteltua niiden globaalisuuden takia. Näillä ohjelmistoilla voidaan myös tuottaa ranskan FDES selvitykseen vaadittavia asiota.

ohjelmisto	Gabi	One Click LCA	Umberto	SimaPro
soveltuvuus EPD tekemiseen	kyllä	kyllä	ei ohjelmistolla voidaan suorittaa vain LCA	ei ohjelmistolla voidaan suorittaa vain LCA
soveltuvuus LCA laskentaa	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä
ohjelmisto tukee gbxml tiedostoa tyyppiä	kyllä	kyllä	ei	ei
mahdollisuus tuoda tiedostoja esim Excel taulukosta	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä
Solidworks yhteensopiva	kyllä	kyllä	ei suoraan	ei suoraan
sisältyy valmistietokanta	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä

Taulukko 1. Ohjelmistojen soveltuvuus

9 Yhteenveto ja johtopäätökset

Haltonin Kausalan toimipisteessä halutaan tuottaa ympäristötuoteselosteita ja elinkaarilaskentoja sekä muita ympäristöselvityksiä. Tavoitteena on, että yrityksen nykyiset ja tulevat asiakkaat saisivat helpommin tietoonsa tuotteiden ympäristövaikutukset. Nykyisellään Haltonin Kausalan tehtaalla tehtyjen tuotteiden eri ympäristöasioiden selvittäminen on aikaa vievä prosessi.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia menetelmää, jolla Haltonin ympäristöselvityksiä pystyttäisiin tuottamaan tehokkaammin. Työn tavoitteena oli tuottaa Haltonille tietopankki, jolla sujuvoitettaisiin Haltonin ympäristöselvitysten hoitoa ja tätä kautta mahdollisesti auttamaan yritystä erityisesti EPD:n eli ympäristötuoteselosteiden tekemisessä. Jo nykyisin valmistusprosesseissa otetaan huomioon ympäristönäkökulmia optimoimalla materiaalin käyttöä ja pyrkimällä välttämään kemikaalien ja muiden vaarallisten aineiden käyttöä tuotteissa ja tuotantoprosesseissa.

Ympäristötuoteselosteet tarjoavat riippumattomasti varmennetun yhteenvedon tuotteen ympäristövaikutuksista sen koko elinkaaren aikana, Elinkaarilaskenta on menetelmä, jolla tutkitaan tuotteen tai palvelun aiheuttamia ympäristövaikutuksia koko elinkaaren ajan, eli raaka-aineiden hankinnasta valmistukseen, kuljetukseen, käyttöön ja loppusijoitukseen asti.

Ympäristötuoteselosteita ohjaavat useat eri standardit, joista merkittävin on SFS-EN 15804:2012 + A2:2019 eli eurooppalainen standardi, joka määrittää menetelmät ja vaatimukset elinkaariarvioinnin suorittamiseen rakennustuotteiden osalta yhdessä tuoteryhmäsäännön kanssa.

Alustavasti tietopankki olisi hyvä olla kansiopohjainen ja yksinkertainen ratkaisu, jolloin siihen saataisiin perustaksi jo valmiina olevia materiaaleja, joita yrityksellä on saatavilla. Nämä materiaalit ovat esimerkiksi jo valmiit EBVD-selvitykset, sähkön- ja vedenkulutus ja elinkaarilaskentaa tarvittavat tiedostot kuten tuotteiden materiaalilistaukset ja EPD:n luomiseen vaikuttavat standardit ja ohjeistukset.

Näihin kansioihin tallentamisessa olisi hyvä, jos tiedot tallennettaisiin käytettävän ohjelmiston perusteella valmiiksi niin että tiedostotyyppiä ei tarvitsisi muutella. Hyvänä tiedostotyyppinä voisi olla alustavasti perus tiedostotyyppit koska ne toimivat yhdessä useimpien elinkaarilaskenta ohjelmistojen ja Solidworks-ohjelmiston kanssa parhaiten, eikä vaatisi uusien ohjelmistojen lataamista ja opettelua. Vastaavasti tallennus tyyppi voisi olla valmiiksi mietitty

elinkaarilaskentaohjelmistoa ajatellen. Eli tallentaessa käytetään valmiita pohjia, jotka voidaan vain suoraan syöttää ohjelmistoon.

Vaikka ohjelmistoista ei suoraa ole hyötyä tietopankin sisältämiin asioihin tai sen täydentämiseen. Tarjoaa niiden läpikäynti Haltonille tietoa mahdollisesta elinkaarilaskennan ohjelmistossa tulevaisuutta ajatellen sekä tiedon siitä millaisessa tiedostomuodossa asiat kannattaa tietopankissa olla. Jatkossa Halton lähtee viemään tietopankin kasaamista eteenpäin haluamallaan tavalla ja tutkii myös muiden tiedostotyyppien tuomia mahdollisuuksia ja kyselee tarjouksia ja kokeilujaksoja elinkaariohjelmistoista.

Lähteet

EPD international 2022. Environmental Product Declarations. Viitattu. 21.09.2022. Saatavissa: <https://www.environdec.com/all-about-epds/the-epd>

Etteplan 2022. Elinkaariarviointi Viitattu 20.10.2022. Saatavissa: <https://www.etteplan.com/fi/ratkaisut/kestava-kehitys/elinkaariarviointi>

Gabi 2022a. GaBi FAQ Viitattu 10.10.2022 Saatavissa: <https://gabi.sphera.com/support/gabi-faq/>

Gabi 2022b. What is an Environmental Product Declaration. Viitattu 16.12.2022 Saatavissa: <https://gabi.sphera.com/solutions/environmental-product-declarations/>

Gabi 2022c. GaBi Envision - the LCA, EPD and Ecodesign tool. Viitattu 16.12.2022. Saatavissa: <https://gabi.sphera.com/software/gabi-envision/>

Hallituksen esitys 2022. Hallituksen esitys eduskunnalle rakentamislainsäädännön muuttamisesta ja siihen liittyviksi laeiksi Viitattu 20.11.2022. Saatavissa: https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE_139+2022.aspx

Halton 2022a Halton yrityksenä. Viitattu 18.09.2022. Saatavissa: <https://www.halton.com/fi/yhtio/>

Halton 2022b. Halton sustainability raport. Viitattu 18.09.2022. Saatavissa: https://www.halton.com/wp-content/uploads/2022/06/Halton-Sustainability-Performancereport-2021_1.0.pdf

Ifu 2022. LCA Software for Life Cycle Assessment. Viitattu 18.09.2022 Saatavissa: <https://www.lfu.com/umberto/lca-software/>

Iso 2022. ISO 14040:2006. Environmental management Life cycle assessment Principles and framework. Viitattu 13.11.2022 Saatavissa: <https://www.iso.org/standard/37456.html>

Ivl 2022a. Digital registration of construction product declarations (eBVD). Viitattu 20.09.2022 Saatavissa: <https://www.ivl.se/english/ivl/our-offer/our-services/digital-registration-of-construction-product-declarations-ebvd.html>

Ivl 2022b. IVL:s internationella miljöarbete Viitattu 18.09.2022 Saatavissa: <https://www.ivl.se/om-oss/internationellt-arbete.html>

One Click LCA 2020. How to make environmental product declaration and how it helps your business Viitattu 20.10.2022 Saatavissa: <https://One Click LCA.drift.click/ebook-epd-old>

One Click LCA 2022a. simple epd guide. Viitattu 18.09.2022 Saatavissa: <https://www.One Click LCA.com/simple-epd-guide/>

One Click Lca 2022b. epd types Viitattu 12.10.2022 Saatavissa: <https://www.oneclick-lca.com/epd-types-in-one-click-lca/>

One Click LCA 2022c. Me olemme One Click LCA. Viitattu 10.10.2022 Saatavissa: <https://www.oneclicklca.com/fi/about-one-click-lca/>

One Click LCA 2022d. Viitattu 10.10.2022. Saatavissa <https://www.oneclicklca.com/fi/getting-ready-for-en-15804-a2-whats-changed-and-how-to-prepare-for-it/>

Rts 2022. Menetelmäohje rakennustuotteiden ympäristöselosteiden (RTS EPD) laadintaan Viitattu 23.10.2022 Saatavissa: https://cer.rts.fi/wp-content/uploads/rts-pcr_sfsen15804_2019_-versio_260820_voimassa.pdf

Sahlberg, S. 2022. Ympäristöjohtamisen standardisarja ISO 14000. Suomen Standardoimisliitto SFS ry Viitattu 26.10.2022 Saatavissa: https://sfs.fi/wp-content/uploads/2021/04/Ymparistojohtamisen-standardisarja-ISO-14000_esite.pdf

SimaPro 2022. About SimaPro Viitattu 11.11.2022. Saatavissa: <https://SimaPro.com/about/>

Solidworks 2022. What is Life Cycle Assessment (LCA) Viitattu 26.10.2022 Saatavissa: <https://www.Solidworks.com/solutions/what-life-cycle-assessment-lca>

Syke 2017. Tietoa elinkaariarviointista (LCA) ja elinkaariklinikatoimintamallista pk-yrityksille Viitattu 15.11.2022 Saatavissa: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/ToimintaMALLI_yritysten_elinkaaristen_Ymparivaikutusten_kehittamiseksi_MALLIY