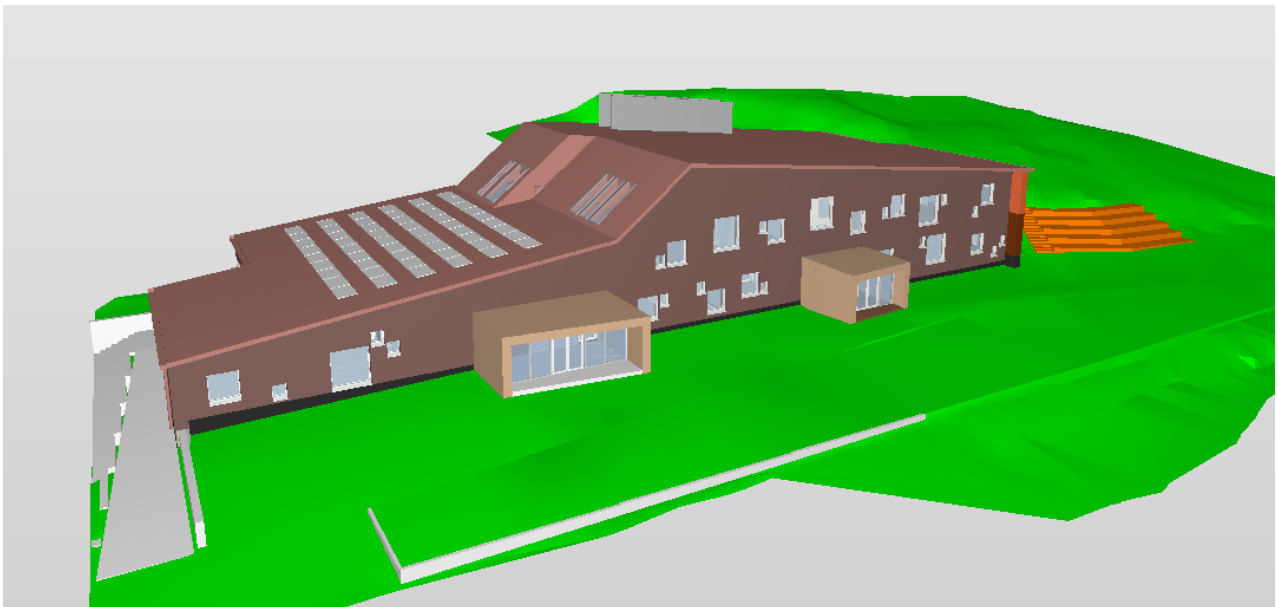


Asiakirjatyyppi
Laskentareportti

Päivämäärä
11/2020

LPK TUNTURI

HIILIJALANJÄLKILASKENTA



LPK TUNTURI HIILIJALANJÄLKILASKENTA

Projekti **LPK Tunturi - hiilijalanjätkilaskenta**
Asiakirjatyyppe **Laskentareportti**
Versio **1, hankesuunnittelu**
Päivämäärä **30.11.2020**
Laatija **Henna Näsänen**
Tarkastaja **Sanni Heikkinen**
Kuvaus **Hiilijalanjätkilaskentareportti – Ympäristöministeriön vähähiilisen rakentamisen arviointimenetelmä**

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	2
1.1	Ympäristöministeriön arviointimenetelmä – käsitteet	2
2.	Arviointikohteen perustiedot	3
3.	Hiilijalanjälkilaskenta	4
3.1	Työn tavoite ja laskentamenetelmä	4
3.2	Laskennan rajaukset ja oletukset	4
3.2.1	Tuotevaihe (A1-3)	5
3.2.2	Rakennusvaihe (A4-5)	5
3.2.3	Käyttövaihe B3-4, B6	5
3.2.4	Käytön jälkeen (C1-4)	6
3.2.5	Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset (hiilikädenjälki)	6
4.	Tulokset	7
4.1	Kokonaistulokset	7
4.1.1	Rakennuksen eri osien päästövaikutukset	8
4.1.2	Tuotesidonnaiset päätöt	9
4.1.3	Hiilikädenjälkilaskennan tulokset	10
4.2	Tulosten tulkinta	11
5.	Vaihtoehtotarkastelut	13
5.1.1	Julkisivu	13
5.1.2	Väliseinät	14
5.1.3	Energiatuotanto	15
Liite 1. rakennusosien kuvaus ja Laskennassa käytetyt lähtötiedot ja oletukset		16
Liite 2. Laskennassa käytetyt päästötiedot		18

1. JOHDANTO

Elinkaariarvioinnin (LCA) avulla voidaan arvioida tuotteen tai palvelun aiheuttamat ympäristövaikutukset elinkaaren eri vaiheissa. Rakennusten elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten arviointiin on kehitetty oma EN 15978-standardi, joka pohjautuu elinkaariarvioinnin (LCA) määrittäviin ja ohjeistaviin EN 14040-sarjan standardeihin.

Tässä raportissa esitellään laskennan perusteet ja tulokset Helsingin LPK Tunturin hiilijalanjälkilaskentaan käyttäen Ympäristöministeriön vähähiilisen rakentamisen arviointimenetelmää. Menetelmä pohjautuu muun muassa EN 15978-standardiin. Ympäristöministeriön arviointimenetelmä on julkaistu koekäyttöön 08/2019. Se on osa tiekarttaa, jonka avulla Ympäristöministeriö on tuomassa hiilijalanjäljen määrittämisen osaksi rakentamisen säädösohjauksia vuoteen 2025 mennessä.

Rakennuksen vähähiilisyyden arvioinnilla pyritään pienentämään rakennuksen elinkaaren kasvihuonekaasupäästöjä huolellisen ennakkosuunnittelun avulla. Arviointimenetelmä määrittää laskennassa käytetyt rajaukset ja oletukset. Arvioinnissa huomioidaan koko rakennus, tontin rakenteet sekä keskeinen osa taloteknisistä järjestelmistä. Se tehdään rakennuksen koko elinkaaren ajalle. Elinkaareen sisältyvät rakennustuotteiden valmistus, kuljetukset ja työmaatoiminnot, käyttö ja korjaukset sekä purku ja kierrätys.

1.1 Ympäristöministeriön arviointimenetelmä – käsitteet

Arviointimenetelmä on tarkoitettu uudisrakennusten ja laajamittaisten korjausten hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen arviointiin.

Hiilijalanjäljellä tarkoitetaan palvelun tai tuotteen, kuten rakennuksen, aiheuttama ilmastokuorma, eli kuinka paljon palvelun tai tuotteen elinkaaren aikana aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä hiilidioksidiekvivalenteina (kg CO₂ eq).

Hiilikädenjäljellä taas tarkoitetaan sellaisia ilmastohyötyjä, joita rakennuksen elinkaaren aikana voidaan saavuttaa, ja joita ei syntyisi ilman rakennushanketta. Ympäristöministeriön arviointimenetelmässä hiilikädenjälkeen lasketaan:

- Rakennusmateriaaleihin varastoitunut eloperäinen hiili sekä niihin mahdollisesti sitoutuva ilmakehän hiilidioksidi (moduulit A-C).
- Rakennuksessa tai tontilla tuotettu ylimääräinen uusiutuva energia (moduuli B).
- Rakennusosien uudelleenkäytön tai materiaalien kierrätyksen kautta vältetyt kasvihuonekaasupäästöt (moduuli D).

2. ARVIOINTIKOHTEN PERUSTIEDOT

Arvioitavana kohteena on Helsinkiin rakennettava kaksikerroksinen päiväkotitunturi, jonka bruttoala on 1558 br-m² ja lämmitetty nettoala 1440 m². Rakennettava kohde tullaan perustamaan anturoiden varaan. Runkorakenteet ovat teräsbetonirakenteisia ja vaakarakenteet ontelolaattarakenteisia. Julkisivumateriaalina on käytetty pääasiassa tiiltä, osittain puuverhoilua sekä sokkeleissa luonnonkiveä. Rakennuksen lämmitys tuotetaan maalämmityksellä, joka kattaa 99% rakennuksen lämmitysenergiatarpeesta. Lisäksi katolle asennetaan aurinkosähköpaneeleita, joiden tuottama sähköenergia käytetään rakennuksen omassa käytössä. Rakennuksen laskennallinen E-luku on A. Taulukossa 1 on esitetty arviointikohteen perustiedot ja Liitteessä 1 on esitetty pääpiirteissään kohteen rakennusosakohtaiset ratkaisut.

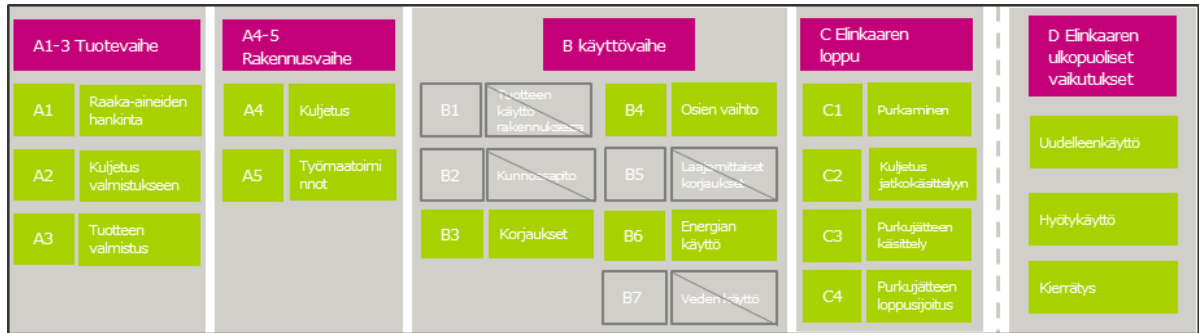
Taulukko 1. Arviointikohteen perustiedot

Rakennuskohteen nimi	LPK tunturi LPK tunturi
Rakennustunnus	-
Osoite	Korvatunturintie 7, 00970 Helsinki
Rakennustyyppi	Päiväkoti
Kerrosala	1 484 m ²
Lämmitetty nettoala	1 440 m ²
Kerrosten lukumäärä	2
Pääasiallinen runkomateriaali	Betoni
Lämmitysmuoto	Maalämpö, sähkökattila
Ilmanvaihto	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, lämmön talteenotto
Perustus	Anturaperustus
Julkisivu	Tiiliverhoilu
Energialuokka	A
laskennallinen ostoenergian kulutus	Sähkö 71 583 kWh
Arvioinnin laatija	
Nimi	Henna Näsänen
Koulutus	B.Sc. (Tech.)
Arvioinnin laadinnan pvm	30.11.2020
Arvioinnissa käytetyt tiedot	
Tieto missä laskennan kohdissa on käytetty taulukkoarvoja ja missä tehty tarkka laskenta	Kuvattu raportilla
Arvioinnin tekovaihe (rakennuslupa / käyttöönotto)	Hankesuunnittelu
Käytetyt ympäristöselosteet	Ilmoitetaan liitteessä 2
Käytetyt laskentaohjelmisto	OneClickLCA
Mahdolliset tietojen luotettavuutta koskevat huomiot	-

3. HIILIJALANJÄLKILASKENTA

3.1 Työn tavoite ja laskentamenetelmä

Työn tavoitteena oli laskea päiväkotirakennus Tunturin hiilijalanjälki. Hiilijalanjäljen arvioinnissa huomioitiin elinkaaren vaiheet A-C sekä elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset D. Eri elinkaaren vaiheet ovat esitetty kuvassa 1. Rakennuksen elinkaaren pituudeksi oletettiin 50 vuotta suunnittelun tavoitekäyttöön mukaisesti.



Kuva 1 Elinkaaren vaiheet

Laskenta suoritettiin selainpohjaisella OneClickLCA-työkalulla. Arvioinnissa käytetty Ympäristöministeriön vähähiilisen rakentamisen arviointimenetelmä on kuvattu yksityiskohtaisemmin Ympäristöministeriön julkaisussa: Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä, Ympäristöministeriön julkaisu 2019:22, Ympäristöministeriö 2019. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-029-3>.

3.2 Laskennan rajaukset ja oletukset

Hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen arvioinnissa otettiin huomioon koko rakennus, tontin rakenteet sekä talotekniset järjestelmät käytetyn laskentamenetelmän määrittelemiä rajauksin. Arviointiin sisällytettävät ja ei-sisällytettävät rakenneosat on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2 Tarkasteltavat rakenneosat

	Sisältyy arviointiin	Ei sisälly arviointiin
Tontit	<ul style="list-style-type: none"> - Maaosat - Tuennat ja vahvistukset - Päällysteet - Alueen rakenteet 	<ul style="list-style-type: none"> - Alueen varusteet - Kasvillisuus - Kasvillisuuden, maaperän tai vesistöjen muutoksista aiheutuvat ilmastovaikutukset
Kantavat rakenteet	<ul style="list-style-type: none"> - Perustukset - Alapohjat - Runko - Julkisivut, ovet ja ikkunat - Ulkotasot - Kattorakenteet 	<ul style="list-style-type: none"> - Tuotteisiin kuulumattomat erilliset naulat, ruuvit, liimat, tiivisteet, saumat ja muut kiinnikkeet

Täydentävät rakenteet	<ul style="list-style-type: none"> - Väliseinät ja ovet - Portaat - Pintarakenteet - Tyypilliset kiintokalusteet - Hormit ja tulisijat - Tilaelementit 	<ul style="list-style-type: none"> - Pintamateriaali ja listat - Pintakäsittely ja maalaukset - Tuotteisiin kuulumattomat erilliset naulat, ruuvit, liimat, tiivisteet, saumatukset ja muut kiinnikkeet
Talotekniikka	<ul style="list-style-type: none"> - Lämmitysjärjestelmät - Vesi- ja viemärijärjestelmät - Ilmastointijärjestelmät - Jäähdytysjärjestelmät - Sprinklerit - Sähköjärjestelmät - Hissit 	<ul style="list-style-type: none"> - Tietotekniset järjestelmät - Taloautomaatio - Varavirtajärjestelmät - Liukuportaat - Erilliset koneet ja laitteet
Työmaa	<ul style="list-style-type: none"> - Työmaalla kulutettu energia 	<ul style="list-style-type: none"> - Telineet, suojaukset - Väliaikaiset rakenteet, muotit ja tekniset laitteet - Työmaatilojen elinkaari - Työmaan henkilöliikenne

Laskennan lähtötiedot pohjautuvat lähtökohtaisesti eri suunnittelualojen suunnitteluvaiheessa olemassa oleviin suunnitelmiin, tietomalleihin sekä täydentäviltä, verrokkikohteissa tarkemmista suunnitelmista määritettyihin verrokkietoihin vastaavista ratkaisuista sekä taulukkoarvoihin. Laskennassa jouduttiin tekemään oletuksia, sillä suunnitelmat ovat vasta hankesuunnitteluvaiheessa. Laskennassa eri rakenneosien/järjestelmien osalta käytetyt lähtötietomateriaalit sekä oletukset ovat esitetty liitteessä 1.

3.2.1 Tuotevaihe (A1-3)

Rakennusten hiilijalanjälkilaskennassa tuotevaihe koostuu rakentamisessa käytettävien tuotteiden, materiaalien ja kokoonpanojen aiheuttamista ilmastovaikutuksista. Tuotteiden ja materiaalien aiheuttamat ilmastovaikutukset pohjautuvat tuote- ja materiaaliikohtaisiin ympäristöselosteisiin (EPD, Environmental Product Declarations) sekä yleiseen materiaali- tai tuotetyyppikohtaiseen ympäristödataan. Päästötiedot on valittu kuvaamaan parhaalla mahdollisella tavalla kohteeseen valittavaa tuotetta teknisesti, ajallisesti ja maantieteellisesti. Työmaalla syntyvä ylijäämä ja hukka ovat huomioitu laskennassa laskentaohjelmiston mukaisina arvioituina prosentuaalisina osuuksina. Liitteessä 1 on listattu arvioinnissa käytetyt päästötietolähteet (mm. EPD-kortit).

3.2.2 Rakennusvaihe (A4-5)

Ympäristöministeriön arvioinnissa kuljetuksille ja työmaatoiminnoille on arvioitu taulukkoarvot, joita on käytetty moduulin päästövaikutusten arvioinnissa. Kuljetus työmaalle arvioitiin käyttämällä arviointimenetelmän lämmitettyyn nettoalaan suhteutettua taulukkoarvoa 10,2 kg CO₂e/m². Lisäksi työmaan toiminnoille käytettiin taulukkoarvoa 27,3 kg CO₂e/m², joka on lämmitettyyn nettoalaan suhteutettu keskimääräinen työmaan energian ja polttonesteiden kulutus.

3.2.3 Käyttövaihe B3-4, B6

Käyttövaiheen päästöt on siis laskettu 50 vuoden jaksolta. Ympäristöministeriön arviointimenetelmässä arviointiin huomioidaan käyttövaiheesta korjaukset ja osien vaihdot sekä käytönaikainen energiankulutus.

Rakennusmateriaalien tai niiden osien vaihtojen arvioiminen (B4) elinkaaren aikana perustuu tuotevaiheessa määritetyn tuotteen, materiaalin tai kokoonpanon käyttöikään. Käyttöikä on käytetty laskentaohjelmista oletuskäyttöikä määritetylle tuotteelle, materiaalille tai kokoonpanolle.

Arviointimenetelmässä huomioidaan korjausten energiankulutus (B3-B4), joka kuluu osien/materiaalien kunnossapitoon ja vaihtoon. Korjausten energiakulutus on oletettu lämmitettyyn nettoalaan suhteutettuna taulukkoarvona 2,16 kgCO₂e/m² arviointimenetelmän mukaisesti.

Rakennuksen käyttöjaksolla käyttämä energia (B6) on arvioitu energiatodistuksen mukaisen ostoenergian kulutuksen mukaisina. Ostoenergian päästöt on määritetty arviointimenetelmän taulukkoarvojen perusteella niin, että eri vuosina käytetyllä energialle on määritetty oma yksikköpäästönsä taulukon 3 mukaisesti.

Taulukko 3. Energian päästöt (YM 2019)

gCO ₂ /kWh	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100	2110	2120
Sähkö	121	57	30	18	14	7	4	2	1	1	0
Kaukolämpö	130	93	63	37	33	22	15	10	7	4	3
Kauko- jäähdytys	130	93	63	37	33	22	15	10	7	4	3
Fossiiliset polttoaineet	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
Uusiutuvat polttoaineet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.2.4 Käytön jälkeen (C1-4)

Elinkaaren lopussa kaikki rakennukseen tuodut materiaalit puretaan ja ohjataan jatkokäsittelyyn. Ympäristöministeriön arviointimenetelmässä käytön jälkeiselle vaiheelle käytetään lämmitettyyn nettoalaan suhteutettuja taulukkoarvoja.

- Purkutyömaan toiminnot (C1) 7,8 kgCO₂e/m².
- Kuljetukset (C2) 10,2 kgCO₂e/m².
- Jätteenkäsittelyn ja loppusijoitus (C3-4) 15,6 kgCO₂e/m²

3.2.5 Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset (hiilikädenjälki)

Moduulissa (D) lasketaan tarkasteluun sisältyvien osien uudelleenkäytöstä tai hyötykäytöstä saavutettavat ympäristöhyödyt. Hyödyt on arvioitu materiaali kohtaisten oletettujen kierrätysprosessien perusteella. Hyötyjä saavutetaan, kun prosessilla korvataan vastaavia prosesseja esimerkiksi raaka-aineiden hankinnassa tai energiatuotannossa.

Moduulin D lisäksi hiilikädenjäljen arvioinnissa otettiin huomioon puupohjaisten tuotteiden biogeeninen hiilivarasto sekä sementtipohjaisiin tuotteisiin sitoutunut hiili. Energiantuotannon hyötyjä ei huomioitu, sillä kohteessa ei ole uusiutuvan energian ylituotantoa.

4. TULOKSET

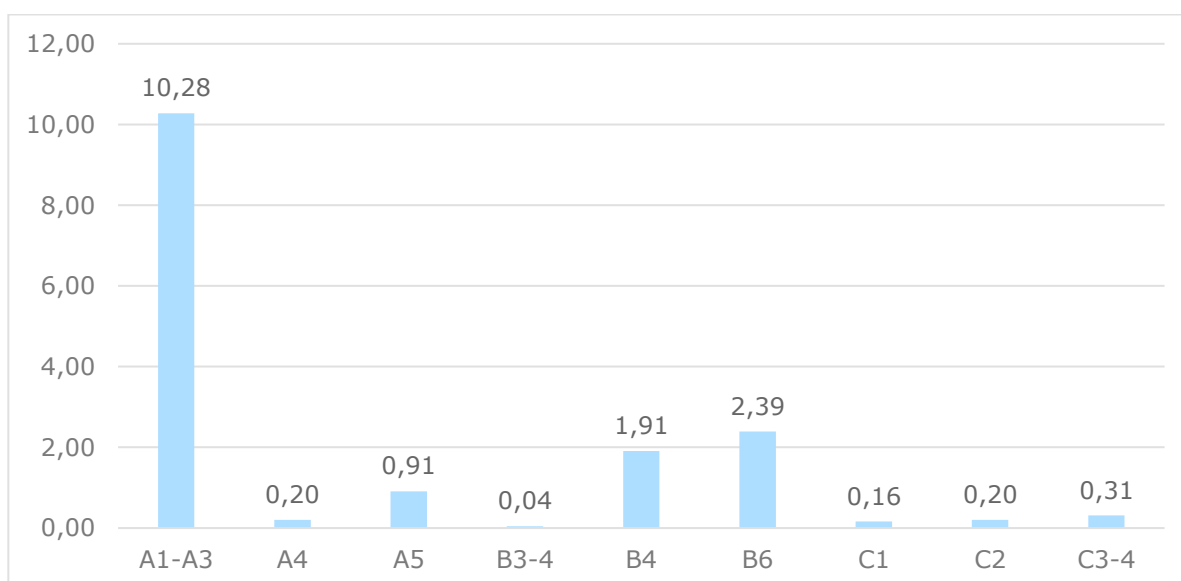
4.1 Kokonaistulokset

Päiväkoti Tunturin arvioitu hiilijalanjälki on 50 vuoden arviointiajanjaksolla **16,39 kgCO₂e/m²/a**, eli **1180 tn kg CO₂e**. Taulukossa 4 on ja kuvassa 2 esitetty kohteen koko elinkaaren aikana syntyneet ilmastovaikutukset eri elinkaaren vaiheissa. Ympäristöministeriön laskentamenetelmän vertailulukuna käytetään kgCO₂e/m²/a, joka kuvaa ilmastovaikutusta suhteutettuna rakennuksen lämmitettyyn nettoalaan ja jaettuna oletetulla käyttöiällä.

Taulukko 4 Arviointimenetelmän tulokset

Elinkaaren vaihe	Päästöt (kgCO ₂ e/m ² /a)
Päästövaikutukset ennen käyttöä (moduulit A1–5)	11,38
Päästövaikutukset käytön aikana (moduulit B3–4, B6)	4,34
Päästövaikutukset käytön jälkeen (moduuli C)	0,67
Elinkaaren ulkopuoliset päästövaikutukset (moduuli D)	-7,74
Hiilijalanjälki (elinkaaren moduulien A–C summa)	16,39
Hiilikädenjälki (elinkaaren moduulien A–D summa)	-9,49

*m² lämmitetty nettoala



Kuva 2 Kokonaishiilijalanjäljen jakautuminen eri elinkaaren vaiheisiin (kg CO₂/m²/a)

4.1.1 Rakennuksen eri osien päästövaikutukset

Elinkaaren aikaisten merkittävien päästölähteiden sekä päästöintensivisten suunnitteluratkaisujen tunnistamiseksi on tulokset esitetty kokonaispäästöinä eri elinkaaren vaiheista ja rakennusosakohtaisesti käytetyistä resursseista.

Taulukko 5 Kohteen hiilijalanjälki kg CO₂e

Kokonaishiilijalanjälki kg CO ₂ e/m ² /a	A1-A3	A4	A5	B3-4	B4	B6	C1	C2	C3-4	Yhteensä	% Osuus
1110 Maatyöt		0,06		0,00						0,06	0,4 %
1122 Tuennat ja vahv.: Pysyvät	0,53		0,02							0,56	3 %
1130 Tontin päällysteet	0,31		0,00		0,09					0,40	2 %
1150 Ulkopuoliset rakennukset tontilla	0,15		0,01		0,01					0,17	1 %
1211 Perustukset: Anturat	0,66		0,03							0,69	4 %
1212 Perustukset: Muurit/pilarit/palkit	1,04		0,04							1,08	7 %
1220 Alapohjat	1,31		0,03		0,01					1,34	8 %
1232 Runko: Kantavat seinät	0,50		0,02							0,52	3 %
1235 Runko: Väliohjat	0,57		0,01		0,00					0,58	4 %
1236 Runko: Yläohjat	0,83		0,02		0,02					0,87	5 %
1237 Runko: Runkoportaat	0,02									0,02	0,1 %
1241 Julkisivut: Ulkoseinät	1,39		0,06							1,45	9 %
1242 Julkisivut: Ikkunat	0,33				0,29					0,62	4 %
1243 Julkisivut: Ulko-ovet	0,04									0,04	0,3 %
1250 Ulkotasot	0,03		0,00		0,00					0,03	0,2 %
1260 Vesikatot	0,17		0,02		0,00					0,19	1 %
1311 Väliseinät: Väliseinät	0,45		0,03							0,48	3 %
1312 Väliseinät: Lasiväliseinät	0,05									0,05	0 %
1315 Väliseinät: Väliovet	0,05				0,05					0,10	1 %
1323 Pintarakenteet: Sisäkattorak.	0,18		0,02							0,20	1 %
1325 Pintarakenteet: Seinäpintarak.	0,05		0,01							0,06	0,3 %
1331 Kiintokalusteet	0,08		0,01							0,09	0,5 %
2110. Lämmitysjärjestelmät	0,77		0,01		0,77					1,54	9 %
2120. Vesi- ja viemärijärjestelmät	0,06		0,00							0,07	0,4 %
2130. Ilmastointijärjestelmät	0,14		0,00		0,14					0,28	2 %
2511. Hissit	0,11				0,11					0,22	1 %
A4 Kuljetus työmaalle*		0,20								0,20	1 %
A5 Uudisrakennustyömaan toiminnot*			0,55							0,55	3 %
B3-4 Korjausten energiankulutus*				0,04						0,04	0,3 %
C1 Purkutyömaan toiminnot*							0,16			0,16	1 %
C2 Kuljetus jatkokäsittelyyn*								0,20		0,20	1 %
C3-4 Jätteenkäsittely ja loppusijoitus*									0,31	0,31	2 %
S212. Sähkön tuotantojärj. ja -laitteistot	0,31				0,31					0,62	4 %
S230. Sähköistys	0,11		0,00		0,11					0,22	1 %
Sähkön käyttö						2,39				2,39	15 %
Yhteensä (kg CO₂e/m²/a)	10,28	0,20	0,91	0,04	1,91	2,39	0,16	0,20	0,31	16,40	

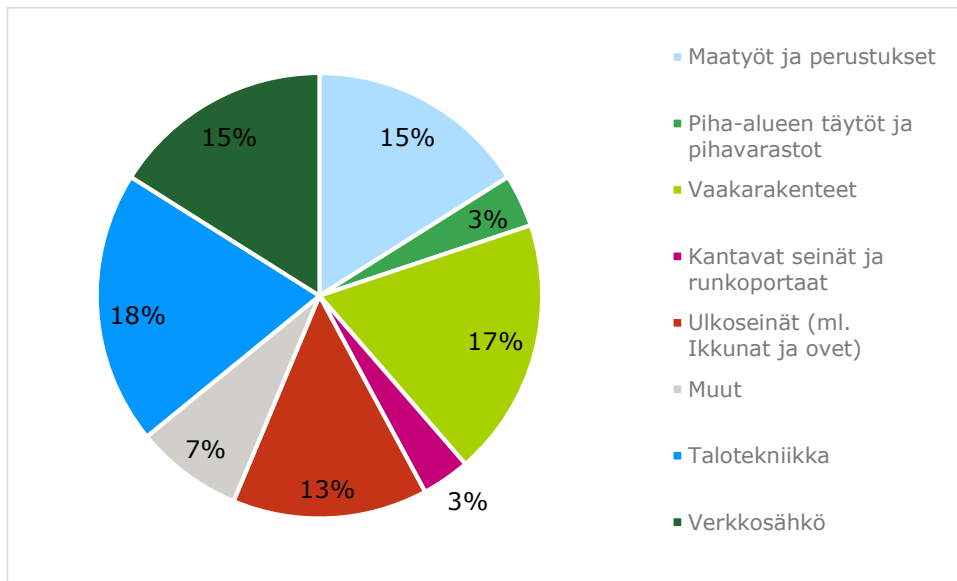
*Arvioitu laskentamenetelmän taulukkoarvoilla

Kohteen hiilijalanjäljestä maatyöt ja perustukset muodostavat 15 % sekä piha-alueen täytöt ja piharakennukset 3 % kokonaishiilijalanjäljestä. Vaakarakenteiden (ala-, väli- ja yläohjat) osuus on 17 %, kantavien seinien 3%, sekä ulkoseinien ja julkisivumateriaalien 13 % kokonaishiilijalanjäljestä. Muiden rakenneosien, kuten väliseinien, kiintokalusteiden ja pintarakenteiden osuus on noin 7 % kokonaishiilijalanjäljestä.

Talotekniset järjestelmät muodostavat noin 18 % kokonaishiilijalanjäljestä. Käytönaikaisen energiankulutuksen osuus on 15 % kokonaishiilijalanjäljestä. Tässä osuudessa on otettu huomioon vain verkkosähkön osuus, sillä lämmitys katetaan maalämmityksellä.

Loput 9 % kokonaishiilijalanjäljestä muodostavat kuljetus (A4), korjausten energiankulutus (B3-4) sekä elinkaaren loppuvaiheen purkamiset (C1-4). Nämä arvioitiin arviointimenetelmän valmiilla taulukkoarvoilla, jotka ovat esitetty aiemmin luvuissa 2.2.1-2.2.4.

Kuvassa 3 on esitetty hiilijalanjäljen jakautuminen rakennusosittain ja järjestelmittäin.

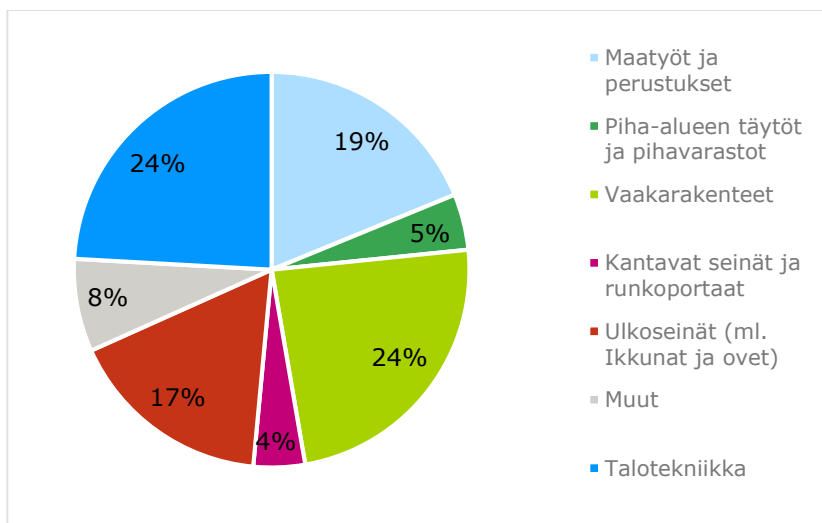


Kuva 3 Hiilijalanjäljen jakautuminen rakennusosittain/järjestelmittäin

4.1.2 Tuotesidonnaiset päätöt

Tuotesidonnaiset päätöt tarkoittavat ilmastopäästöjä, jotka liittyvät rakennustuotteisiin ja rakentamiseen koko rakennuksen elinkaaren aikana, ja se sisältää yleensä elinkaaren vaiheet A1-5, B1-5 sekä C1-4. Tässä tapauksessa tuotesidonnaisiin päästöihin on huomioitu elinkaaren vaiheet **A1-3 sekä B4**, sillä kuljetus ja työmaan toiminnot A4-5 sekä jätteenkäsittelyn C1-4 päästöt ovat arviointimenetelmässä huomioitu kokonaistaulukkoarvoina.

Tuotesidonnaisten päästöjen osuudet eri rakenneosien ja järjestelmien välillä on esitetty kuvassa 4 (vaiheet A1-A3 + B4). Taulukossa 6 on esitetty kohteen tuotesidonnaiset päästöt (kg CO₂e) huomioiden elinkaaren vaiheista A1-3 ja B4. Tuotesidonnaisten päästöjen osuus on noin 75 % (877 tn kg CO₂e) kokonaishiilijalanjäljestä.



Kuva 4 Tuotesidonnaiset päästöjen jakautuminen rakennusosittain/järjestelmittäin

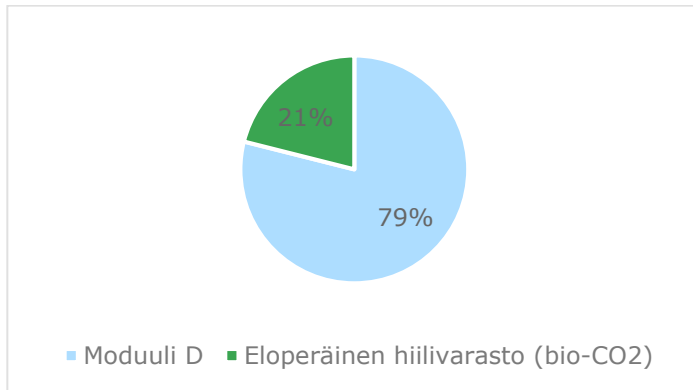
Taulukko 6 Tuotesidonnaiset päästöt (kg CO₂e)

Sitoutuneet päästöt kg CO ₂ e	Tuotevaihe A1-3	Osien vaihdot B4
1110 Maatyöt	4492,08	
1122 Tuennat ja vahv.: Pysyvät	38455,20	
1130 Tontin päällysteet	22253,04	6422,40
1150 Ulkopuoliset rakennukset tontilla	10893,74	539,28
1211 Perustukset: Anturat	47376,00	
1212 Perustukset: Muurit/pilarit/palkit	74736,00	
1220 Alapohjat	94503,10	385,20
1232 Runko: Kantavat seinät	35784,00	
1235 Runko: Välipohjat	40918,82	203,76
1236 Runko: Yläpohjat	59560,56	1663,20
1237 Runko: Runkoportaat	1152,00	
1241 Julkisivut: Ulkoseinät	99856,80	
1242 Julkisivut: Ikkunat	23616,00	20880,00
1243 Julkisivut: Ulko-ovet	3096,00	
1250 Ulkotasot	1918,08	108,00
1260 Vesikatot	12137,11	227,52
1311 Väliseinät: Väliseinät	32263,20	
1312 Väliseinät: Lasiväliseinät	3240,00	
1315 Väliseinät: Väliovet	3456,00	3456,00
1323 Pintarakenteet: Sisäkattorak.	13204,80	
1325 Pintarakenteet: Seinäpintarak.	3499,20	
1331 Kiintokalusteet	5400,00	
2110. Lämmitysjärjestelmät	55224,00	55224,00
2120. Vesi- ja viemärijärjestelmät	4608,00	
2130. Ilmastointijärjestelmät	10080,00	10080,00
2511. Hissit	7920,00	7920,00
S212. Sähkön tuotantojärj. ja -laitteistot	22342,32	22363,92
S230. Sähköistys	7920,00	7920,00
Yhteensä kg CO₂e	739906,06	137393,28

4.1.3 Hiilikädenjälkilaskennan tulokset

Hiilikädenjäljellä tarkoitetaan sellaisia ilmastohyötyjä, joita rakennuksen elinkaaren aikana voidaan saavuttaa ja joita ei syntyisi ilman rakennushanketta. Hiilikädenjälki on laskettu moduulien A-D positiivisten ilmastovaikutusten summana huomioiden: rakennusmateriaaleihin varastoituva tai niihin sitoutuva ilmakehän hiilidioksidi, tontilla tuotettu ylimääräinen uusiutuva energia sekä moduuli D:n mukaiset vaikutukset. Moduulissa D on arvioitu osien uudelleenkäytöstä tai hyötykäytöstä saavutettavat ympäristöhyödyt. Hyötyjä saavutetaan, kun prosessilla korvataan vastaavia prosesseja esimerkiksi raaka-aineiden hankinnassa tai energiatuotannossa.

Kohteen hiilikädenjälki on -683 tn kg CO₂e. Se koostuu rakennusmateriaaleihin varastoituneesta eloperäisestä hiilestä (bio-CO₂) sekä materiaalien kierrätyksestä ja rakennusosien uudelleenkäytöstä (Moduuli D). Kuvassa 5 on esitetty hiilikädenjäljen jakautuminen moduuliin D ja eloperäiseen hiilivarastoon.



Kuva 5 Hiilikädenjäljen jakautuminen

Rakennuksen hiilikädenjälkeä voidaan kasvattaa esimerkiksi kasvattamalla hiilivarastoja eli lisäämällä puun osuutta materiaaleissa tai käyttämällä tuotteita, joilla saavutetaan ympäristöhyötyjä rakennuksen elinkaaren päässä.

4.2 Tulosten tulkinta

Ennen käyttöä vaiheen osuus hiilijalanjäljestä on 69 % ja ne aiheutuvat suurelta osin rakennusmateriaalien valmistuksen (A1-3) päästöistä. Tuotevaiheen päästöjä kasvattivat käytetyt betoni- ja terästuotteet, joiden valmistaminen on hyvin hiili-intensiivistä. Muun muassa perustuksissa, maanpaineisissa, vaaka- ja runkorakenteissa käytetyt teräs- ja betonituotteet kasvattivat tämän vaiheen päästöjä. Lisäksi tuotevaiheen päästöjä kasvattivat talotekniikan laitteistot, kuten aurinkopaneelien sekä maalämpöjärjestelmän laiteiden ja materiaalien valmistaminen. Käyttämällä vähemmän hiili-intensiivisiä materiaaleja ja vähentämällä teräksen ja betonin määrää voidaan pienentää tuotevaiheen päästöjä. Vaikutuksia suhteessa käyttövuosiin pystytään optimoimaan pidentämällä rakenteiden suunniteltua käyttöikää.

Kuljetusten ja työmaatoimintojen osuus on suhteellisesti pieni ja päästöjä ei ole laskettu projektikohtaisilla tiedoilla. Vaikuttamalla työmaan energiankulutukseen esimerkiksi rakentamisen ajoituksella tai työkoneiden polttoainetehokkuudella voidaan vähentää päästöjä työmaalla.

Käyttövaiheen päästöt ovat 26 % koko elinkaaren päästöistä. Aiempiin konsultin tekemiin laskelmiin verrattuna, käyttövaiheen päästöt ovat tässä kohteessa verrokkikohteita pienemmät. Kohteen käyttövaiheen päästöjä laskee paikan päällä tuotetun uusiutuvan energian käyttö.

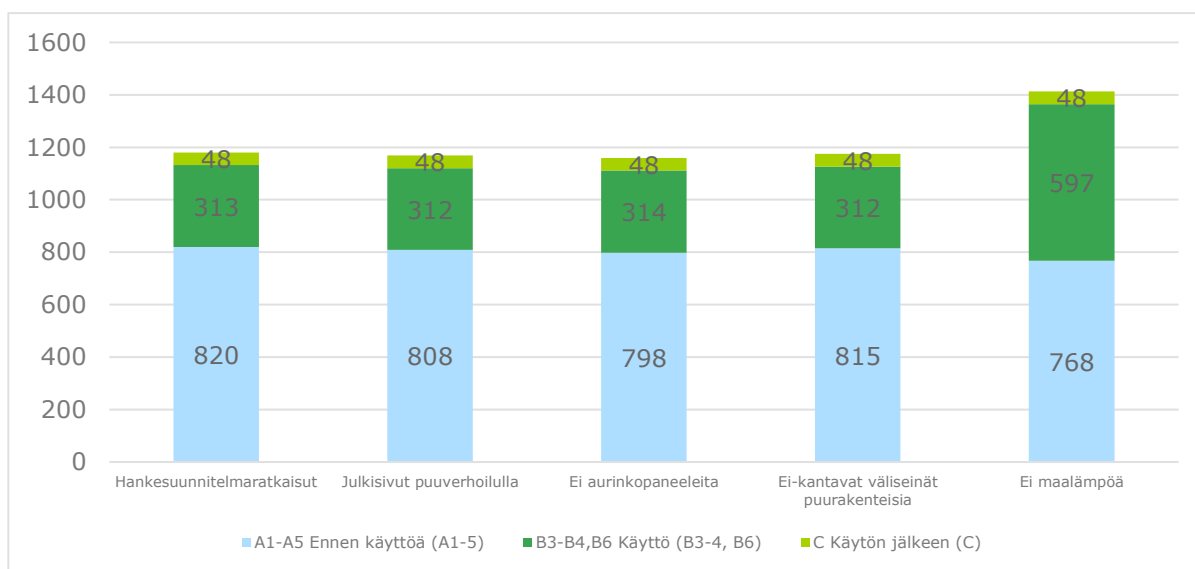
Käyttövaiheeseen sisältyy energiankäytön lisäksi laitteiden ja materiaalien osien vaihdot ja korjaukset. Erityisesti taloteknisten järjestelmien korjaukset ja osien vaihdot kasvattavat käyttövaiheen päästöjä. Osien vaihdoista ja korjauksista aiheutuneita päästöjä voidaan vähentää valitsemalla tuotteita, joiden vaihtosykli on hitaampi, jos tämä ei vaikuta muista vaiheista aiheutuviin päästöihin merkittävästi. Toisaalta esimerkiksi paikallisten energiantuotantolaitteiden kohdalla elinkaaren päästövaikutusten uudelleenarviointi niiden käyttöiän päässä voi olla tarpeellista, koska on mahdollista, että tuotteiden valmistuksen päästövaikutukset suhteessa ostoenergian päästövaikutuksiin ovat epäedulliset toimintaympäristön muuttuessa. Käyttövaiheen päästöjä voidaan lisäksi vähentää jo suunnittelun alkuvaiheessa suunnittelemalla laitteiden ja materiaalien huolto- ja korjausreitit helposti saavutettavaksi. Tällöin välttyttäisiin rakenteiden purkamiselta huolto- ja korjaustoimenpiteiden aikana.

Purun ympäristövaikutukset (4 %) jäävät suhteessa muihin vaiheisiin vähäisiksi. Päästöjä aiheutuu melko samansuuruisesti työmaalta, purkumateriaalin kuljetuksista sekä jatkokäsittelystä.

Positiivisia ilmastovaikutuksia voidaan lisätä mm. käyttämällä enemmän puumateriaaleja, jotka toimivat hiilivarastona, myymällä uusiutuvaa energiaa verkkoon tai hyödyntämällä tuotteita, jotka voidaan uudelleen käyttää tehokkaasti rakennuksen käyttöön päässä.

5. VAIHTOEHTOTARKASTELUT

Päiväkoti Tunturin hankesuunnitelmavaiheen suunnitelmille tehtiin neljä eri vertailevaa skenaariota eri suunnitteluratkaisujen päästövaikutusten arvioimiseksi; julkisivuvaihtoehtoista, välistenvaihtoehtoista sekä kaksi energiaskenaariota. Kuvassa 6 on esitetty eri skenaarioiden kokonaishiilijalanjälki. Vertailuskkenaariot esitetään tarkemmin luvussa 5.1.1-5.1.3.

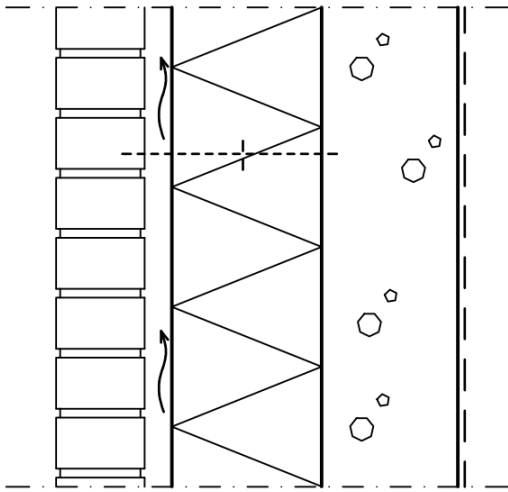


Kuva 6 Vertailuskkenaariot (tn kg CO₂e)

5.1.1 Julkisivu

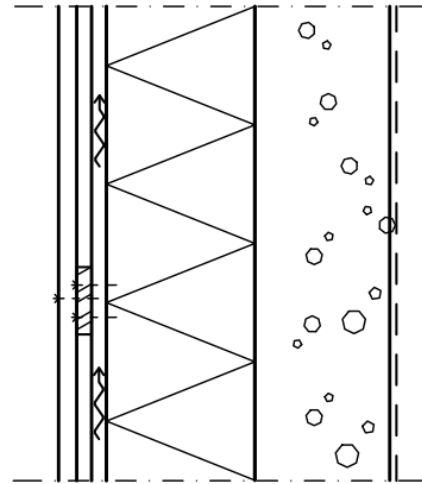
Kohteeseen on suunniteltu ulkoseinien julkisivumateriaaleiksi pääasiassa tiiliverhoilu. Rakennetyypeistä ulkoseinätyyppi US3:ssa on käytetty puujulkisivuverhoilua. Vertailu tehtiin niin, että ulkoseinätyyppi US1 korvattiin rakennetyyppi US3:lla. US1-rakennetyypissä oli alun perin tiilijulkisivuverhoilu.

Mikäli kohteen ulkoseinä US1 korvattaisiin US3:lla, laskisi kohteen hiilijalanjälki 12 tn kg CO₂e eli 1 %. Vertailussa käytetyt ulkoseinätyypit esitetty alla.



Rakennetyyppi US1

- Julkisivumuuraus (130 mm)
- Tuulettettu ilmaväli (40 mm)
- Lämmöneriste, Paroc Cortex (2220mm)
- Kantava rakenne (150/220mm) teräsbetoniseinä
- Pintamateriaali- ja käsittely



Rakennetyyppi US3

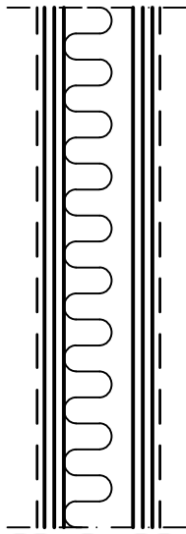
- Julkisivuverhouslaudoitus
- Tuuletusväli, ristikoolaus, laudat 22*100 +22*100 k600/k600
- Lämmöneriste (220mm) esim. PAROC cortex ja pystykoolaus 220*50, k600
- Kantava rakenne (150/220mm) teräsbetoniseinä
- Pintamateriaali- ja käsittely

Kuva 7 Ulkoseinätyypit

5.1.2 Väliseinät

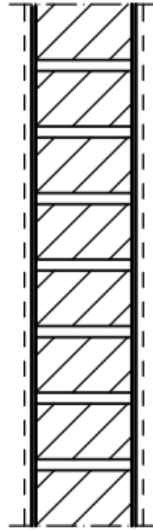
Ei-kantavat väliseinät oli kohteeseen suunniteltu teräsranka- ja harkkorunkoisina. Vertailu tehtiin niin, että teräsranka- (VS2) ja harkkoseinärunkoiset (VS4) väliseinät korvattiin puurankarunkoisilla väliseinillä.

Jos kohteen väliseinätyypit VS2 ja VS4 korvattaisiin puurankarunkoisella vaihtoehdolla, laskisi kohteen hiilijalanjälki 6 tn kg CO₂e eli 0,5 % verran. Hankkeessa käytetyt väliseinätyypit VS2 ja VS4 sekä vaihtoehtoinen väliseinäratkaisu esitetty tarkemmin alla.



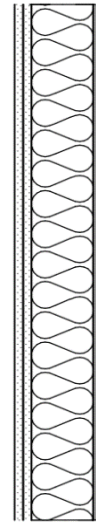
Rakennetyyppi VS2

- + Pintamateriaali
- + Gybroc GN13 -kipsilevy
- + Kisko: Gybroc AC 66
- + Rangat: Gybroc XR 66, k600
- + Mineraalivilla 50 mm



Rakennetyyppi VS4

- +Pintamateriaali
- + Tasoite (5 mm)
- +Harkoseinä (130mm)
- + Tasoite (5 mm)
- +Pintakäsittely



Puurankarunkoinen seinä

- + Kipsilevy (15 mm)
- + rankarunko (LVL)
- + Mineraalivilla (100mm)
- +Vaneri (15 mm)

Kuva 8 Ei-kantavat väliseinät

5.1.3 Energiatuotanto

Kohteeseen on suunniteltu 91 m² verran kiteisiä aurinkopaneeleja, joiden tuottama sähköenergia käytetään rakennuksen omassa käytössä. Jos kohteeseen ei olisi suunniteltu aurinkopaneeleita kasvaisi verkkosähkönkulutus noin 10 MWh/a, ja vastaavasti kohteen tuotesidonnaiset päästöt laskevat aurinkopaneelien poisjättämisen takia. Kohteen hiilijalanjälki laskisi tapauksessa 21 tn kg CO₂e eli vajaa 2% verran.

Kohteeseen on lisäksi suunnitteilla maalämmitysjärjestelmä. Jos kohteeseen ei olisi suunniteltu maalämmitysjärjestelmää, vaan lämmitysenergiatarve katettaisiin kaukolämmityksellä, kasvaisi kokonaishiilijalanjälki 233 tn kg CO₂e eli 20 % verran. Tässä skenaariossa E-luvun mukaisesti lasketusta sähkön ostoenergiankulutuksesta vähennettiin maalämmitysjärjestelmän oletettu sähköenergiankulutus. Maalämmitysjärjestelmän sähköenergian kulutuksen oletettiin olevan kolmas osa lämmitysenergiatarpeesta (maalämmön COP 3,3).

LIITE 1. RAKENNUSOSIEN KUVAUS JA LASKENNASSA KÄYTETYT LÄHTÖTIEDOT JA OLETUKSET

Lähtötiedot	Rakennusosan kuvaus	Laskennan oletukset	
111 Maanosat	<ul style="list-style-type: none"> Pohjarakennusluonnos LPK Tunturi (24.9.2020) Yhdistelmämalli (Hankesuunnitelma) RAK-suunnitelmat: R11M00003 (25.9.2020) Rakennustapaselostus (2.10.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Tontti melko tasainen. Pohjoispuolella tonttia kalliomainen maasto. Tontti sijaitsee kallio- ja kitkamaa-alueen vaihtelurajalla. 	<ul style="list-style-type: none"> Täyttömäärät arvioitu kanaaleille, perustuksille, pohjarakenteille ja maanpaineisiin.
112 Tuennat ja vahvistukset	<ul style="list-style-type: none"> Yhdistelmämalli (Hankesuunnitelma) Rakennustapaselostus (2.10.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Kohteessa ei paaluja eikä vahvistuksia. Tontille suunnitellaan maanpaineisiin, jotka oletettu kuuluvaksi tuentaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Maanpaineisiin piha-alueella.
113 Päälysteet	<ul style="list-style-type: none"> Piha_LPK_Hankesuunnitelma (30.9.2020) Rakennustapaselostus (2.10.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Piha-alueelle tulossa asfalttipäällysteiset liikennealueet, kivituhka-, noppakivi- ja turvahake päällysteiset oleskelu- ja leikkialueet. 	<ul style="list-style-type: none"> Piha-alueiden päällysteet saatu pinta-alatietoina pihasuunnitelmasta. Rakennekerrosten paksuudet tehty oletuksin.
115 Aluerakenteet	<ul style="list-style-type: none"> Rakennustapaselostus (2.10.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Piha-alueelle tulossa kaksi pihavarastoa (22 m² ja 8 m²) sekä pihakatos (22 m²). 	<ul style="list-style-type: none"> Pihavarastot ja – katokset arvioitiin verrokkitietojen pohjalta hyödyntäen rakennustapaselostuksessa mainittuja lähtötietoja.
121 Perustukset	<ul style="list-style-type: none"> Rakennustapaselostus (2.10.2020) RAK-suunnitelmat: R11M00003 (25.9.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Rakennus perustetaan jatkuvien anturoiden varaan. 	<ul style="list-style-type: none"> Perustusten betonityyppi ja raudoittemäärät esitetty RAK-suunnitelmissa.
122 Alapohjat	<ul style="list-style-type: none"> Rakenetyypiselostus (R21Y00001 30.9.2020) Yhdistelmämalli (Hankesuunnitelma) 	<ul style="list-style-type: none"> Ontelolaattarakenteiset tuulettuvat alapohjat 	<ul style="list-style-type: none"> Alapohjien teräsbetoni-laatan raudoitus oletettu 80 kg/m³.
123 Runko	<ul style="list-style-type: none"> Rakennustapaselostus (2.10.2020) Yhdistelmämalli (Hankesuunnitelma) 	<ul style="list-style-type: none"> Teräsbetonirakenteiset väliseinät (kantavat) sekä ontelolaattarakenteiset välipohjat 	<ul style="list-style-type: none"> Kantavat seinät (VS1) osalta betoniraudoitukseksi oletettiin 90 kg/m³. Välipohjien osalta pintabetoni-laatan raudoittemääräksi oletettiin 40 kg/m³. Väli- ja yläpohjien ontelolaatta oletettu tyyppiksi C30/37. Yläpohjan kuorilaatta oletettu tyyppiksi C30/37 ja raudoittemääräksi 80 kg/m³.
124 Julkisivut	<ul style="list-style-type: none"> Yhdistelmämalli (Hankesuunnitelma) Rakenetyypiselostus (R21Y00001 30.9.2020) Rakennustapaselostus (2.10.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Teräsbetonirunkoiset ulkoseinät, joissa joko tiili- tai puujulkisivuverhoilu. Puualumiini- ja metalli-ikkunat 	<ul style="list-style-type: none"> Ulkoseinien betonityyppi oletettu C25/30 ja raudoittemääräksi 70kg/m³. Ikkunat oletettu puualumiini-ikkunoiksi.
125 Ulkotasot	<ul style="list-style-type: none"> Yhdistelmämalli (Hankesuunnitelma) Rakennustapaselostus (2.10.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Kaksi erillistä teräsrakenteista sisäänkäyntiä, jotka esitetty rakennustapaselostuksessa. 	<ul style="list-style-type: none"> Käytetty laskentaohjelmiston oletuksia teräsrakenteisille seinä- ja kattorakenteille.
126 Vesikatot	<ul style="list-style-type: none"> Rakenetyypiselostus (R21Y00001 30.9.2020) Yhdistelmämalli (Hankesuunnitelma) Rakennustapaselostus (2.10.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Puurakenteiset räystäsrakenteet. Vesikatteena konesaumattu pelti. Lumiesteet, kattosillat ja turvakiskot jätetty arvioinnin ulkopuolelle. 	<ul style="list-style-type: none"> Puurakenteisille räystäsrakenteille käytetty verrokkitietoa.
131 Tilan jako-osat	<ul style="list-style-type: none"> Rakenetyypiselostus (R21Y00001 30.9.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Rakennukseen ei-kantavat väliseinät ovat metallirankarunkoisia 	<ul style="list-style-type: none"> Oletettu puolet sisäovista vaakaviilupintaisiksi oviksi ja

	<ul style="list-style-type: none"> Yhdistelmämalli (Hankesuunnitelma) Rakennustapaselostus (2.10.2020) 	kipsilevyväliseiniä, lasiväliseiniä sekä harkkoseiniä.	toinen puoli lasiaukollisiksi massiivipuuviksi.
132 Pintarakenteet	<ul style="list-style-type: none"> Rakennustapaselostus (2.10.2020) ARK-pohja (184_L03_001_1.krs.dwg (Hankesuunnitelma) 	<ul style="list-style-type: none"> Huomioitu alaslaskettujen kattojen materiaalit, kuten pinnoitetut mineraalivillat, akustoivat villalevyt sekä kipsilevyt rakennustapaselostuksen mukaisesti. Seinien pintarakenteiksi suunniteltu puurimoituksia, puukuituverhouksia, akustoisia seinäverhouksia sekä kipsilevyypintoja. 	<ul style="list-style-type: none"> Alaslaskettujen kattojen teräsrakenteet arvioitiin laskentaohjelmiston oletuksilla pinta-alaperusteisesti.
133 Tilavarusteet	<ul style="list-style-type: none"> Verrokkietieto 	<ul style="list-style-type: none"> Arvioinnissa otetaan huomioon kohteeseen tulevat vakiokiintokalusteet, joiden arviointiin käytettiin verrokkietietoja. 	<ul style="list-style-type: none"> Arvioitiin verrokkietietojen avulla. Kiintokalusteet oletettu MDF-levyksi.
211 Lämmitysjärjestelmä	<ul style="list-style-type: none"> LPK Tunturi, Energiaratkaisut hankesuunnitelma (27.10.2020) 6647BM002-LVIA-rakennustapaselostus_P RU 	<ul style="list-style-type: none"> Kohteeseen on suunniteltu maalämpöjärjestelmä vesikiertoisella lattialämmityksellä (pl. kettiö, porrashuoneet ja IV-huoneet). Maalämmitysjärjestelmä kattaa suurimman osan lämitystehontarpeesta. 	<ul style="list-style-type: none"> Lämmitysjärjestelmien arviointiin käytettiin laskentaohjelmiston valmiita oletuksia maalämpöjärjestelmälle ja vesikiertoiselle lattialämmitykselle. Lämmitysjärjestelmän käyttöiäksi oletettu 25 vuotta.
212 Vesi- ja viemärijärjestelmä	<ul style="list-style-type: none"> Taulukkoarvot 6647BM002-LVIA-rakennustapaselostus_P RU 	<ul style="list-style-type: none"> Liitetään HSY:n vesi- ja viemäriverkostoihin. 	<ul style="list-style-type: none"> Arvioitiin laskentamenetelmässä esitetyillä taulukkoarvoilla. lämmitettyä nettoalaa kohden. Vesi- ja viemärijärjestelmän käyttöiäksi oletettu 60 vuotta.
213 Ilmastointijärjestelmä	<ul style="list-style-type: none"> Taulukkoarvot 6647BM002-LVIA-rakennustapaselostus_P RU 	<ul style="list-style-type: none"> Ilmanvaihtojärjestelmä lämmöntalteenotolla varustettuna. 	<ul style="list-style-type: none"> Arvioitiin laskentamenetelmässä esitetyillä taulukkoarvoilla. lämmitettyä nettoalaa kohden. Ilmastointijärjestelmän käyttöiäksi oletettu 25 vuotta.
251 Siirtolaitteet	<ul style="list-style-type: none"> Rakennustapaselostus (2.10.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Kohteeseen tuleva hissi. 	<ul style="list-style-type: none"> Käyttöiäksi oletettu 40 vuotta.
S212 Sähkön tuotantjärjestelmä ja -laitteistot	<ul style="list-style-type: none"> Taulukkoarvot LPK Tunturi, Energiaratkaisut hankesuunnitelma (27.10.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Kohteeseen on suunniteltu katolle asennettavat kiteiset aurinkopaneelit (91 m²). 	<ul style="list-style-type: none"> Arvioitiin laskentamenetelmässä esitetyillä taulukkoarvoilla. Aurinkopaneelien käyttöiäksi oletettu 25 vuotta.
S230 Sähköistys	<ul style="list-style-type: none"> Taulukkoarvot 	<ul style="list-style-type: none"> Kohteen sähköistykseen liittyvät materiaalit; kaapeloinnit, ryhmäkeskukset, valaisinpistokkeet ja pistorasiat. 	<ul style="list-style-type: none"> Arvioitiin laskentamenetelmässä esitetyillä taulukkoarvoilla. lämmitettyä nettoalaa kohden. Sähköistykseen liittyvien materiaalien ja asennusten käyttöiäksi oletettu 25 vuotta.
Energian käyttö	<ul style="list-style-type: none"> LPK Tunturi_E-luku (27.10.2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Kohteen energian käytöstä aiheutuneet vaikutukset arvioitu E-luvussa määritetyillä sähkön ostoenergiakulutusta määrällä. 	

LIITE 2. LASKENNASSA KÄYTETYT PÄÄSTÖTIEDOT

Resurssin nimi	Vuosiluku	Ympäristödatan lähde	Standardi	EPD ohjelma	Tuoteryhmäsäännöt (PCR)	Huomioit tuoteryhmäsäännöistä	Upstream tietokanta	Verifiointi	Maa
Aggregate, from stationary crushing plant	2020	EPD aggregates from Mäntsälä quarry – Ohkola	EN15804	International EPD System	PCR 2012:01. Construction products and construction services. Version 2.3 of 2018-11-15	Only with EN15818	GaBi	Verified	finland
Asfaltti, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Betoni C25/30	2017	Bionova	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	finland
Betoni C30/37	2017	Bionova	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	finland
Betoninen porräs- ja hissikuilu, per korkeusmetri	0	One Click LCA generic construction definitions		One Click LCA			Other		LOCAL
Betoniporaat	2013	Trappe element, Block Berge Bygg AS	ISO14040	EPD Norge	NPCR 020 Precast concrete products, 2011	Only with EN15804	-	Verified	norway
Betonirauditus, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Betonirauditus, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Cement bonded wood particle board	2015	Environmental Product Declaration Cement-bonded particleboards CETRIS	EN15804	Cenia	PCR 2012:01 Construction products and construction services. Version 2.0	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	czechRepublic
Dry mortar	2014	NEPD00130E Rev 1 Weber Mürmrätel M5, dry mortar	EN15804	EPD Norge	IBU PCR Requirements on the EPD for Mineral factory-made mortar, 2013	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway
EPS-eriste	2017	EPD Lavlambda EPS 80 isolasjon (trykkklasse 80) EPS-gruppen	EN15804	EPD Norge	NPCR 012 Insulation materials, rev1, 10/2/2012	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway, sweden
Eriste, EPS	2017	RTS EPD, No. 4, Finnfoam EPS, Bionova Oy, 2017	EN15804	RTS	EN15804	-	ecoinvent	Verified	finland
Eriste, EPS 100	2013	Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (without flame retardant, density 20 kg/m ³), EPS 100, EUMEPS (region Scandinavia)	EN15804	IBU	PCR Insulating materials made of foam plastics, 10/2012	Only with EN15804	-	Verified	finland, sweden, denmark
Eriste, EPS 25 kg/m3	2013	Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (without flame retardant, density 25 kg/m ³), EPS 150, EUMEPS (region Scandinavia)	EN15804	IBU	PCR Insulating materials made of foam plastics, 10/2012	Only with EN15804	-	Verified	finland, sweden, denmark
Eriste, akustinen lasivillapaneeli	2015	Environmental products declaration, Ecophon Gedina, Ecophon Saint-Gobain	EN15804	International EPD System	PCR 2012:01 Construction products and Construction services, ver. 1.2, 15/03/2013	Only with EN15804	-	-	sweden
Eriste, kivivilla/mineraalivilla, jäykkä 45...100 kg/m3	2014	EPD Paroc Insulation, product group with density 70-120 kg/m ³ , Paroc AB	EN15804	EPD Norge	NPCR 012 Insulation materials, rev1. LCA of PAROC stone wool produced at Scandinavian plants.	Only with EN15804	GaBi	Verified	finland, sweden
Galvanized steel joists for drywall	2019	EPD Gypsteel profiles	EN15804	EPD Norge	NPCR 013: 2019 Part B for Steel and Aluminium Construction Products, ver. 3.0	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	finland
Glass façade curtain wall system	2017	EPD Curtain wall system with four configurations R50T / R50SG / R70ST / MODULAR RDS	EN15804	International EPD System	PCR 2012:01 Construction products and Construction services, ver. 2.2, 30/05/2017	Only with EN15804	GaBi	Verified	spain
Glass wool acoustic ceiling insulation, with glass fiber facing	2018	EPD Paroc Acoustics PARAFON Exclusive edge B, C, D, D2 PARAFON Palette edge B, C, D, D2 Paroc AB	EN15804	EPD Norge	NPCR 010 Building Boards, rev1	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway
Glass wool acoustic ceiling insulation, with glass fiber facing	2018	EPD Paroc Acoustics PARAFON Slugger, PARAFON Wall Panel Slugger PARAFON Royal Extra, PARAFON Buller Solid Paroc AB	EN15804	EPD Norge	NPCR 010 Building Boards, rev1	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway
Glass wool acoustic ceiling panel	2020	EPD for Ecophon Master	EN15804	International EPD System	PCR 2012:01 Construction products and construction services (version 2.32 dated 2020-07-01)	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	sweden, denmark, poland, finland
Glass wool acoustic ceiling panel	2020	EPD for Ecophon Hygiene	EN15804	International EPD System	PCR 2012:01 Construction products and construction services (version 2.32 dated 2020-07-01)	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	sweden, denmark, poland, finland

Resurssin nimi	Vuosisuku	Ympäristödatan lähde	Standardi	EPD ohjelma	Tuoteryhmäsäännöt (PCR)	Huomioit tuoteryhmäsäännöistä	Upstream tietokanta	Verifiointi	Maa
Glass wool acoustic ceiling panel	2020	EPD for Ecophon Focus	EN15804	International EPD System	PCR 2012:01 Construction products and construction services (version 2.32 dated 2020-07-01)	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	sweden, denmark, poland, finland
Glass wool insulation	2019	EPD ISOVER InsulSafe Saint-Gobain Finland Oy / ISOVER	EN15804	EPD Norge	NPCR 012:2018 Part B for Thermal insulation products	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	finland
Glass wool, acoustic ceiling panel	2016	EPD for Ecophon Master Rigid	EN15804	International EPD System	PCR 2012:01 Construction products and Construction services, ver. 2.0, 03/03/2015, with the appendix SUB PCR Acoustic ceilings	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	sweden
Glass wool, acoustic ceiling panel	2016	EPD for Ecophon Akusto Wall	EN15804	International EPD System	PCR 2012:01 Construction products and Construction services, ver. 2.0, 03/03/2015, with the appendix SUB PCR Acoustic ceilings	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	sweden
Granite products	2017	EPD GRANITE MANUFACTURED PRODUCTS FOR ARCHITECTURAL - Construction WORKS	EN15804	International EPD System	PCR 2012:01 Construction products and Construction services, ver. 2.2, 30/05/2017	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	italy
Hiekka (0...8 mm), kuiva tilavuus	2016	LCA inventory for sand quarry operation, Ecoinvent 2016	ISO14040	One Click LCA	-	Only with EN15804	ecoinvent	-	LOCAL
Hissi	2019	Rakennusten vähähiilisyiden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Hot-dip galvanized steel sheets	2019	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Höyrynsulkumuovi, 0.20 mm	2015	Gram Dampsperrre, Tommen Gram Folie AS (2015)	EN15804	EPD Norge	NPCR 022 Roof waterproofing, rev1, 12/2012	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway
Ikkuna, kolminkertainen lasi, puu-alumiinikehyks, U-arvo 1	2013	EPD MS1E ja MS3E-ikkunoiden EN- 15804 ympäristöselosteet, Eskopuu Oy	EN15804	-	EN15804	-	ecoinvent	-	finland
Ilmanvaihtojärjestelmä	2019	Rakennusten vähähiilisyiden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Interior glazed door with wooden frame	2019	FDES	EN15804	INIES	EN15804	EN15804	ecoinvent	Verified	france
Julkisivu- ja lattialaudoitus	2018	EPD Cladding and Decking by Stora Enso	EN15804	-	EN15804	-	ecoinvent	Verified	austria, finland, sweden, russia, czechrepublic
Kerto viilupuu (LVL)	2015	Environmental product declaration, Kerto LVL, Laminated veneer lumber (Metsä Wood 2015)	EN15804	-	EN15804	-	GaBi	Verified	finland
Kevytsorareikäharkko, 200 mm (Leca Universalblokk)	2014	Leca Universalblokk 20 cm, Lightweight Concrete Block, Saint-Gobain Byggevare as	EN15804	EPD Norge	PCR Requirements on the EPD for Lightweight concrete	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway
Kipsilevy	2019	EPD Gyproc GN13 Normaali - Standard Board	EN15804	RTS	RTS PCR protocol: EPDs published by the Building Information Foundation RTS sr (2016)	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	finland
Kipsilevy, tavallinen, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Kiteinen aurinkopaneeli	2019	Rakennusten vähähiilisyiden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Kuitusementtijulkisivulevy	2016	EPD Fibre Cement Flatboard Products, Cembrit Holding A/S	ISO14040	IBU	PCR Fibre Cement, 2007	Only with EN15804	GaBi	Verified	finland
Kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta	2019	RTS EPD YMPÄRISTÖSELOSTE, nro. RTS_27_19 Suomalainen kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta	EN15804	RTS	RTS PCR protocol: EPDs published by the Building Information Foundation RTS sr (2016)	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	finland
Kumibitumikermi perustuksiin	2014	Single layer mechanically fastened fully torched modified bitumen roof waterproofing system, Bitumen Waterproofing Association	EN15804	EPD Norge	NPCR 022 Roof Waterproofing, rev1	Only with EN15804	-	Verified	europa, belgium, denmark, finland, germany, italy, netherlands, sweden
Kumibitumikermi vedeneriste	2014	Single layer mechanically fastened modified bitumen roof waterproofing system, Bitumen Waterproofing Association (2014)	EN15804	EPD Norge	NPCR 022 Roof Waterproofing, rev1	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	europa, belgium, denmark, finland, germany, italy, netherlands, sweden
Lasi-alumiinjulkisivu	0	One Click LCA generic construction definitions	0	One Click LCA	0	0	Other	0	europa
Lasivillaeristelevy, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL

Resurssin nimi	Vuosiluku	Ympäristödatan lähde	Standardi	EPD ohjelma	Tuoteryhmäsäännöt (PCR)	Huomioit tuoteryhmäsäännöistä	Upstream tietokanta	Verifiointi	Maa
Lattiatasoite	2017	EPD weber.veconit	EN15804	RTS	RTS PCR protocol: EPDs published by the Building Information Foundation RTS sr (2016)	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	finland
Liuskekivi, pihakivi, suomalainen keskiarvo	2020	EPD Liuskekivi: pihakivi ja julkisivukivi	EN15804	RTS	RTS PCR 14.6.2018 RTS PCR protocol: EPDs published by the Building Information Foundation RTS sr. PT 18 RT EPD Committee. (English version)	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	finland
Luonnonkivijulkisivu	0	One Click LCA generic construction definitions	0	One Click LCA			Other		europa
MDF-levy (puulikova puukuitulevy)	2013	Medium Density Fibreboards (MDF) Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e. V.	EN15804	IBU	PCR Wood based panels, 07/2012	Only with EN15804	GaBi	Verified	europa
Maalämpöpöjärjestelmä	2013	One Click LCA	ISO14040	One Click LCA	-	Only with EN15804	ecoinvent	-	LOCAL
Masonry mortar	2013	Oekobau.dat 2017-I, EPD Mineralische Werkmörtel: Mauermörtel - Normalmauermörtel Industrieverband WerkMörtel e.V. (IWM)	EN15804	IBU	PCR Mineralische Werkmörtel, 10/2012	Only with EN15804	GaBi	Verified	germany
Mineral wool (blowable)	2020	Oekobau.dat 2020-II	EN15804	OKOBAUDAT	EN15804	-	GaBi	verified	germany
Modulaarinen kattoikkuna, kaksinkertainen lasi	2015	EPD VELUX modular skylights -double-glazed (HFC 080220 0010)	EN15804	BRE	EN15804	-	GaBi	Verified	denmark
Multifunctional steel door, product group 1	2015	EPD Multifunktionsüren aus Stahl Hörmann KG Freisen	EN15804	ift Rosenheim	PCR Dokument Türen und Tore - PCR-TT-1.1 : 2013	Only with EN15804	GaBi	Verified	germany
Murske (0...100 mm), kuiva tilavuus	2016	LCA of crushed stone, Bionova 2016	ISO14040	One Click LCA	-	Only with EN15804	ecoinvent	-	LOCAL
Ontelolaatta, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Partitioning system, glazed with wooden frame	2013	FDES	EN15804	INIES	EN15804	EN15804	ecoinvent	-	france
Rakenneteräs, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Sepeli (8...16 mm), kuiva tilavuus	2014	LCA inventory for gravel production, Ecoinvent 2014	ISO14040	One Click LCA	-	Only with EN15804	ecoinvent	-	LOCAL
Sinkittyteräspeltikate 0,5 mm	2014	Hot-dip galvanized steel products, Ruukki 2015	EN15804	-	EN15804	-	GaBi	Verified	finland
Siperianlehtikuusi, höylätty, terassiin	2014	Sibirsk lerk, Moelven Wood Prosjekt AS	EN15804	EPD Norge	NPCR 015 Wood and wood-based products for use in construction, rev1, 08/2013	Biogenic CO2 separated	ecoinvent	Verified	norway
Sisäovi	0	One Click LCA generic construction definitions		One Click LCA			Other		europa
Steel faced, fire proof, sandwich panels with stone wool core	2016	NEPD-404-283-EN Paroc AST T and AST L fire proof panels	EN15804	EPD Norge	NPCR 010 Building boards, rev1	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	finland
Stone wool insulation	2019	EPD PAROC Stone Wool Thermal Insulation (eXtra) PAROC Building Insulation	EN15804	EPD Norge	NPCR 012:2018 Part B for Thermal insulation products	Only with EN15804	GaBi	Verified	sweden, finland
Stone wool insulation	2020	EPD PAROC Stone Wool Thermal Insulation (eXtra) PAROC Building Insulation	EN15804	EPD Norge	NPCR 012:2018 Part B for Thermal insulation products	Only with EN15804	GaBi	Verified	sweden, finland
Suodatinkangas N2	2008	Polypropylene (PP), Environmental Product Declarations of the European Plastic Manufacturers	ISO14040	One Click LCA	PCR for uncompounded polymer resins and reactive polymer precursors	Only with EN15804	ecoinvent	-	LOCAL
Suodatinkangas N3	2008	Polypropylene (PP), Environmental Product Declarations of the European Plastic Manufacturers	ISO14040	One Click LCA	PCR for uncompounded polymer resins and reactive polymer precursors	Only with EN15804	ecoinvent	-	LOCAL
Sähköasennukset ja kaapeloinnit	2019	Rakennusten vähähiilisyysarvointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Teräskattorakenne	0	One Click LCA generic construction definitions		One Click LCA			Other		europa

Resurssin nimi	Vuosiluku	Ympäristödatan lähde	Standardi	EPD ohjelma	Tuoteryhmäsäännöt (PCR)	Huomioit tuoteryhmäsäännöistä	Upstream tietokanta	Verifiointi	Maa
Teräslevy, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Thin steel sheet beams for joists and studs	2016	FDES	EN15804	INIES	EN15804	EN15804	ecoinvent	Verified	france
Tiili	2014	Bricks Wienerberger AS	EN15804	IBU	PCR Bricks, 07/2013	Only with EN15804	GaBi	Verified	germany
Tiiliverhoilu (sisältää laastin)	0	One Click LCA generic construction definitions		One Click LCA			0 Other	0	finland
Tuulensuojalevy	2019	EPD Gyproc GTS 9 Tuulensuojalevy - Sheathing Board	EN15804	RTS	RTS PCR protocol: EPDs published by the Building Information Foundation RTS sr (2016)	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	finland
Ulko-ovi	0	One Click LCA generic construction definitions		One Click LCA			Other		finland
Ulkoseinä, teräs-sandwich-mineraalivilla	0	One Click LCA generic construction definitions		One Click LCA			Other		europa
Ulkoverhouslauta, havupuu, maalattu	2015	Exterior cladding with waterborne paint, Norwegian Wood Industry Federation	EN15804	EPD Norge	NPCR 015 Wood and wood-based products for use in construction, rev1, 08/2013	Biogenic CO2 separated	ecoinvent	Verified	norway
Underfloor heating system, per m2	2017	FDES	EN15804	INIES	EN15804	EN15804	ecoinvent	Verified	france
Valmisbetoni, normaali lujuus, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Verkkoinvertteri	2019	Rakennusten vähähiilisyiden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)	2019	Rakennusten vähähiilisyiden arviointimenetelmä, 30.8.2019.		-					finland
Vesijohtojärjestelmä	2019	Rakennusten vähähiilisyiden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Viemäriputkisto	2019	Rakennusten vähähiilisyiden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Väliseinä, rapattu LECA-harkko	0	One Click LCA generic construction definitions		One Click LCA			Other		finland
Wooden entrance door, per m2	2018	EPD Climate door / interior door Nordic Dørfabrik AS	EN15804	EPD Norge	NPCR 014 Windows and doors, rev1, 03/2013	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway