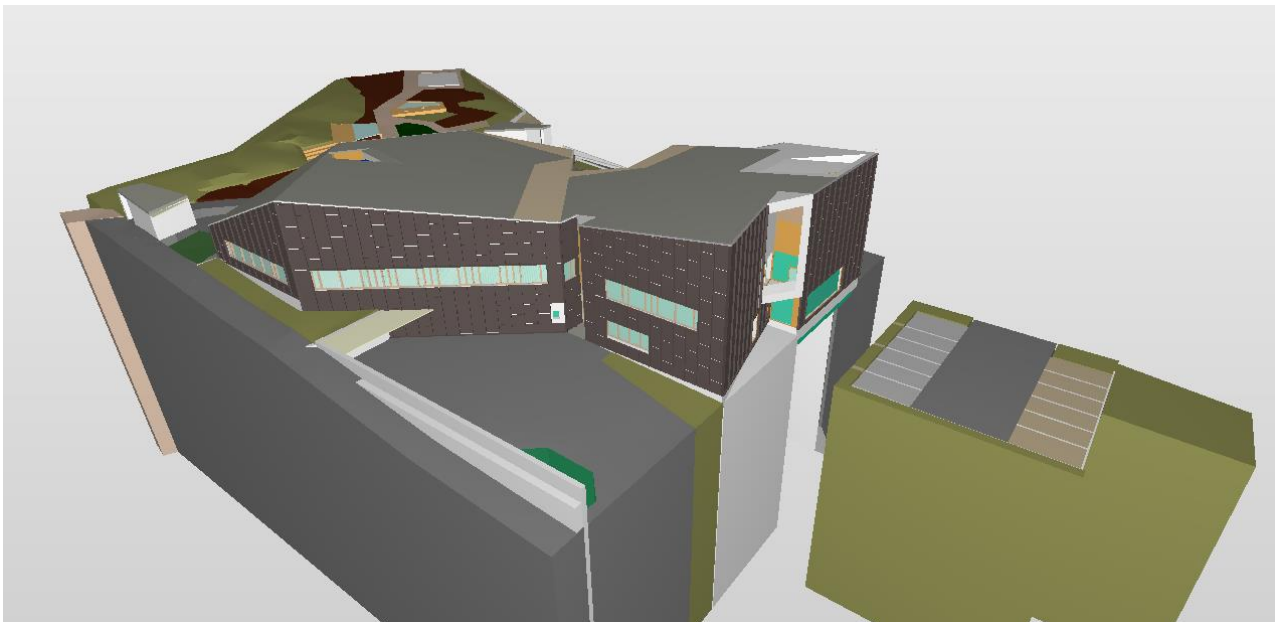


Asiakirjatyyppi
Laskentaraportti

Päivämäärä
11/2020

LPK PELIMANNI JA TIUKU

HIILIJALANJÄLKILASKENTA



LPK PELIMANNI JA TIUKU HIILIJALANJÄLKILASKENTA

Projekti **LPK Pelimanni ja Tiuku - hiilijalanjälkilaskenta**
Asiakirjatyyppe **Laskentareportti**
Versio **1, hankesuunnittelu**
Päivämäärä **30.11.2020**
Laatija **Sanni Heikkinen**
Tarkastaja **Henna Näsänen**
Kuvaus **Hiilijalanjälkilaskentareportti – 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	Rakennuksen eri osien päästövaikutukset	8
4.2	Tuotesidonnaiset päätöt	9
4.3	Hiilikädenjälkilaskennan tulokset	11
4.4	Tulosten tulkinta	11
Liite 1.	Rakennusosien kuvaus ja Laskennassa käytetyt lähtötiedot ja oletukset	13
Liite 2.	Laskennassa käytetyt päästötiedot	15

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 Pelimanni ja Tiukun 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. ARVIOINTIKOHTTEEN PERUSTIEDOT

Arvioitavana kohteena on Helsinkiin rakennettava kaksikerroksinen päiväkotiki Pelimanni ja Tiuku, jonka bruttoala on 2147 br-m² ja lämmitetty nettoala 1986 m². Rakennettava kohde tullaan perustamaan anturoiden varaan. Runkorakenteet ovat teräsbetonirakenteisia ja vaakarakenteet ontelolaattarakenteisia. Julkisivumateriaalina on puuverhoilu. 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.

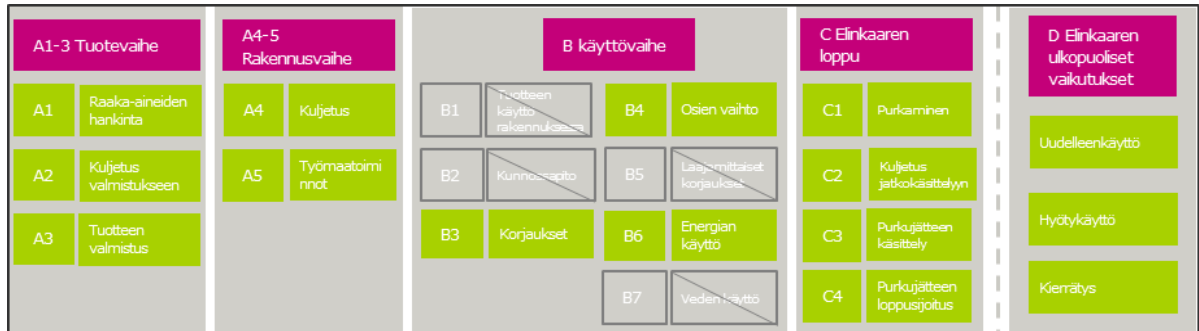
Taulukko 1. Arviointikohteen perustiedot

Rakennuskohteen nimi	LPK Pelimanni ja tiuku LPK Pelimanni ja tiuku
Rakennustunnus	-
Osoite	Purpuripolku 1, 00420 Helsinki
Rakennustyyppi	Päiväkoti
Kerrosala	1 967 m ²
Lämmitetty nettoala	1 986 m ²
Kerrosten lukumäärä	2
Pääasiallinen runkomateriaali	Betoni
Lämmitysmuoto	Maalämpö, sähkökattila
Ilmanvaihto	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, lämmön talteenotto
Perustus	Anturaperustus, maanvarainen
Julkisivu	Puuverhoilu
Energialuokka	A
laskennallinen ostoenergian kulutus	Sähkö 104 522 kWh
Arvioinnin laatija	
Nimi	Sanni Heikkinen
Koulutus	DI
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 Pelimanni ja Tiukun 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 tavoitekäyttöään 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.

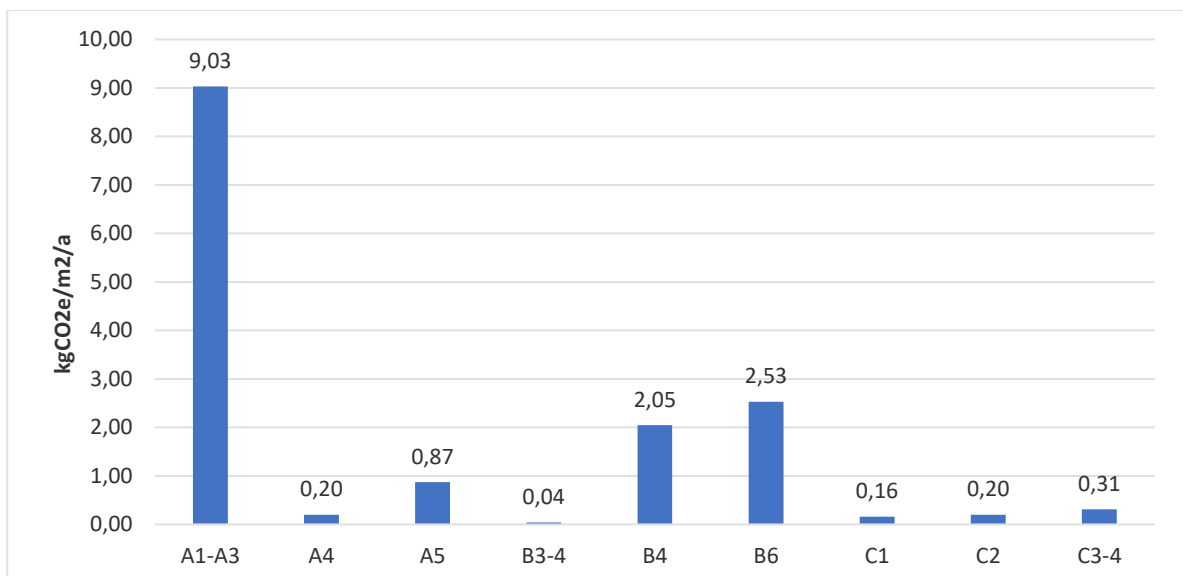
4. TULOKSET

Arvioitu hiilijalanjälki 50 vuoden arviointiajanjaksolla on **15,4 kgCO₂e/m²/a**, eli **1530 tn kg CO₂e**. Taulukossa 4 ja kuvassa 2 on 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)	10,11
Päästövaikutukset käytön aikana (moduulit B3–4, B6)	4,62
Päästövaikutukset käytön jälkeen (moduuli C)	0,67
Elinkaaren ulkopuoliset päästövaikutukset (moduuli D)	-5,5
Hiilijalanjälki (elinkaaren moduulien A–C summa)	15,4
Hiilikädenjälki (elinkaaren moduulien A–D summa)	-8,5

*m² lämmitetty nettoala



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

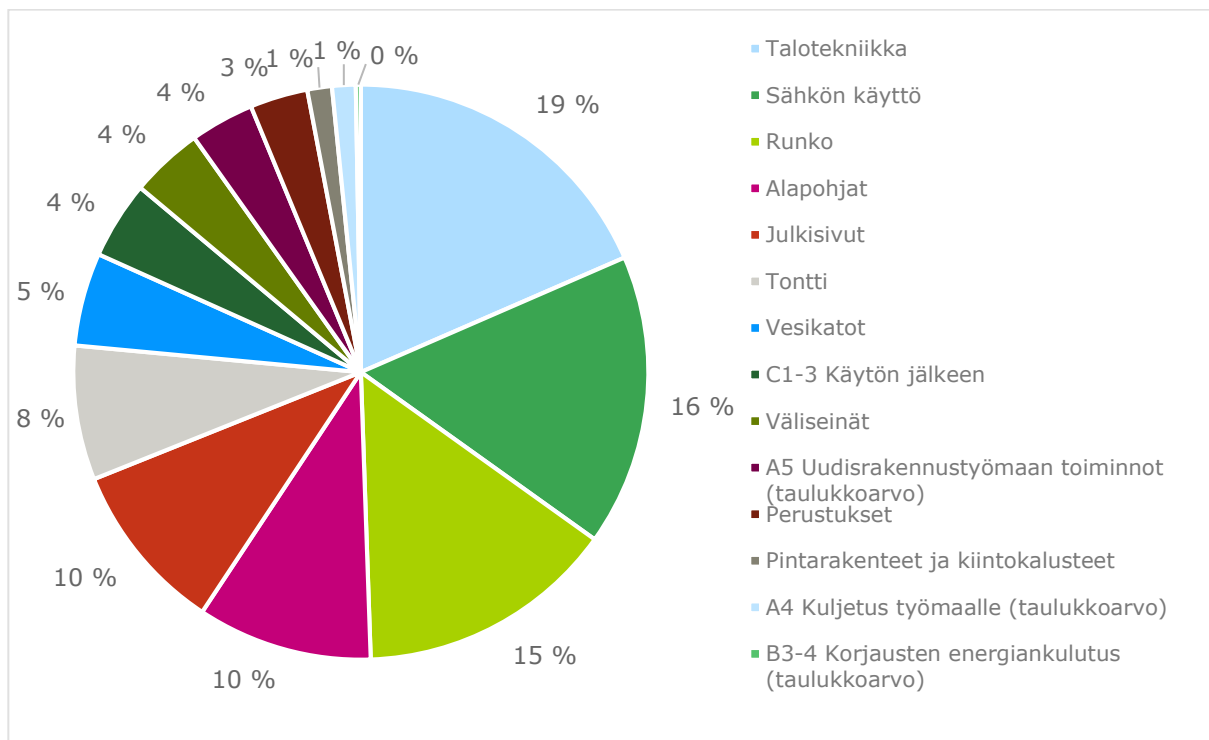
4.1 Rakennuksen eri osien päästövaikutukset

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

Taulukko 5. Kohteen hiilijalanjäljen osatekijät (kgCO₂e/n-m²/a)

	Ennen käyttöä (A1-5)	Käyttö (B3-4, B6)	Käytön jälkeen (C)	Yhteensä	% Osuus
1110 Maatyöt	0,03			0,03	0,2 %
1122 Tuennat ja vahv.: Pysyvät	0,03			0,03	0,2 %
1130 Tontin päällysteet	0,28	0,18		0,46	3,0 %
1150 Ulkopuoliset rakennukset tontilla	0,63	0,01		0,63	4,1 %
1211 Perustukset: Anturat	0,28			0,28	1,8 %
1212 Perustukset: Muurit/pilarit/palkit	0,22			0,22	1,4 %
1220 Alapohjat	1,51	0,00		1,52	9,9 %
1232 Runko: Kantavat seinät	0,32			0,32	2,1 %
1235 Runko: Väli­pohjat	1,77	0,00		1,77	11,5 %
1236 Runko: Yläpohjat	0,11	0,01		0,12	0,8 %
1237 Runko: Runkoporta­at	0,04			0,04	0,3 %
1241 Julkisivut: Ulkoseinät	0,90	0,01		0,91	5,9 %
1242 Julkisivut: Ikkunat	0,32	0,12		0,44	2,8 %
1243 Julkisivut: Ulko-ovet	0,07	0,07		0,14	0,9 %
1260 Vesikatot	0,66	0,14		0,81	5,2 %
1311 Väliseinät: Väliseinät	0,21			0,21	1,4 %
1312 Väliseinät: Lasiväliseinät	0,17			0,17	1,1 %
1315 Väliseinät: Väli­ovet	0,12	0,12		0,25	1,6 %
1323 Pintarakenteet: Sisä­kattorak.	0,11			0,11	0,7 %
1331 Kiintokalusteet	0,10			0,10	0,6 %
2110. Lämmitys­järjestelmät	0,96	0,95		1,91	12,4 %
2120. Vesi- ja viemäri­järjestelmät	0,07			0,07	0,4 %
2130. Ilmastointi­järjestelmät	0,14	0,14		0,28	1,8 %
2511. Hissit	0,08	0,08		0,15	1,0 %
A4 Kuljetus työmaalle (taulukkoarvo)	0,20			0,20	1,3 %
A5 Uudisrakennustyö­maan toiminnot (taulukkoarvo)	0,55			0,55	3,6 %
B3-4 Korjausten energi­ankulutus (taulukkoarvo)		0,04		0,04	0,3 %
C1 Purkutyö­maan toiminnot (taulukkoarvo)			0,16	0,16	1,0 %
C2 Kuljetus jatkokäsit­te­lyyn (taulukkoarvo)			0,20	0,20	1,3 %
C3-4 Jätteenkäsit­te­ly ja loppusijoitus (taulukkoarvo)			0,31	0,31	2,0 %
S212. Sähkön tuotanto­järj. ja -laitteistot	0,11	0,11		0,22	1,4 %
S230. Sähköistys	0,11	0,11		0,21	1,4 %
Sähkön käyttö		2,53		2,53	16,4 %
Yhteensä (kg CO₂e/m²/a)	10,11	4,62	0,67	15,40	
% Osuus	66 %	30 %	4 %		

Kuvassa 3 on esitetty hiilijalanjäljen jakautuminen rakennusosittain ja järjestelmittäin.

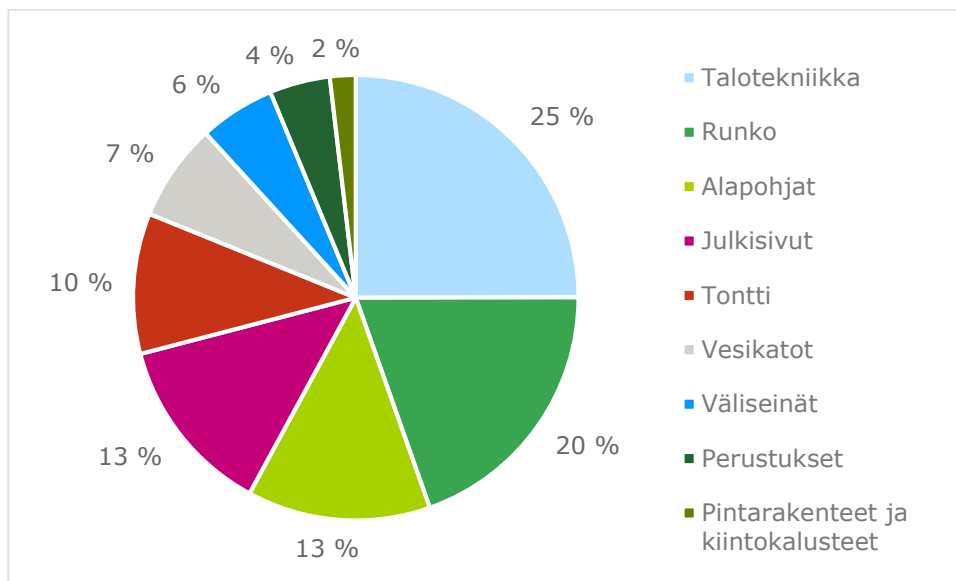


Kuva 3 Hiilijalanjäljen jakautuminen eri osatekijöihin

4.2 Tuotesidonnaiset päästöt

Tuotesidonnaiset päästöt 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 74 % (1132 tn kg CO₂e) kokonaishiilijalanjäljestä.



Kuva 4 Tuotesidonnaiset päästöjen jakautuminen rakennusosittain/järjestelmittäin

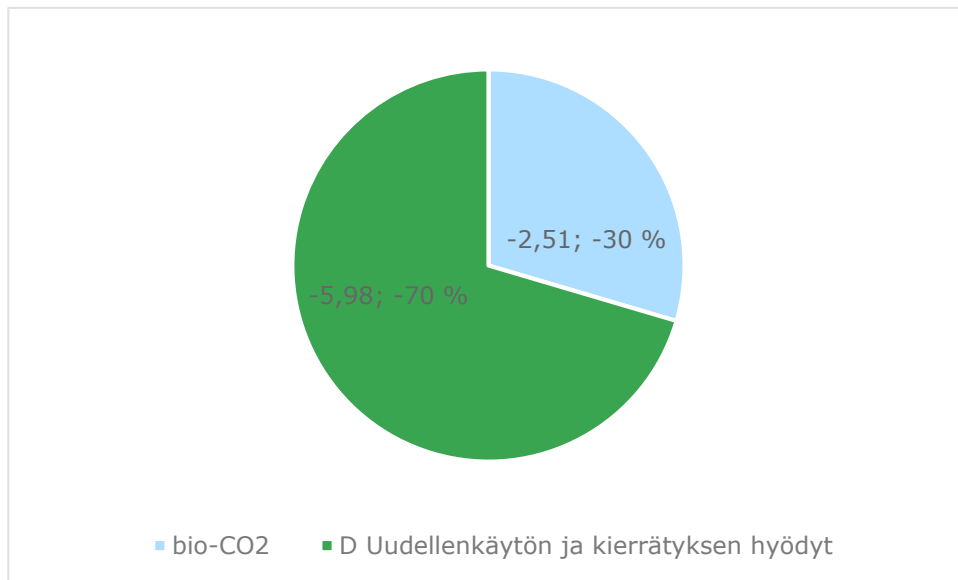
Taulukko 6 Tuotesidonnaiset päästöt (kg CO₂e)

	Ennen käyttöä (A1-3)	Käyttö (B4)	Yhteensä	% Osuus
1110 Maatyöt	0,03		0,03	0,3 %
1122 Tuennat ja vahv.: Pysyvät	0,03		0,03	0,3 %
1130 Tontin päällysteet	0,28	0,18	0,46	4,1 %
1150 Ulkopuoliset rakennukset tontilla	0,63	0,01	0,63	5,6 %
1211 Perustukset: Anturat	0,28		0,28	2,5 %
1212 Perustukset: Muurit/pilarit/palkit	0,22		0,22	1,9 %
1220 Alapohjat	1,51	0,00	1,52	13,3 %
1232 Runko: Kantavat seinät	0,32		0,32	2,8 %
1235 Runko: Välipohjat	1,77	0,00	1,77	15,5 %
1236 Runko: Yläpohjat	0,11	0,01	0,12	1,0 %
1237 Runko: Runkoportaat	0,04		0,04	0,3 %
1241 Julkisivut: Ulkoseinät	0,90	0,01	0,91	8,0 %
1242 Julkisivut: Ikkunat	0,32	0,12	0,44	3,8 %
1243 Julkisivut: Ulko-ovet	0,07	0,07	0,14	1,2 %
1260 Vesikatot	0,66	0,14	0,81	7,1 %
1311 Väliseinät: Väliseinät	0,21		0,21	1,8 %
1312 Väliseinät: Lasiväliseinät	0,17		0,17	1,5 %
1315 Väliseinät: Väliovet	0,12	0,12	0,25	2,2 %
1323 Pintarakenteet: Sisäkattorak.	0,11		0,11	1,0 %
1331 Kiintokalusteet	0,10		0,10	0,9 %
2110. Lämmitysjärjestelmät	0,96	0,95	1,91	16,8 %
2120. Vesi- ja viemärijärjestelmät	0,07		0,07	0,6 %
2130. Ilmastointijärjestelmät	0,14	0,14	0,28	2,5 %
2511. Hissit	0,08	0,08	0,15	1,3 %
S212. Sähkön tuotantojärj. ja -laitteistot	0,11	0,11	0,22	1,9 %
S230. Sähköistys	0,11	0,11	0,21	1,9 %
Yhteensä (kg CO₂e/m²/a)	9,35	2,05	11,40	100 %
% Osuus	82 %	18 %		

4.3 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 -843 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 (kgCO₂e/m²/a)

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

4.4 Tulosten tulkinta

Ennen käyttöä vaiheen osuus hiilijalanjäljestä on 66 % ja ne aiheutuvat suurelta rakennusmateriaalien valmistuksen (A1-3) päästöistä. Tuotevaiheen päästöjä kasvattavat talotekniikka, joka laskettiin pääosin taulukkoarvoin ja käyttöikäarvoin, jotka eivät huomioi järjestelmien osakohtaisia käyttöiä. Päästöjä tulee paljon suunnitelluista betoni- ja terästuotteista, joiden valmistaminen on hyvin hiili-intensiivistä. Muun muassa perustuksissa, maanpainesoinnissa, vaaka- ja runkorakenteissa käytetyt teräs- ja betonituotteet kasvattivat tämän vaiheen päästöjä. Näiden lisäksi päästöjä voidaan olettaa tulevan jonkin verran tontin rakenteista, joiden vaikutusta ei tarkalla tasolla ole järkevää määrittää tässä suunnitteluvaiheessa ja kun sijainti on määritelty. 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 30 % 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 käyttöiän päässä.

LIITE 1. RAKENNUSOSIEN KUVAUS JA LASKENNASSA KÄYTETYT LÄHTÖTIEDOT JA OLETUKSET

	Lähtötiedot	Rakennusosan kuvaus	Laskennan oletukset
111 Maanosat	Pohjarakennusluonnos 9.10.2020, Rakennetyypit 14.8.2020, RAK-malli 19.10.2020, Oletus/vertailutieto	Tontilla korkeuseroja, louhittavaa kalliota ja olemassa olevia täyttöjä.	Ei arvioitu tarkasti tarvittavia todellisia täyttömääriä koko pihasta, vain rakenteiden täytöt.
112 Tuennat ja vahvistukset	-	RAK/GEO. HUOM Arkkitehdin rakennustapaselostuksen mukaan tulee paikallavalettuja betonirakenteisia tukimuureja, mutta oletettu 1153 Aidat ja tukimuurit, joka ei sisälly YM laskentalaajuuteen.	Tukimuureja pihalla
113 Päälysteet	Pihasuunnitelma luonnos välikustannusarviota varten 14.8.2020, Oletus/vertailutieto	Asfaltti-, kiveys-, kivituhka-, hiekkatekonurmi-, kasvialusta-alueita (kuntta, nurmi) sekä reunakiveyksiä ja -lankkuja	Päälysteet mitattu pihasuunnitelmasta (tasossa), rakennekerrokset oletuksin, ei huomioitu erikoispäälysteitä (ei päästötietoa).
115 Aluerakenteet	rakennustapaselostus 15.8.2020, ARK-malli 8.10.2020, oletus/vertailutieto	Pihavarastojen koko yhteensä on 52 m ² : puuverhoilu, viherkatto	Arvioitu materiaalit verrokkitiedon avulla suhteutettuna kokonaisuunaan.
121 Perustukset	RAK-malli 19.10.2020, vertailutieto/oletus	Maanvaraiset perustukset, Jatkuvat anturat	Suuntaa antava määrä mallista, betonityyppi ja rauditusmäärä oletettu
	Rakennetyypit 14.8.2020, RAK-malli 19.10.2020	Paikallavaaletut betoniseinät (korkeat muurit ja rakennuksen perusmuurit 2krs alla olevassa tuulettuvassa tilassa)	Paikallavalettujen rakenteiden määriä ei arvioitu tarkasti, betonityyppi ja rauditusmäärä oletettu
122 Alapohjat	RAK-malli 19.10.2020, Rakennetyypit 14.8.2020	Tuulettuva ontelolaatta-alapohja	betonityyppi ja rauditusmäärä oletettu
123 Runko	RAK-malli 19.10.2020, Rakennetyypit 14.8.2020	Kantavat seinät paikalla valettua betonia	Suuntaa-antava määrä mallista, betonityyppi ja rauditusmäärä oletettu
	RAK-malli 19.10.2020, Rakennetyypit 14.8.2020	Ontelolaatta, porrashuoneet massiivielementtilaatta	betonityyppi ja rauditusmäärä oletettu
	RAK-malli 19.10.2020, Rakennetyypit 14.8.2020	Ontelolaatta	-
	ARK-malli 8.10.2020	Pääportaot: Paikalla valettua teräsbetonia, Sisäporras: Sisä-/poistumistieporras betonielementtirakenteinen	Portaiden tyypit ja materiaalit oletettu, määrä karkea arvio mallista
124 Julkisivut	ARK-malli 8.10.2020	US1 Kantava ulkoseinä paikalla valettua betonia, Eikantava ulkoseinä esim. puu- tai termorankaseiniä	US2 rakenteet oletettu vertailutiedon perusteella, betonityyppi ja rauditusmäärä oletettu
	ARK-malli 8.10.2020, rakennustapaselostus 15.8.2020	Puu- ja puu-alumiini sekä metalli-ikkunoita ja lasituksia	Oletettu puualumiini-ikkunat ja teräsrunkoiset lasiseinät
	ARK-malli 8.10.2020, rakennustapaselostus 15.8.2020	Teräsrakenteisia profiilioivia	-

125 Ulkotasot	rakennustapaselostus 15.8.2020	1 parvekelaatta, pääsisäänkäynnissä ulokeäystäs.	Ei huomioitu ulkotasoissa.
126 Vesikatot	ARK-malli 8.10.2020, Rakennetyypit 14.8.2020, rakennustapaselostus 15.8.2020	Paikalla rakennettu puurakenne tolppa- ja palkkilinjoilla (sahatavara tai kertopuu), puhallettava mineraalivilla eristys, kuparipintainen bitumikermi.	Kattorakenteiden määrät laskentaohjelmiston oletusrakentein

LIITE 2. LASKENNASSA KÄYTETYT PÄÄSTÖTIEDOT

Resurssin nimi	Vuosi	Ympäristödatan lähde	Standardi	EPD ohjelma	Tuoteryhmäsäännöt (PCR)	Huomioit tuoteryhm äsäännöistä	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
Alaslaskettu sisäkatto, mineraalivillalevyllä	0	One Click LCA generic construction definitions	0	One Click LCA	0	0	Other	0	europa
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 C25/30	2017	Bionova	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	finland
Betoni C30/37	2017	Bionova	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	finland
Betoniportaat	2013	Trappe element, Block Berge Bygg AS	ISO14040	EPD Norge	NPCR 020 Precast concrete products, 2011	Only with EN15804	-	Verified	norway
Betonirauhoitus, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Dark grey granite slab, for façade or floor	2018	EPD Granitt G654 fasade- og gulvstein fra Fujian provinsen i Kina Naturstein Montering AS	EN15804	EPD Norge	EN15804	-	ecoinvent	Verified	china
Dry mortar	2014	NEPD00130E Rev 1 Weber Murmörtel M5, dry mortar	EN15804	EPD Norge	IBU PCR Requirements on the EPD for Mineral factory-made mortar, 2013	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway
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, XPS	2017	EPD for Finnfoam - Kaunas, Lithuania. Bionova Oy, 2017	EN15804	RTS	EN15804	-	ecoinvent	Verified	finland
Eriste, kivivilla/mineraalivilla, jäykkä 45...100 kg/m ³	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
Eriste, kivivilla/mineraalivilla, puhallettava	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

Glass wall partitioning system	2015	NEPD-388-270-SE Flush Front systemvägg - glasparti. Moelven Modus	EN15804	EPD Norge	IBU PCR for Room partition systems, ver. 1.2, 03/04/2013	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway, sweden
Glass wall system, façade glazing, per m2	2018	Schüco USC 65/USC 65.HI B x H: 1990 mm x 3280 mm für Projekt: Övrigt\EPD Sweco Projekt Gbg - Position: 001 Schüco International KG Ersteller: Schüco Sverige	EN15804	IBU	PCR Fenster und Türen	Only with EN15804	GaBi	Verified	sweden
Glass wool acoustic ceiling insulation, with glass fiber coating	2019	EPD Paroc Acoustics PARAFON Decibel Mute Paroc AB	EN15804	EPD Norge	NPCR 010 Building Boards, rev1	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway
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
Gypsum plasterboard	2015	Windliner - X/Utvendig - X type EH2 (GU-X), NEPD-109-177-EN, Norgips AS	EN15804	EPD Norge	NPCR 010 Building boards, rev1, 2013	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway
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 vähähiilisyden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Hot-dip galvanized steel sheets	2019	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Höyrinsulkumuovi, 0.20 mm	2015	Gram Dampsperre, 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-alumiinikehys, U-arvo 1	2013	EPD MS1E ja MS3E-ikkunoiden EN-15804 ympäristöselosteet, Eskopuu Oy	EN15804	-	EN15804	-	ecoinvent	-	finland
Ilmanvaihtojärjestelmä	2019	Rakennusten vähähiilisyden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Insulation panels, two-side laminated	2015	EPD Therma TW55 R 100 mm, Kingspan Insulation Oy	EN15804	-	EN15804	-	ecoinvent	Verified	finland
Julkisivu- ja lattialaudoitus	2018	EPD Cladding and Decking by Stora Enso	EN15804	-	EN15804	-	ecoinvent	Verified	austria, finland, sweden, russia, czechRepublic

Kaksikerroksinen bitumikate	0	One Click LCA generic construction definitions	0	One Click LCA	0	0	Other	0	finland
Karkea lämpöpuutavara, thermo-D käsitelty, pohjoismaisesta kuusi- tai mäntypuusta	2019	EPD Lunawood Thermowood®	EN15804	RTS	RTS PCR protocol: EPDs published by the Building Information Foundation RTS sr (2016)	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	finland
Kevytsora (LECA), yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Kipsilevy	2019	EPD Gyproc GEK 13 ERIKOISKOVA – Impact 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
Kivivillaeristelevy, yleiset	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
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
Kumibitumipintakermi, 2-kerros, hitsattu	2014	Multi layer 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
Käsitelty puuverhoilu, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Lasiseinä sisätiloihin	2015	NEPD-331-214-EN Glass front partition system, Moelven Modus AS	EN15804	EPD Norge	IBU PCR for Room partition systems, ver. 1.2, 04/2013	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	norway, sweden
Lasivillaeristelevy, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL

Lasiväliseinäpuukehikolla	0	One Click LCA generic construction definitions	0	One Click LCA	0	0	Other	0	europa
Lattiatasoite	2017	EPD weber.vetonit	EN15804	RTS	RTS PCR protocol: EPDs published by the Building Information Foundation RTS sr (2016)	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	finland
MDF-levy (puolikova 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
Maalämpöjärjestelmä	2013	One Click LCA	ISO14040	One Click LCA	-	Only with EN15804	ecoinvent	-	LOCAL
Massiivipuupaneeli, CLT	2012	Ökobilanzierung des Productes Stora Enso CLT im Rahmen des Projektes Eco Timber, Stora Enso 2012	ISO14040	-	-	Biogenic CO2 separated	ecoinvent	-	germany
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
Muovibitumikeremi (APP)	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
Murske (0...100 mm), kuiva tilavuus	2016	LCA of crushed stone, Bionova 2016	ISO14040	One Click LCA	-	Only with EN15804	ecoinvent	-	LOCAL
Ohutkalvopaneeli	2019	Rakennusten vähähiilisyiden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Ontelolaatta, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Reunakivi, massiiviporras, massiivimuuri ja paasikivi, suomalainen keskiarvo	2020	EPD Reunakivet, massiiviporras, massiivimuurit ja paasikivet	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
Sahatavara havupuusta, höylätty	2015	Structural timber of spruce and pine, 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
Sepeli (8...16 mm), kostea tilavuus	2014	LCA inventory for gravel production, Ecoinvent 2014	ISO14040	One Click LCA	-	Only with 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

Siperianlehtikuusi, höylätty, terassiin	2014	Sibirsk lerk, Moelven Wood Projekt 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	0	One Click LCA	0	0	Other	0	europa
Steel frame glass door, fireproof	2019	FDES	EN15804	INIES	EN15804	EN15804	ecoinvent	Verified	france
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 vähähiilisyiden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
TB-Suurakaidepilari	2019	EPD TB-Suurakaidepilari	EN15804	RTS	RTS PCR menetelmäohjetta (englanninkielinen versio, 14.6.2018).	Only with EN15804	ecoinvent	Verified	finland
Teräsrunkakoolaus 95 mm, k600 (sis. ilmarako)	2016	Oekobau.dat	EN15804	OKOBAUD AT	EN15804	-	GaBi	Verified	europa
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	0	One Click LCA	0	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	0	One Click LCA	0	0	Other	0	finland
Ulkoseinä, puuranka-mineraalivilla	0	One Click LCA generic construction definitions	0	One Click LCA	0	0	Other	0	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
Vaneri, yleinen	2018	One Click LCA	EN15804	One Click LCA	EN15804	-	ecoinvent	-	LOCAL
Verkkoinvertteri	2019	Rakennusten vähähiilisyden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)	2019	Rakennusten vähähiilisyden arviointimenetelmä, 30.8.2019.	0	-	0	0	0	0	finland
Vesijohtojärjestelmä	2019	Rakennusten vähähiilisyden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Viemäriputkisto	2019	Rakennusten vähähiilisyden arviointimenetelmä, 30.8.2019	EN15804	-	EN15804	-	-	verified	finland
Väliseinä, 70 mm, teräsranka-mineraalivilla	0	One Click LCA generic construction definitions	0	One Click LCA	0	0	Other	0	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