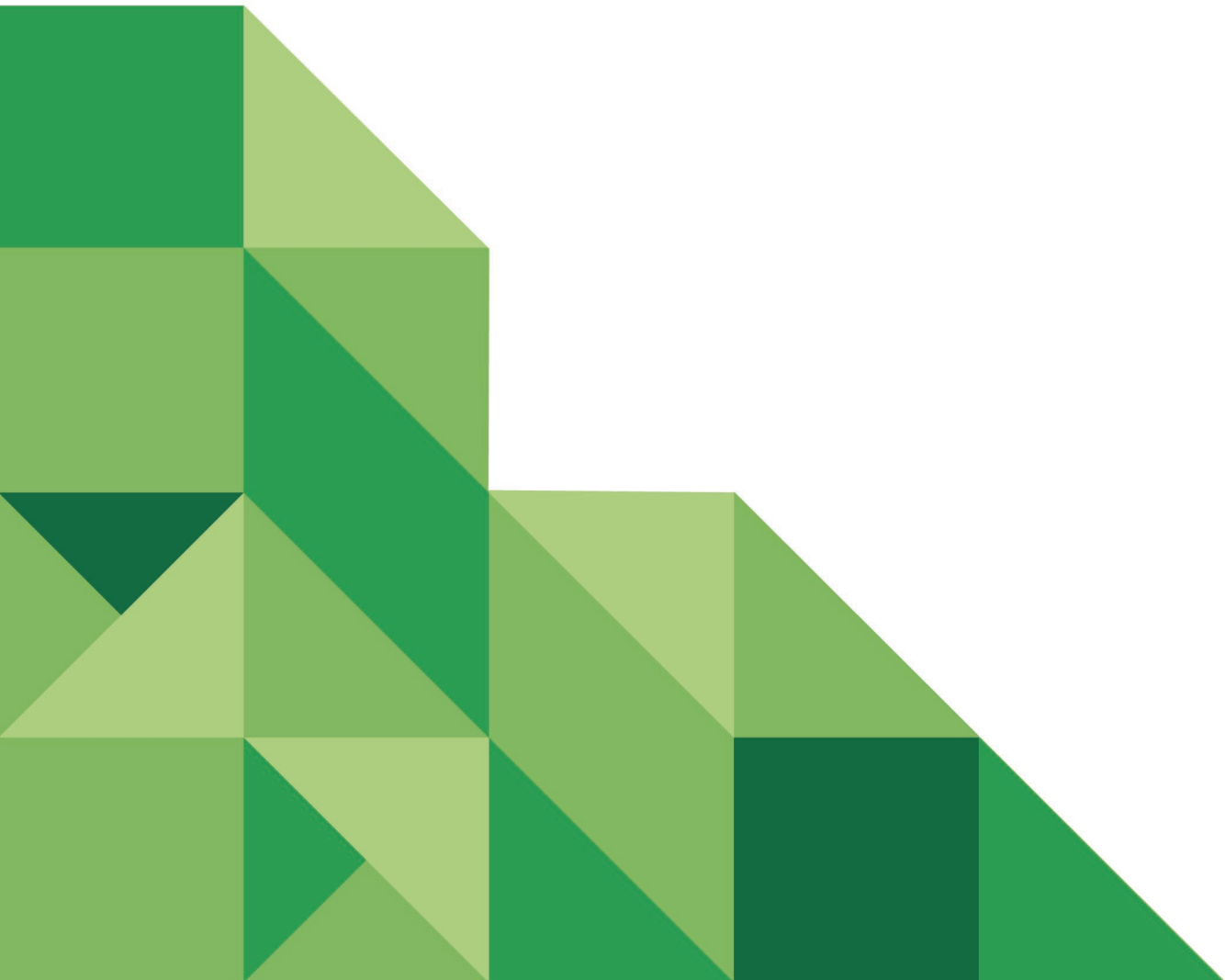


Juuso Kokkonen

Majoitusrakennuksen ympäristövaikutukset

Elinkaaren ympäristövaikutusten (LCA) arviointiraportti



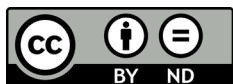
Julkaisusarja

Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisu C: Raportteja, 128

Tekijä

Juuso Kokkonen, Karelia-ammattikorkeakoulu

© Tekijä ja Karelia-ammattikorkeakoulu



Tämä julkaisu on lisensoitu Creative Commons Nimeä-

EiMuutoksia 2.0 Kansainvälinen -lisenssillä, lukuun ottamatta julkaisun kuvia.

ISBN 978-952-275-411-0

ISSN 2323-6914

Karelia-ammattikorkeakoulu 2023

Rakentamisen vihreä siirtymä -projekti



POHJOIS-KARJALA
Maakuntaliitto

**BUSINESS
JOENSUU**



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014-2020

Projektia rahoitetaan osana Euroopan unionin COVID-19-pandemian vuoksi toteuttamia toimia

Sisällys

Johdanto.....	4
1 Tutkimuksen tavoite ja tutkittavan rakennuksen tiedot.....	5
1.1 Arvioidun rakennuksen yleistiedot.....	6
1.2 Arvioidun rakennuksen energiankulutus.....	7
1.3 Kohteen kuvaus.....	8
2 Tutkimuksen tulokset.....	9
3 Lisäskenaariot.....	12
3.1 Skenaario 2.....	12
3.2 Skenaario 3.....	14
3.3 Skenaario 4.....	14
3.4 Skenaario 5.....	16
3.5 Skenaario 6.....	17
3.6 Skenaario 7.....	17
3.7 Skenaario 8.....	18
3.8 Skenaario 9.....	18
3.9 Skenaario 10.....	19
3.10 Skenaario 11.....	19
3.11 Koonti, skenaarioiden tulokset.....	20
4 Rajaukset ja laskennan kuvaus.....	21
4.1 Arvioidut elinkaaren vaiheet.....	21
4.2 Sisältyvät rakennusosat.....	22
4.3 Betonirakenteiden päästölaskenta.....	23
4.4 Laskennassa käytetyt käyttöiät.....	23
4.5 Tietolähteet, menetelmät ja rajaukset.....	23
4.6 Laskentarajaukset ja tietojen luotettavuus.....	25
Lähteet.....	27
Liite 1. Käytetyt päästötietolähteet.	

Johdanto

Rakennusmateriaalien tuotannon ja rakentamisvaiheen osuus rakennusten elinkaaren hiilijalanjäljestä nykyisellään on noin puolet. Toinen puoli syntyy rakennusten käytönai-
kaisesta energian kulutuksesta. Rakentamisen päästöjen suhteellinen merkitys osana
rakennusten elinkaaren päästöjä näyttää kasvavan tulevaisuudessa. Tähän vaikuttaa
erityisesti rakennusten energiatehokkuuden kehittyminen ja energian tuotannosta syn-
tyvien päästöjen pieneneminen.

Ympäristöministeriö on ehdottamassa rakennuksen ilmastaselvitystä osaksi rakennus-
lakia. Käytännössä ilmastaselvityksellä tarkoitetaan rakennuksen elinkaaren hiilijalan-
jäljen sekä -kädenjäljen arviointia määritetyn laskentamenetelmän mukaan. Ministe-
riön tavoitteena myös, että rakennusten elinkaaren enimmäispäästöille asetetaan
raja-arvot rakennustyypeittäin, jotka toimivat osaltaan ehtona rakennusluvan myöntä-
miselle. Säädoskehityksen perimmäisenä tarkoituksena onkin vähentää rakentamisen
materiaalisidonnaisia päästöjä energiatehokkuusvaatimusten rinnalla.

Voidaankin todeta, että rakennusala on tältä osin muutoksen edessä. Materiaali- ja
tuoteosavalmistajien tulee löytää keinoja tuotantonsa ja tuotteidensa päästöjen vä-
hentämiseksi. Rakennuttajien ja suunnittelijoiden täytyy tulevaisuudessa ymmärtä-
mään eri suunnitteluratkaisujen päästövaikutukset yhtenä suunnitteluparametrina.
Myös rakennusliikkeet joutuvat miettimään keinoja työmaiden päästöjen vähentä-
miseksi, esimerkiksi toteutustapojen tai syntyvän hukkan osalta.

Vastataksaan osaltaan tähän tarpeeseen, Karelia-ammattikorkeakoulu käynnisti syk-
syllä 2021 Rakentamisen vihreä siirtymä -projektin. Yhtenä keskeisenä projektin toimen-
piteenä toteutetaan elinkaariarvioiteja erityyppisille rakennuskohteille. Näiden case
kohteiden avulla pyritään ymmärtämään eri suunnittelu- ja toteutusratkaisujen vaiku-
tuksia osana rakennusten elinkaaren päästöjä. Tavoitteena on, että projektin aikana
tuotettu aineisto pystyisi tarjoamaan myös rakennuttajille, suunnittelijoille ja rakennus-
alan yrityksille uusia näkökulmia pyrkimyksissään rakentamisen päästöjen vähentä-
miseksi.

Joensuussa 10.11.2023

Mikko Matveinen, Senior Project Manager, Karelia-ammattikorkeakoulu

I Tutkimuksen tavoite ja tutkittavan rakennuksen tiedot



Kuva 1. Break Sokos Hotel Koli Kylä. Kuva: Pohjois-Karjalan Osuuskauppa / Toni Simonen.

Kohteen nimi: Break Sokos Hotel Koli Kylä

Osoite: Kolintie 94 B, 83960 Koli

Arvioija ja arvioijan koulutus: Juuso Kokkonen, Insinööri (AMK)

Työn tilaaja: Rakentamisen vihreä siirtymä -hanke

Päiväys: 10.11.2023

Tutkimuksen tavoitteena on arvioida Kolin kylälle kesällä 2023 valmistuneen majoitusrakennuksen elinkaaren hiilijalan- ja hiilikädenjälki. Arvioinnissa on käytetty ilmastoselvityksen rajauksia, joka tullaan vuodesta 2025 alkaen vaatimaan rakennusluvan liitteeksi. Lisäksi arvioitiin päästövähennysmahdollisuuksia useiden eri skenaarioiden

kautta. Näissä lisäskenaarioissa tutkittiin esimerkiksi sitä, miten energian ja polttoaineiden tuotantomuodot tai rakennusratkaisujen optimointi vaikutti hankkeen hiilijalanjälkeen.

1.1 Arvioidun rakennuksen yleistiedot



Kuva 2. Arvioitu rakennus. Kuvan lähde: Pohjois-Karjalan Osuuskauppa / Toni Simonen.

Rakennuskohteen suunnittelijoiden tiedot:

Arkkitehtisuunnittelu: Arco Architecture Company Oy (Schauman Arkkitehdit Oy)

Perustiedot:

Hankkeen tyyppi	Uudisrakennus
LCA arviointimenetelmä	Ympäristöministeriön vähähiilisuuden arviointimenetelmä (2021), Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ilmastaselvityksestä (Luonnos 30.9.2022)
Rakennustyyppi	Majoitusliikerakennus
Rakennus- tai peruskorjausvuosi	2022-2023
Pinta-ala (lämmin)	6727 m ²
Bruttoala	7000 brm ²
Kerrosala	6268 kem ²
Kerroslukumäärä ja kuvaus	6-kerroksinen majoitusrakennus
Lämmitys/jäähdytysjärjestelmä	Kaukolämpö
Energiatehokkuusluokka (E-luku)	150 kWhE/(m ² vuosi), B-luokka (E-todistus: https://www.energiatodistusrekisteri.fi/energiatodistus?id=249920&versio=2018)
LCA- laskenta-aika	50 vuotta, YM menetelmän mukaisesti
Rakennuksen suunniteltu käyttöikä	Ei tiedossa
Arvioitu vaikutuskategoria	Ilmaston lämmityspotentiaali, hiilidioksidiekvivalentti (GWP100)

Taulukko 1. Perustiedot.

1.2 Arvioidun rakennuksen energiankulutus

Vakioidulla käytöllä oleva ostoenergia, sähkö (käytetty laskennassa)	461 249 kWh
Vakioidulla käytöllä oleva ostoenergia, kaukolämpö (käytetty laskennassa)	904 148 kWh

Taulukko 2. Laskennassa käytetty ostoenergian määrä.

1.3 Kohteen kuvaus

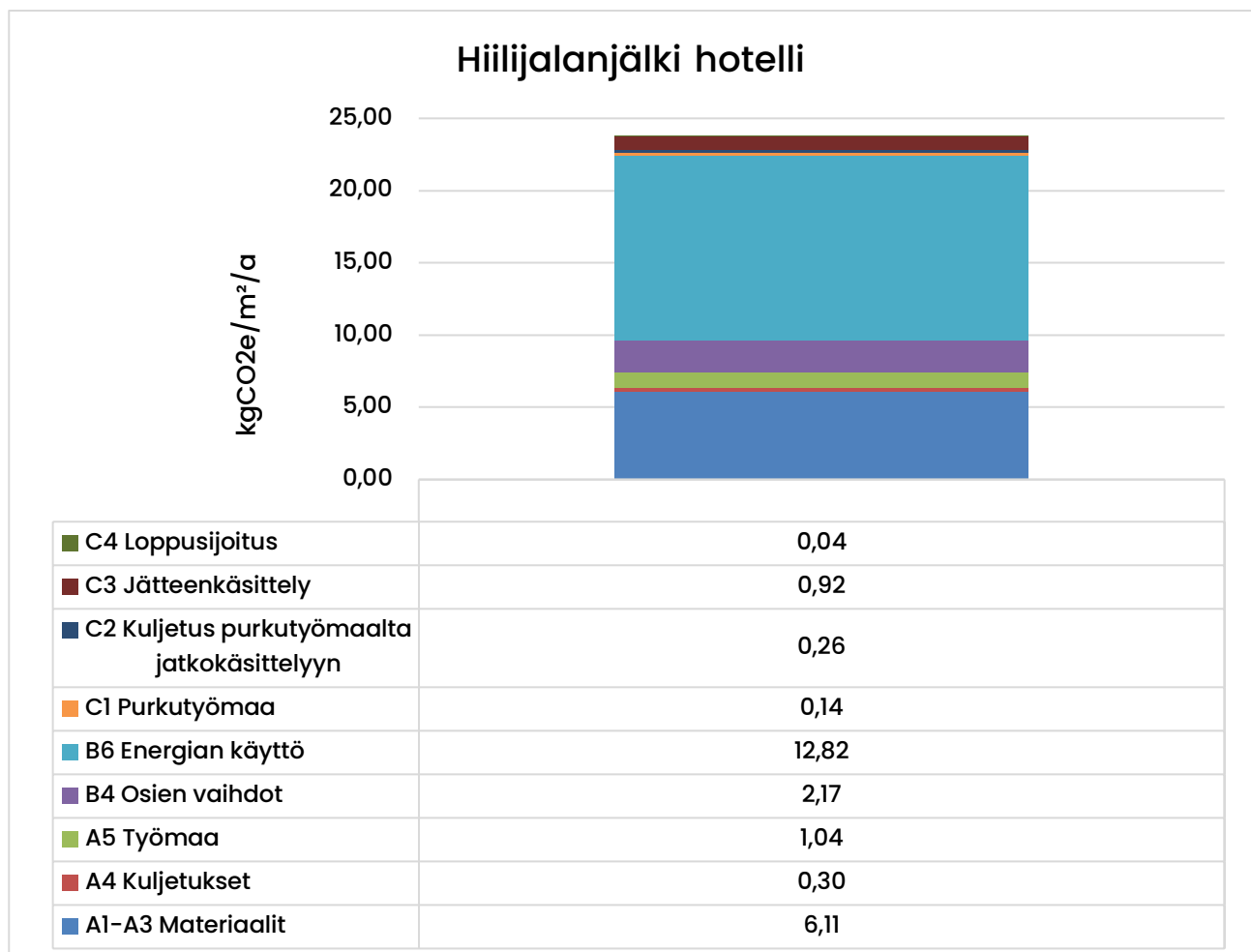


Kuva 3. Kolin kylän uuden hotellin työmaa, marraskuu 2022. Kuva: Juuso Kokkonen

Arvioitu kohde on teräsbetonirunkoinen rakennus, joka koostuu yhdestä maanalaisesta ja viidestä maanpäällisestä kerroksesta. Maanpäällisiltä osin runko on pääasiassa elementtirakenteinen ja toteutettu kantavin seinin ja pilarein. Ullakkokerroksessa on kantavat liimapuukehät. Ensimmäisessä kerroksessa on liiketiloja sekä hotellihuoneita. Kerrokset kahdesta neljään koostuvat hotellihuoneista. Ullakkokerroksessa on peseytymis- ja virkistytymistiloja. Julkisivut on suurimmaksi osaksi laudoitettuja.

2 Tutkimuksen tulokset

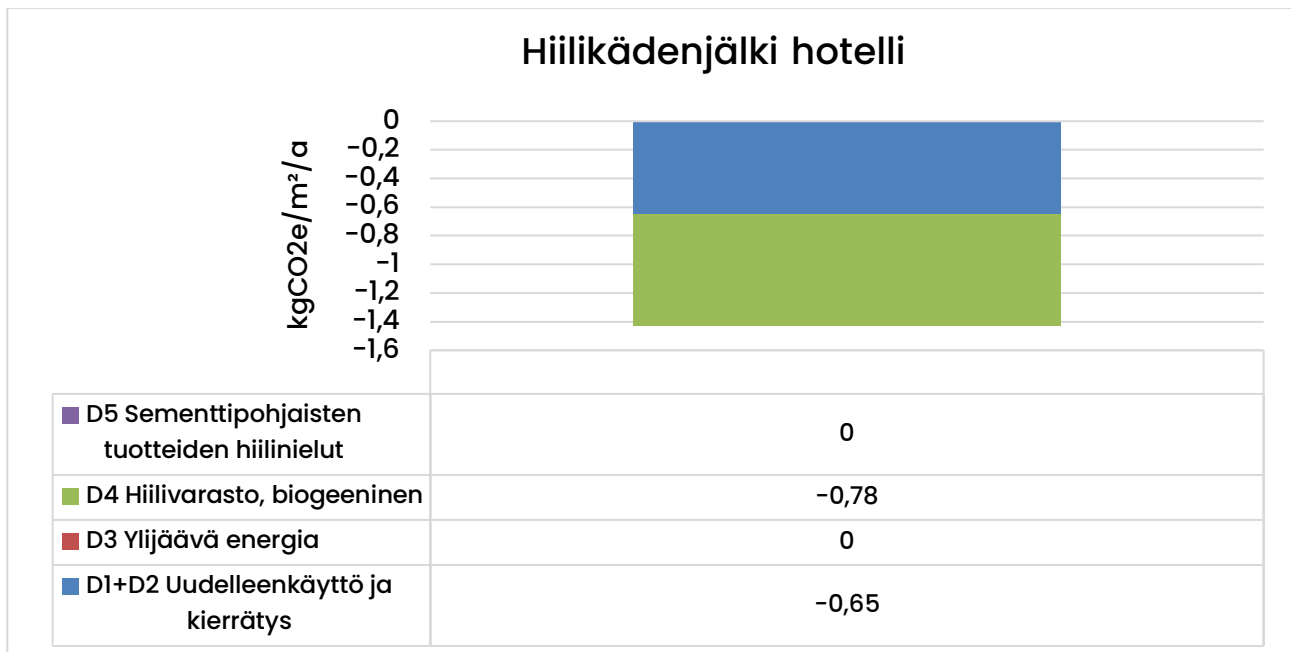
Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälki on 23,8 kgCO₂e/m²/a. Jakajana tuloksessa on lämmitetty nettoala ja standardin mukainen käyttöikä eli 50 vuotta. Yhteensä elinkaaren päästöt ovat siis noin 23,8 kgCO₂e/m²/a * 50 a * 6727 m² = 8005 tCO₂e. Merkittävin osa elinkaaren hiilijalanjäljestä muodostuu käytönaikaisesta energiankulutuksesta (B6) ja rakennusmateriaalien valmistuksesta (A1-A3). Energian osuus on 12,82 kgCO₂e/m²/a tai 53,9 %, materiaalien osuuden ollessa 6,11 kgCO₂e/m²/a tai 25,7 %.



Kaavio 1. Rakennuksen hiilijalanjälki.

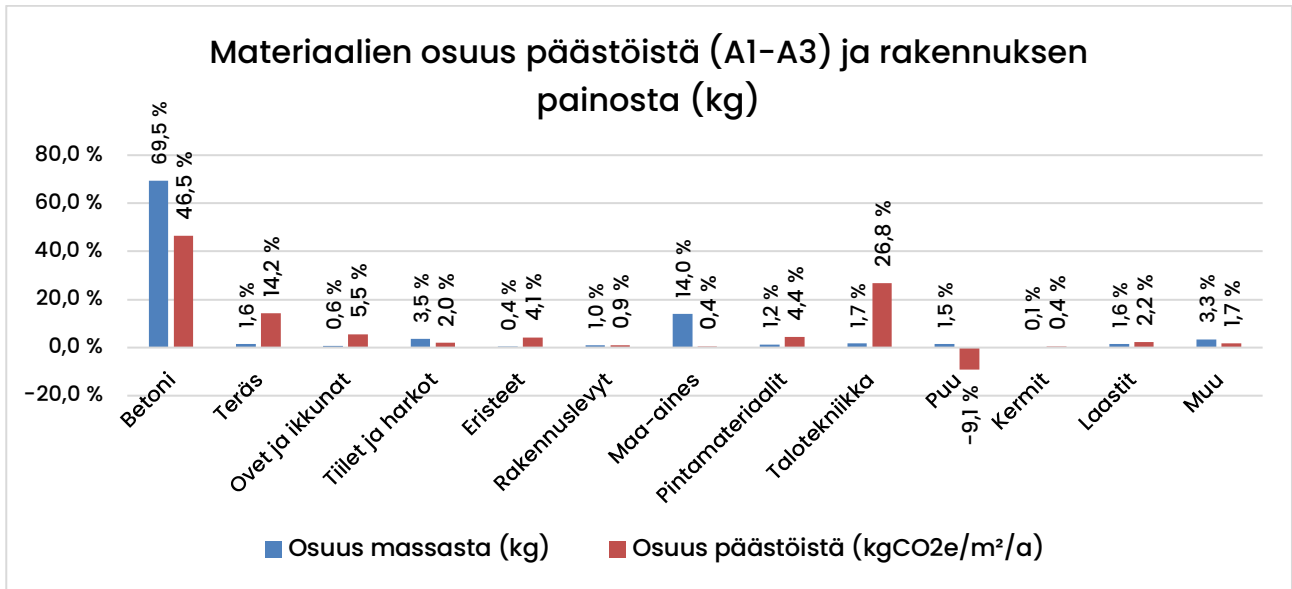
Kohteen hiilikädenjälki on 1,43 kgCO₂e/m²/a. Hiilikädenjälki muodostuu elinkaaren lopussa uudelleenkäytöstä ja kierrätyksestä saatavista hyödyistä (D1+D2) ja

biogeenistä hiilivarastoista (D4). Osatekijöinä näissä on erityisesti terästuotteiden kierrätyspotentiaali, materiaalien polttamisesta saatava energia sekä puutuotteiden sisältämä eloperäinen hiilisisältö.



Kaavio 2. Rakennuksen hiilikädenjälki.

Lisäksi tarkasteltiin, mikä on eri materiaalien osuus vaiheiden A1–A3 päästöistä ja rakennuksen materiaalien massasta. Mukana on vain varsinaisen rakennuksen materiaalit. Näin ollen rakennuspaikkaa tai tontin rakenteita ei ole huomioitu. Lähes 70 prosenttia massasta muodostuu betonista, kun taas muiden materiaalien osuudet ovat paljon pienempiä. Päästöistä betoni sen sijaan muodostaa lähes 47 prosenttia. Talotekniikan osuus materiaalipäästöistä on myös merkittävä eli 27 prosenttia. Massasta talotekniikka muodostaa kuitenkin vain noin 1,7 prosenttia. Talotekniikan suhteellisen korkeaa osuutta päästöistä selittää se, että taloteknisissä järjestelmissä käytetään paljon korkeapäästöisiä materiaaleja. Tällaisia materiaaleja on esimerkiksi ruostumaton teräs, alumiini ja kupari. Puun negatiivinen osuus päästöistä aiheutuu siitä, että laskentastandardin mukaisesti puun hiilinielu lasketaan negatiiviseksi vaiheissa A1–A3.



Kaavio 3. Materiaalien osuus päästöistä ja massasta.

3 Lisäskenaariot

Lisäskenaarioina arvioitiin rakennuksen hiilijalanjälki vaihtoehtoisilla laskentatavoilla. Lisäskenaarioiden tarkoituksena on tunnistaa energia-, työmaa- ja materiaaliratkaisuiden päästövähennyspotentiaalia rakennuksen hiilijalanjälkeen. Huomioitavaa on, että kaikilta osin kuvattuja skenaarioita ei voisi käyttää suoraan ilmastaselvityksen mukaisessa laskennassa. Esimerkiksi energian päästökertoimien osalta arviointimenetelmä linjaa, että tulee käyttää valtakunnallisia päästökertoimia ja paikalliset kertoimet voi huomioida vain lisätietona [1]. On kuitenkin tärkeää tunnistaa ratkaisuiden potentiaali standardin rajauksia tarkemmassa laskennassa. Skenaariot on kuvattu tarkemmin alaluissa.

Arvioidut skenaariot:

- Skenaario 1: Perustapaus, "as built"
- Skenaario 2: Sähkön ja kaukolämmön tarkemmat kertoimet käytönaikaiselle osatoenergialle
- Skenaario 3: Materiaalikuljetukset työmaa ja purkuvaiheessa biopolttoaineilla
- Skenaario 4: Green Deal -sopimuksen mukainen päästötön työmaa
- Skenaario 5: Vähähiiliset betonielementit
- Skenaario 6: Vähähiilinen valmisbetoni paikallavalurakenteissa
- Skenaario 7: Kantamattomat ulkoseinät CLT-runkoisia
- Skenaario 8: Green -sarjan teräskiinnikkeet
- Skenaario 9: Vähäpäästöiset lämmöneristeet
- Skenaario 10: Työmaa-aikaisen hukan puolittaminen
- Skenaario 11: Aurinkopaneelijärjestelmä mukana

3.1 Skenaario 2

Toisessa skenaariossa arvioitiin, millainen vaikutus elinkaaren hiilijalanjälkeen on sillä, että käytetään tarkempia tietoja sähkölle ja kaukolämmölle geneeristen valtakunnallisten päästökertoimien sijaan. Kohteen peruslaskelmassa energian päästöt on laskettu standardin mukaisesti Rakentamisen päästötietokannan keskiarvokertoimilla [2]. Nämä keskiarvokertoimet huomioivat tulevaisuudessa energiaverkon päästöjen pienenemisen.

Geneeristen tietojen sijaan toisessa skenaariossa sähkön päästöt laskettiin käyttämällä Suomen Ympäristökeskuksen kehittämä Y-Hiilari työkalua [3]. Kohteeseen ostettava sähkö on tuotettu täysin uusiutuvilla tuotantomuodoilla. Energiatodistuksen mukainen sähköenergian vuotuinen kulutus jaettiin tasan tuuli-, vesi- ja aurinkosähkölle. Laskurin päästökertoimet sähkölle ovat elinkaaripäästöjä, samoin kuin peruslaskelmassa käytetyt kertoimet. On tärkeä huomioida, että uusiutuvat energian tuotantomuodot eivät tuota ollenkaan suoria kasvihuonekaasupäästöjä, vaan ainoastaan epäsuoria päästöjä. Epäsuorat päästöt aiheutuvat esimerkiksi aurinkopaneelien valmistuksesta tai tuulivoimalan rakentamisesta ja osien kuljettamisesta.

Sähkötyyppi	Sähkönkulutus (MWh/a)	Suorat päästöt, CO ₂ -ekv (kg/MWh) ⁴	Epäsuorat päästöt CO ₂ -ekv (kg/MWh) ^{1 ja 3}	Yhteensä kg CO ₂ -ekv
Yleissähkö (liukuva keskiarvo 2016-2018), Suomi, ei tuontia	0	141	15,0	0,0
Aurinkosähkö	153,75	0	41	6303,8
Tuulivoima	153,75	0	11	1691,3
Vesivoima	153,75	0	24	3690,0
Ydinvoima	0	0	12	0,0
Oman sähköyhtiömme ilmoittama kerroin	0	0	15,0	0,0

Kuva 4. Sähkön päästöjen laskeminen Y-Hiilari työkalulla.

Yhteenlasketuiksi päästöiksi sähkölle työkalu antoi 11690 kgCO₂e/vuosi. Jaettuna lämmitetyille nettoalalle se tarkoittaa 1,74 kgCO₂e/m²/a päästöä, joka on 55,3 % vähemmän kuin perusskenaarion 3,89 kgCO₂e/m²/a.

Kohteen kaukolämpö tuotetaan paikallisessa voimalassa, hakkeella. Peruslaskelmassa sähkön ohella myös kaukolämmön päästökerroin on laskettu valtakunnallisilla päästötietokannan oletuskertoimilla. Toisessa skenaariossa kaukolämmön päästökertoimeksi vaihdettiin rakentamisen päästötietokannan kerroin "Energia, biopolttoaineet, erillislämmitys" [2]. Biopolttoaineen kerroin vastaa hyvin todellista kohteen käyttämää hakkeella tuotettua kaukolämpöä, vaikka sitä ei ilmastaselvityksessä voisi käyttää kaukolämmölle.

Biopolttoaineen kertoimella lasketut kaukolämmön päästöt ovat 904148 kWh/a * 0,027 kgCO₂e/kWh / 6727 m²=3,63 kgCO₂e/m²/a. Luku on 59,4 % vähemmän kuin perusskenaarion 8,94 kgCO₂e/m²/a.

Yhteenlaskettuna lämmityksen ja sähkön päästökertoimilla vaikutus on seuraava:

- Elinkaaren vaihe B6 (energian kulutus) 12,82 → 5,37 kgCO₂e/m²/a (-58,1%)
- Koko elinkaaren päästöt A-C 23,80 → 16,35 kgCO₂e/m²/a (-31,3 %)

3.2 Skenaario 3

Kolmannessa skenaariossa arvioitiin, millainen potentiaali päästövähennyksille olisi, mikäli kuljetuksissa käytettäisiin biopolttoaineita tavallisen dieselin sijaan. Perusskenaariossa kuljetusten päästöt on laskettu rakentamisen päästötietokannan kertoimilla "Kuljetus, puoliperävaunun yhdistelmä, kuorma 40%, katuajo" ja "Kuljetus, puoliperävaunu, kuorma 40%, maantieajo". Biopolttoaineilla tarkoitetaan esimerkiksi kasvipohjaista HVO -dieseliä. Siirtyminen biopolttoaineisiin ei vaadi kuljetuskalustossa suuria investointeja, sillä sitä voidaan tankata ja käyttää, kuten tavallista dieseliä.

Biopolttoaineen päästövähennyslaskelman pohjana käytettiin Juuso Luodon YAMK -opinnäytetyötä [4], jossa pilottiurakan pohjalta arvioitiin biopolttoaineilla saavutettua päästövähennystä raskaalle kuljetuskalustolle. Opinnäytteessä arvioitiin raskaan kuljetuskaluston päästöjen laskeneen 189 tonnista 69 tonniin hiilidioksidiekvivalenttia käyttämällä biopolttoainetta perinteisen fossiilisen polttoaineen sijaan. Vähennys on tällöin 63,2 % prosenttia. Opinnäytteen päästövähennyskerrointa hyödynnettiin suoraan, ja sen avulla kerrottiin rakennuksen elinkaaren vaiheiden A4 (kuljetukset työmaalle) ja C2 (kuljetukset käsittelyyn) tulokset. Laskelman pohjalta biopolttoaineiden käyttö vaikuttaisi rakennuksen hiilijalanjälkeen seuraavasti:

- Elinkaaren vaihe A4 (kuljetukset työmaalle) 0,30 → 0,11 kgCO₂e/m²/a (-63,2 %)
- Elinkaaren vaihe C2 (kuljetukset käsittelyyn) 0,26 → 0,10 kgCO₂e/m²/a (-63,2 %)
- Koko elinkaaren päästöt A-C 23,80 → 23,45 kgCO₂e/m²/a (-1,5 %)

Polttomoottoriajoneuvojen osalta suurin hiilijalanjäljen aiheuttaja on käytönaikaiset päästöt. Vielä ennen kuin tekniikka kehittyy ja vaihtoehtoiset polttoaineet, kuten sähkö ja vety yleistyvät, on biopolttoaineet tehokas tapa laskea kuljetuksien suoraa päästöjä.

3.3 Skenaario 4

Neljännessä skenaariossa arvioitiin, mikä päästövähennystaso saavutettaisiin käyttämällä talonrakennustyömaan polttomoottorikoneissa biopolttoaineita ja hankkimalla uusiutuvilla energiamuodoilla toteutettua sähköä ja kaukolämpöä rakennustyömaalle.

Työmaavaiheen päästövähennysskenaarion pohjana toimi ”Päästöttömät työmaat – kestävien hankintojen Green Deal” –sopimus, jonka mukaan työmaiden tulisi olla fossiilivapaita vuoteen 2025 mennessä. Fossiilivapaa työmaa tarkoittaa Green Dealin asiantyhteydessä työmaata, jolla ei käytetä fossiilisia polttoaineita ja käytössä on ainoastaan uusiutuvista lähteistä peräisin olevaa energiaa. [5].

Rakennuksen hiilijalanjäljen perusskenaariossa työmaavaiheen päästöt on laskettu rakentamisen päästötietokannan työmaan päästöskenaariolla ”Rakentaminen, asuintalo”, jonka yksikköpäästö on 46 kgCO₂e/m². Majoitusrakennukselle ei ole omaa kerrointa, joten asuintalon oletettiin vastaavan saatavilla olevista vaihtoehdoista parhaiten. Tarkastelu aloitettiin tutustumalla, mistä osatekijöistä työmaavaiheen päästökerroin muodostuu. Taustaraportista saatiin selvitettyä, että työmaavaiheen päästö on laskettu seitsemän eri rakennushankkeen työmaan pohjalta. Osatekijät olivat sähkö, kaukolämpö ja fossiiliset polttoaineet. Vain kahdesta kohteesta oli määritelty, mitkä osuudet päästöistä muodostuvat mistäkin tekijästä. Muista viidestä kohteesta oli ilmoitettu vain kokonaisluku. [6].

Table 1 The emission values for phase A5 in the considered cases of seven residential buildings

Case		1	2	3	4	5	6	7
Source		Hämäläinen	Hämäläinen	Pöyry	Ahola and Liljeström			
Volume	m ³	22500	14161	9645				
Area Gross	m ²	6467	3797	3085	8830	6224	11675	8842
Area Net	m ²	5830	3417	2777	8029	5670	10697	7553
Electricity	kWh	336970	311640					
	kg CO ₂ e	46839	43318					
	kg CO ₂ e/m ²	8	13					
District heat	kWh	597850	178080					
	kg CO ₂ e	89080	26534					
	kg CO ₂ e/m ²	15	8					
Fossil	kWh	152180	252280					
	kg CO ₂ e	46567	77197					
	kg CO ₂ e/m ²	8	23					
All (A5)	kg CO ₂ e			111000				
	kg CO ₂ e/m ²	31	43	36	46	63	55	47
Average	kg CO₂e/m²	46						

Kuva 5. Työmaanvaiheen päästökertoimet taustaraportissa [6].

Kahden kohteen osuuksien perusteella jaettiin loputkin arvioidut työmaat osatekijöihin, olettaen, että osuudet luokissa kaukolämpö, polttoaineet ja sähkö olisivat samat.

Lopputulos taulukon tietojen pohjalta laskettuna oli, että 46 kgCO₂e/m² päästökertoimesta 28 % muodostui sähkön, 33 % muodostui kaukolämmön ja 39 % fossiilisten polttoaineiden käytöstä. Lisäksi sähkön keskiarvolliseksi kulutukseksi saatiin 74,5 kWh/m² ja kaukolämmön 77,3 kWh/m². Tämän jälkeen hyödynnettiin jälleen Juuso Luodon opinäytteessä laskettuja päästövähennysarvioita työmaalta, jossa oli käytetty fossiilisten polttoaineiden sijaan biopolttoaineita. Luodon opinäytteen mukaan päästöt olivat biopolttoaineilla laskeneet työ- ja pienkoneissa 517 tonnista hiilidioksidiekvivalenttia 173 tonniin, sekä kuljetuskalustossa 189 tonnista 70 tonniin hiilidioksidiekvivalenttia [4]. Tämä tarkoittaa päästöjen pienentyneen noin 67 ja 63 prosenttia biopolttoaineilla. Näiden keskiarvolla kerrottiin aiemmin määritetty työmaavaiheen fossiilisten polttoaineiden osuus. Sähkön osuus työmaan kertoimesta laskettiin samalla tavalla kuin skenaariossa kaksi, eli jakamalla laskettu työmaasähkön määrä tasan aurinko-, tuuli- ja vesivoimalle ja laskemalla sähkön elinkaaripäästöt Suomen Ympäristökeskuksen kehittämällä Y-hiilari työkalulla. Lisäksi kaukolämmön osuuden laskentatapa oli sama kuin skenaariossa kaksi, eli hakkeella tuotetulle kaukolämmölle päästökertoimena käytettiin rakentamisen päästötietokannan kerrointa "Energia, biopolttoaineet, erillislämmitys".

Edellä kuvatulla laskutavalla uusi työmaavaiheen päästökerroin oli 10,3 kgCO₂e/m², joka koostuu biopolttoaineiden osuudesta 6,3 kgCO₂e/m², sähköstä 1,96 kgCO₂e/m² ja kaukolämmöstä 2,01 kgCO₂e/m². Uusiutuvilla muodoilla tuotettu energia ja biopolttoaineet työmaalla vaikuttivat rakennuksen hiilijalanjälkeen seuraavasti:

- Elinkaaren vaihe A5 (työmaa, sis. hävikin) 1,04 → 0,33 kgCO₂e/m²/a (-68,7 %)
- Koko elinkaaren päästöt A-C 23,80 → 23,09 kgCO₂e/m²/a (-3,0 %)

3.4 Skenaario 5

Viidennessä skenaariossa arvioitiin, mikä vaikutus rakennuksen hiilijalanjälkeen olisi puolittamalla työmaalla syntyvä materiaalien hukka. Perusskenaariossa materiaalihukka on laskettu Rakentamisen päästötietokannan hukkakertoimilla tai One Click LCA:n oletusskenaarioilla. Hävikkiä työmaalla syntyy esimerkiksi materiaalien pilaantumisesta, hukkapaloista, liian suurista tilauksista tai virheistä suunnittelussa. Arvioinnissa ei oteta kantaa siihen, olisiko hukan puolittaminen mahdollista todellisuudessa. Esimerkkinä hukan pienennyskeinoista on, että useat valmistajat tarjoavat jo mahdollisuutta tilata tuotteita määrämittäisenä tai ottavat hukkapaloja takaisin. Materiaalihukan puolittaminen vaikuttaisi rakennuksen hiilijalanjälkeen seuraavasti:

- Elinkaaren vaihe A5 (työmaa, sis. hävikin) 1,04 → 0,98 kgCO₂e/m²/a (-5,8 %)
- Koko elinkaaren päästöt A-C 23,80 → 23,74 kgCO₂e/m²/a (-0,3 %)

3.5 Skenaario 6

Kuudennessa skenaariossa arvioitiin, mikä vaikutus rakennuksen hiilijalanjälkeen olisi käyttämällä vähähiilisiä betonielementtejä. Perusskenaariossa betonielementtien päästöt on laskettu Betoniteollisuus Ry:n julkaisemilla ympäristöselosteilla [7]. Skenaariossa kuusi betonielementtien päästötiedot vaihdettiin soveltuvilta osin Parman vähähiilisiin elementteihin. Vähähiilinen elementti ja sen ympäristöseloste löytyi pilarille, väliseinille, jännebetonipalkeille ja ontelolaatoille [8-11]. Vähähiiliset betonielementit vaikuttivat rakennuksen hiilijalanjälkeen seuraavasti:

- Elinkaaren vaihe A1-A3 (tuotteiden valmistus) 6,11 → 5,34 kgCO₂e/m²/a (-12,6 %)
- Koko elinkaaren päästöt A-C 23,80 → 23,03 kgCO₂e/m²/a (-3,2 %)

3.6 Skenaario 7

Seitsemännessä skenaariossa arvioitiin, mikä vaikutus rakennuksen hiilijalanjälkeen olisi, mikäli paikallavalurakenteissa käytetty valmisbetoni vaihdettaisiin vähähiiliseen betoniin. Perusskenaariossa valmisbetonien päästöt on laskettu lujuus- ja rasitusluokien mukaisilla vastaavilla päästötiedoilla, jotka edustavat kansallista keskiarvotasoa [12]. Vähähiilisyysluokitus betonille on Suomen betoniyhdistys ry:n lanseeraama luokitus betoneille. Luokituksen verkkosivuilla on ilmoitettu arvioitu saatavuus eri päästövähennysluokille. Laskelmassa käytettiin päästövähennysluokkia, joiden saatavuus arvion mukaan vuonna 2023 on hyvä, eli luokkaa GWP85 huokoistutuille ja luokkaa GWP70 normaaleille valmisbetoneille. [13].

Huomattavaa on, että rakennus on pääosin elementtirakenteinen ja valmisbetonia on lähinnä käytetty kellarikerroksen rakenteissa. Kohteessa, jossa olisi enemmän paikallavalettuja rakenteita, vaikutus olisi isompi. Vähähiilinen valmisbetoni paikallavalurakenteissa vaikutti rakennuksen hiilijalanjälkeen seuraavasti:

- Elinkaaren vaihe A1-A3 (tuotteiden valmistus) 6,11 → 5,96 kgCO₂e/m²/a (-2,4 %)
- Koko elinkaaren päästöt A-C 23,80 → 23,65 kgCO₂e/m²/a (-0,6 %)

3.7 Skenaario 8

Kahdeksannessa skenaariossa arvioitiin, mikä vaikutus rakennuksen hiilijalanjälkeen olisi, mikäli ei-kantavat betonielementti ulkoseinät vaihdettaisiin puurakenteeseen. Oletuksena ei-kantavat betoniulkoseinät on laskettu betonisella sisäkuorielementillä, huomioiden erikseen betoni, rauditus, kiinnitysosat ja lämmöneriste. Betonirakenteen korvaava uusi puurakenteinen ulkoseinärakenne olisi seuraavanlainen sisäpinnasta ulospäin:

- Pintakäsittely kuten perusskenaariossa
- Palokipsilevy
- CLT-elementti 80 mm
- Lämmöneristys, lasivilla
- Tuulensuoja, kipsilevy
- Julkisivu kuten perusskenaariossa

Puurakenteisen ei-kantavan ulkoseinän käyttö pitäisi olla mahdollista myös paloteknisestä näkökulmasta. Puuinfo kertoo aiheesta seuraavasti: *"Enintään 56 metriä korkeassa betonirunkoisessa P1-paloluokan majoitusrakennuksessa ei-kantavat ulkoseinärakenteet voidaan tehdä puusta."* [14]. Ei-kantavien ulkoseinien korvaaminen puurakenteisilla vaikutti rakennuksen hiilijalanjälkeen seuraavasti:

- Elinkaaren vaihe A1-A3 (tuotteiden valmistus) 6,11 → 5,81 kgCO₂e/m²/a (-4,9 %)
- Elinkaaren vaihe C3 (jätteenkäsittely) 0,92 → 1,12 kgCO₂e/m²/a (+21,7 %)
- Koko elinkaaren päästöt A-C 23,80 → 23,69 kgCO₂e/m²/a (-0,5 %)

3.8 Skenaario 9

Yhdeksännessä skenaariossa arvioitiin, mikä vaikutus rakennuksen hiilijalanjälkeen olisi, mikäli teräksiset ontelolaattakannakkeet vaihdettaisiin Peikon Green -sarjan tuotteisiin. Sekä perusskenaariossa, että kahdeksannessa skenaariossa ontelolaattakannakkeet on laskettu tuotekohtaisella EPD:llä [15-18]. Kannakkeiden vaihto vaikutti rakennuksen hiilijalanjälkeen seuraavasti:

- Elinkaaren vaihe A1-A3 (tuotteiden valmistus) 6,11 → 6,03 kgCO₂e/m²/a (-1,3 %)
- Koko elinkaaren päästöt A-C 23,80 → 23,72 kgCO₂e/m²/a (-0,3 %)

3.9 Skenaario 10

Kymmenennessä skenaariossa arvioitiin, mikä vaikutus rakennuksen hiilijalanjälkeen olisi, mikäli lämmöneristeet valittaisiin pienimmän hiilijalanjäljen perusteella. Perusskenaariossa lämmöneristeet on laskettu rakennetyyppien mukaisilla tuotteilla, jotka ovat lasi- ja kivivillaa, polystyreeniä (EPS) ja paisutettua polyuretaania (PIR). Eristeiden tilalle vaihdettiin skenaarioissa lämmöneristeet, jotka sopisivat kyseisiin asennuksiin ominaisuuksien, kuten lämmönjohtavuuden ja palo-ominaisuuksien osalta, sekä niiden suorituskyky oli ilmoitettu ympäristöselosteella (EPD). Huomattavaa on, että osalla sovelletuista ratkaisuksista eristepaksuus kasvaisi 20 – 40 mm, jotta saavutettaisiin sama rakenteen lämmönläpäisykerroin (U-arvo). Valintakriteeri eristepaksuudelle oli se, että lämmönläpäisykerroin olisi sama kuin perusskenaarion ratkaisulla. On mahdollista, että jollakin muulla ratkaisulla saavutettaisiin vielä pienemmät päästöt. Arvioidut ratkaisut perustuvat arvioijan tiedossa oleviin.

Skenaariossa sovelletut tuotteet ovat:

- Isover OL-33 Facade levylasivilla [19].
- Isover OL-E levylasivilla [20].
- Paroc Nature Lana levykivivilla [21].
- Eko-Expert Softwool kierrätyspuhalluslasivilla [22].

Eristeiden vaihto vaikutti rakennuksen hiilijalanjälkeen seuraavasti:

- Elinkaaren vaihe A1-A3 (tuotteiden valmistus) 6,11 → 5,99 kgCO₂e/m²/a (-2,0 %)
- Koko elinkaaren päästöt A-C 23,80 → 23,69 kgCO₂e/m²/a (-0,5 %)

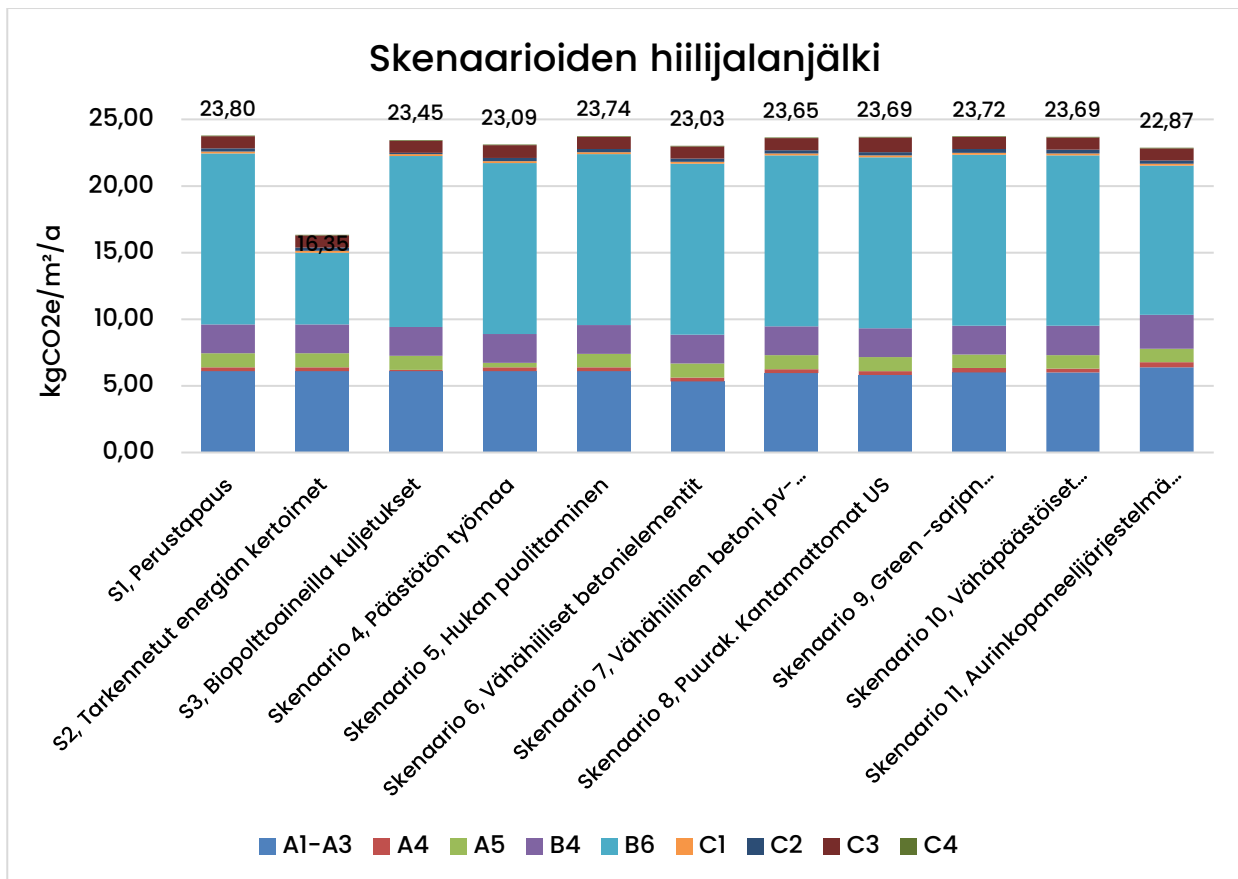
3.10 Skenaario 11

Yhdennessätoista, eli viimeisessä skenaariossa arvioitiin, mikä vaikutus rakennuksen hiilijalanjälkeen on, kun mukaan otetaan kohteen tontilla oleva aurinkopaneelijärjestelmä. Perusskenaariossa aurinkopaneeleita ei ole huomioitu. Aurinkopaneelijärjestelmän arvioitu tuotto on n. 200 MWh ja se koostuu 394 kappaleesta Longi Solar -merkkisiä paneeleita. Skenaariossa oletetaan, että aurinkopaneelien tuottama sähkö vähentää suoraan ostoenergiankulutusta. Aurinkosähköjärjestelmän materiaalisidonnaiset päästöt on laskettu tuotekohtaisella ympäristöselosteella. Paneelit on valmistettu Kiinassa, Qinghaissa. [23]. Koska kuljetusmatka poikkeaa muista rakennusmateriaaleista reilusti, käytettiin kyseiselle tuotteelle tarkennettuja tietoja. Kuljetusäisyydet määritettiin Ports.com ja Google Maps -palveluiden avulla ja tulokseksi saatiin

rekkamatka 2720 km ja laivamatka 24700 km. Aurinkopaneeleiden lisäys elinkaariarvioon vaikutti rakennuksen hiilijalanjälkeen seuraavasti:

- Elinkaaren vaihe A1-A3 (tuotteiden valmistus) 6,11 → 6,41 kgCO₂e/m²/a (+4,9 %)
- Elinkaaren vaihe A4 (kuljetukset) 0,30 → 0,36 kgCO₂e/m²/a (+20,0 %)
- Elinkaaren vaihe B6 (energian kulutus) 12,82 → 11,17 kgCO₂e/m²/a (-12,9 %)
- Koko elinkaaren päästöt A-C 23,80 → 22,87 kgCO₂e/m²/a (-3,9 %)

3.11 Koonti, skenaarioiden tulokset



Kaavio 4. Skenaarioiden hiilijalanjälki.

Skenaarioiden hiilijalanjälki vaihtelee välillä 16,35–23,8 kgCO₂e/m²/a. Yksittäisien toimenpiteiden vaikutus päästöihin on rajallinen, mutta yhdistelemällä useampia skenaarioita olisi mahdollista saavuttaa huomattavia päästövähennyksiä.

4 Rajaukset ja laskennan kuvaus

4.1 Arvioidut elinkaaren vaiheet

Arvioinnissa seuraavat elinkaaren vaiheet huomioitiin EN 15804:2012 mukaisesti. Merkkattu (x):

Tuotevaihe			Rakentaminen		Käyttövaihe							Elinkaaren loppu				Rakennuksen elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt tai haitat		
Raaka-aineen hankinta	Kuljetus valmistukseen	Tuotteen valmistus	Kuljetus työmaalle	Työmaatoiminnot	Tuotteen käyttö rakennusk-	Kunnossapito	Korjaus	Osien vaihto	Laajamittaiset korj.	Energian käyttö	Veden käyttö	Purkaminen	Kuljetukset	Purkujätteen käsittely	Purkujäte loppusijoitus	Uudelleenkäyttö	Talteenotto	Kierrätys
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	D	D
x			x	x				x		x		x				x		

Taulukko 3. Arvioidut elinkaaren vaiheet.

4.2 Sisältyvät rakennusosat

LCA analyysi sisälsi seuraavat rakennusosat:

Rakennusosa	Sisältyy laskentaan	Kommentit
1.1. Alueosat	EI	Kuuluvat rakennuspaikan arvioon
1.2 Rakennusosat		
1.2.1 Perustukset	EI	Kuuluvat rakennuspaikan arvioon
1.2.2 Alapohjat	KYLLÄ	Kapillaarikatkokerroksesta lähtien ylöspäin
1.2.3 Runko	KYLLÄ	Välipohjat (ontelolaatat, kuorilaatat ja laattaelementit), pilarit (teräs ja betoni), jännebetonipalkit, kantavat seinät (väli- ja ulkoseinät), runkoportaat, väestönsuoja, betonielementtien jälkivalut (jokaisesta elementtityypistä arvioitu yhden elementin saumaus- ja jälkivalujen menekki, joka kerrottu elementtityypin lukumäärällä). Muita saumauksia, tiivistyksiä ja pienimpiä detaljiosia ei mukana.
1.2.4 Julkisivut	KYLLÄ	Julkisivumateriaalit pintakäsittelyineen, eristeet, julkisivuelementit, ikkunat, ovet ja lasijulkisivut.
1.2.5 Ulkotasot	KYLLÄ	Sisäänkäyntikatoksien katto ja laatta rappusineen
1.2.6 Vesikatot	KYLLÄ	Veden ja lämmöneristeet, yläpohjan ontelolaatasto, liimapuukehät ja ristikot.
1.3 Tilaosat		
1.3.1 Tilan jako-osat	KYLLÄ	Väliseinät jaoteltuna tyypeihin rakennetyyppien laajuudessa. Väliovet eroteltuna laaka- ja metallioviin.
1.3.2 Tilapinnat	KYLLÄ	Lattiat eroteltuna eri tilojen pintoihin (vinyyliit, muovimatot, kumimatot, tekstiilimatot, akryylibetoni, epoksilattiat, laatoitukset) ja niiden alusmateriaalit. Sisäkattojen osalta kipsilevy-, akustiikkalevy-, puupaneeli- ja peltialakatot. Alakattojen rungot laskettu geneerisellä tiedolla. Seinäpintojen osalta maalaukset, tasoitteet, vedeneristys, laatoitukset, laastit, paneloinnit ja sisustuslevyt.
1.3.3 Tilavarusteet	KYLLÄ	Kaapistot ja huoneistojen minijääkaapit.
2. Talotekniikka	KYLLÄ	Hissit mukana, muuten käytetty Sykkeen neliökoh- taista arvoa talotekniikan päästöille.

Taulukko 4. Sisällytetyt rakennusosat arvioinnissa.

4.3 Betonirakenteiden päästölaskenta

Betonirakenteiden tilavuudet ja menekit ympäristövaikutusten arviointia varten on määritetty kohteista toimitettujen suunnitteludokumenttien mittatietojen perusteella. Betonielementtien osalta päästölaskennassa on käytetty betonielementtien päästötietoja, mikäli sellaiset oli saatavilla, esimerkiksi pilarielementti pilarin tai väliseinän päästötiedoilla (EPD). Betonielementtien laskeminen oikealla päästötiedolla on tärkeää, jotta päästötiedon taustatiedoissa lujuusluokka, kiinnitysosat, valmistuksen energiantensiivisyys sekä raudoitteet vastaavat mahdollisimman hyvin. Kaikkiin muihin betonielementteihin löytyi oikea tieto, pois lukien kuori ja sandwich -elementit, joiden rakennepaksumetrit eivät vastanneet päästötietoja. Tällöin päästöt laskettiin erikseen huomioiden raudoitteet, betoni ja kiinnitysosat elementtikuvien pohjalta. Paikallavalurakenteiden raudoitteet laskettiin tarkasti raudoitusdokumenttien perusteella.

4.4 Laskennassa käytetyt käyttöiät

Rakennusmateriaalien käyttöiät on määritetty RT kortin 18-10922, kansallisen päästötietokannan käyttöikä tietojen tai tuotekorttien mukaan.

Osat, joilla laskennassa on lyhyempi käyttöikä kuin 50 vuotta ja niiden arvioitu käyttöikä:

- Bitumikermikatteen ja bitumisivelyt 30 vuotta
- Maalattu julkisivu, pintakäsittely 30 vuotta
- Märkätilojen vedeneristykset ja laatoitukset 30 vuotta
- Saunojen panelointi 20 vuotta
- Sisäpintojen maalatut pinnat 20 vuotta
- Sisustuslevyt 20 vuotta
- Kaapistot 20 vuotta
- Minijääkaapit 15 vuotta
- Nosto-ovet 30 vuotta
- Lattiamateriaalit 20-50 vuotta
- Talotekniikka 20-30 vuotta
- Hissi 25 vuotta

4.5 Tietolähteet, menetelmät ja rajaukset

One Click LCA -työkalua käytettiin elinkaariarvioinnin laskemiseen. Ohjelmaan on integroitu useimpien rakennuksen päästölaskentamenetelmien parametrit. One Click LCA:n

tietokannasta löytyy sekä EN 15804 -standardin mukaisia rakennustuotekohtaisia ympäristöselosteita, että yleistä päästödataa. Listaus laskennassa käytetyistä datalähteistä on kuvattu liitteissä. Osittain skenaarioiden laskenta suoritettiin Excelillä.

Ensisijaisena päästötietojen lähteenä käytettiin joko Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän tietokannan arvoja tai tuotekohtaisia ympäristöselosteita. Päästötietokannan tuotteet vastaavat hyvin suomessa useimmin käytettyjä rakennustarvikkeita, mutta päästöiltään ne edustavat markkinoiden korkeapäästöisempiä tuotteita, sillä niissä on 20 prosentin varmuuskerroin lisänä päästöarvoissa. Tuotekohtaisia ympäristöselosteita (EPD) käytettiin, mikäli suunnitelmissa oli mainittu tietty tuote. Toissijaisesti käytettiin muuta geneeristä tietoa. Päästötietojen valinnassa painotettiin rakennusmateriaalien vastaavuutta, tietojen tuoreutta ja maantieteellistä edustavuutta.

Päästölaskennan pohjana käytettiin arvioijan suorittamaa määrälaskentaa. Pohjan listaukselle loi tietomallista Solibri Office -ohjelmalla luotu määräluettelo. Määrälaskenta tehtiin poimimalla tarvittavat mittatiedot menekin laskemiseksi eri suunnitteludokumenteista. Määrätiedot haettiin niistä suunnitelmista, mistä löytyy tarkin tieto arvioitavalle määrille, eli esimerkiksi runko RAK-kuvien ja pintamateriaalit ARK-kuvien perusteella. Tarkkuus pyrittiin pitämään korkeana, joten esimerkiksi seiniä laskiessa niiden pinta-aloista vähennettiin kaikki aukot ja huomioitiin rakennekerrokset pintakäsittelyihin saakka. Massoittelussa hyödynnettiin tuotekortteja, päästötietokantaa, ympäristöselosteita, materiaaliluetteloja ja kokemusperäistä tietoa. Jos paksuudelle tai tiheydelle oli annettu vaihteluväli, käytettiin keskimääräistä arvoa. Tulokset kuvaavat koko elinkaaren aikaisia vaikutuksia 50 vuoden rakennuksen käyttöiällä, joka on Ympäristöministeriön vähähiilisyysarviointimenetelmän mukainen tarkastelujakso [1].

Rakennuspaikan arvioinnin piirissä olevat osat on rajattu laskennan ulkopuolelle. Jako rakennukseen ja rakennuspaikkaan on tehty Vähähiilisyysarviointimenetelmän ohjeen perusteella. Piha-alueet, perustukset ja maanrakennus ovat osa rakennuspaikkaa. Edellä mainitusta johtuen perustukset, perusmuurit ja paalutukset ovat osa rakennuspaikan arviointia, mutta alapohjasta ylöspäin kaikki rakennusta.

Lähtötietodokumentit olivat pääasiassa ARK- ja RAK-dokumentit, ovi- ja ikkunalistaukset, rakennustapaselostukset sekä elementtikuvat. Määräluettelon pohjalta tarkennettiin elinkaarilaskelmaan paremmin sopiva luettelo, jossa jokaiselle osalle ja rakennetyypille määritettiin LCA laskennalle tarvittavat parametrit kuten pinta-ala, tilavuus ja paino. Rakennuksen yhteydessä olevat sisäntulokatokset on laskettu mukaan

rakennuksen arvioon, mikäli ne ovat kiinteästi rakennuksessa kiinni ja tiedot rakennusmateriaaleista oli saatavilla.

Peruseriaatteena on, että arviointi on tehty uusimman vähähiilisuuden arviointimenetelmän (2021) ja rakennuksen ilmastaselvityksen asetusluonnoksen (2022) rajauksien pohjalta. Ulkopuolelle on jätetty tiivistys, saumaus, listoitus ja heloitusmateriaalit, talovarusteet, savunpoistorakenteet sekä muut pienimmät detaljiosat. Ulkopuolelle rajatun yksittäisen osan vaikutus kokonaispäästöihin on korkeintaan prosentin ja yhteenlaskettu vaikutus alle viisi prosenttia kokonaispäästöistä.

Analyysialue	Datalähteet
Materiaalimäärät (A1-A3)	ARK-tietomalli, 2D suunnitteludokumentit (ARK ja RAK), rakennustapaselostukset
Rakennusmateriaalin kuljetusetäisyydet (A4)	Kuljetusetäisyyksinä on käytetty rakennustarvikkeille 102 kilometriä arviointimenetelmän mukaisesti, pl. skenaario 11 aurinkopaneelien kuljetusetäisyys.
Rakennus ja asennusprosessi (A5)	Laskettu asuinrakennuksen rakennusvaiheen päästöarvolla. Työmaahävikit One Clickin oletusarvoilla, pl. Sykkeen tiedot, joissa hukkakerroin ilmoitettu.
Materiaalin käyttöikä (B4)	Rakennusosien käyttöiät RT kortin 18-10922, kansallisen päästötietokannan käyttöikätietojen tai tuotekorttien mukaan.
Energian kulutus (B6)	Laskettu energiatodistuksen kulutustiedoilla. Päästökerroin 50 vuoden käyttöiälle on sähkölle 0,0567 kgCO _{2e} /kWh ja kaukolämmölle 0,0665 kgCO ₂ /kWh [2].
Elinkaaren loppu ja purkuvaihe (C)	Vaihe C1 on laskettu asuinrakennuksen purkamisen päästöarvolla. Vaiheet C2-C4 on laskettu Rakentamisen päästötietokannan taulukkoarvoilla ja One Click LCA:n skenaarioilla.
Rakennuksen elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt tai haitat (D)	One Click LCA:n oletusskenaariot ja ympäristöselosteet.

Taulukko 5. Analyysialue ja kuvaus.

4.6 Laskentarajaukset ja tietojen luotettavuus

Maanalaisista seinistä ja muureista on laskettu ainoastaan kellarikerroksen ulkoseinät, sillä tulkinnan mukaan muut kuuluvat perustuksiin ja siten rakennuspaikkaan. Portaikat laskettiin käyttäen geneeristä päästötietoa, joka laskee materiaalimenekit annetun korkeuden perusteella. Kohteessa on useita erilaisia ovityyppejä, kuten palo-, lasi-, laaka- ja metalliovia. Erilaiset ovityypit laskettiin sopivalla päästötiedolla huomioiden

vastaavuuden mahdollisimman hyvin. Jos tarkempia tietoja ei ollut saatavilla, laskettiin ovet, luukut ja ikkunat käyttäen laskentaohjelmiston oletus neliökohtaista painoa. Pintapeltejä, helotuksia tai kiinnitysosia ei huomioitu. Hormeja ei ole laskettu arvioon mukaan. Kattoristikot ja liimapuukehät on huomioitu pääosin puutavaran osalta, mutta nauvoja ja muita pieniä osia ei ole huomioitu.

Arviointimenetelmän mukaisesti vakiolaitteet ja kiintokalusteet kuuluvat arviointiin. Mukaan on laskettu kalusteet ja laitteet osittain, kuten hotellihuoneiden komerot ja mini-jääkaapit. Vesikalusteet, eli esimerkiksi hanat ja WC-istuimet kuuluvat talotekniikan taulukkoarvon piiriin. Pintamateriaalit on huomioitu lattiaverhouksien, alakattojen ja seinämateriaalien osalta. Pintamateriaalien ja kalusteiden laskenta ei ole täydellinen, vaan arviossa on keskitytty isoimpiin määriin.

One Click LCA:n sisäinen tarkastustyökalu antoi arvioinnille parhaan arvosanan A. Tarkastustyökalulla oli huomautettavaa ainoastaan perustusten vähäisestä määrästä, joka johtuu siitä, että rakennuspaikka on rajattu arvion ulkopuolelle. Arvioinnissa on pyritty korkeaan tarkkuuteen, mutta on huomattava, että työssä on lukuisia manuaalisia työvaiheita ja inhimillisen virheen mahdollisuus on olemassa. Lisäksi tulee muistaa, että Ympäristöministeriön Vähähiilisyiden arviointimenetelmä ja Asetus rakennuksen ilmastaselvityksestä ovat vielä luonnosvaiheessa ja muutoksia ohjeisiin voi tulla.

Lähteet

- [1] Ympäristöministeriö. (2021). Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä 2021. <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/DownloadProposalAttachment?attachm entId=15860>.
- [2] Syke. (2021). Rakentamisen päästötietokanta. <https://co2data.fi/>.
- [3] Suomen ympäristökeskus. (2023). Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_ _kehittaminen/Kulutus_ ja_ tuotanto/Laskurit/YHiilari.
- [4] Juuso Luoto. (2022). Vähäpäästöisen infratyömaan vaatimuksien pilotointi ja niiden vaikutukset infrarakentamisen päästöihin, kustannuksiin ja rakentamiseen. <https://www.theseus.fi/handle/10024/751754>
- [5] Sitoumus2050. (2020). Päästöttömät työmaat – Kestävien hankintojen green deal - sopimus. https://sitoumus2050.fi/documents/20143/428684/P%C3%A4%C3%A4st%C3%B6tt%C3%B6m%C3%A4t+ty%C3%B6maat_green+deal+sopimus+allekirjoitettavaksi_FINAL.pdf /f2df341a-7361-8b5a-8a65-8cdc424836a9.
- [6] Suomen ympäristökeskus. (2023). Report – Process - Construction site (A5). <https://co2data.fi/rakentaminen/reports/Construction%20process%20R01.00.pdf>.
- [7] Betonteollisuus Ry. (2021). Ympäristöselosteet – betonielementit. <https://betoni.com/betoni-ja-ymparisto/ymparistoselosteet/Sandwich-elementit/>.
- [8] Consolis Parma. (2022). Environmental product declaration – Low carbon precast column Consolis Parma. https://cer.rts.fi/wp-content/uploads/rts_172_22-epd_low_carbon_precast_column-consolisparma-20220209.pdf.
- [9] Consolis Parma. (2021). Environmental product declaration – Low carbon solid wall Consolis Parma. https://cer.rts.fi/wp-content/uploads/rts_152_21_epdlowcarbonsolidwall.pdf.
- [10] Consolis Parma. (2022). Environmental product declaration – Low carbon precast concrete beam pre-stressed Consolis Parma. https://cer.rts.fi/wp-content/uploads/rts_176_22-condolis-parma_low_carbon_precast_concrete_beam_pre-stressed_epd.pdf.
- [11] Consolis Parma. (2021). Environmental product declaration – Low carbon hollow core slab Consolis Parma. https://cer.rts.fi/wp-content/uploads/rts-epd_116-21_consolisparma_lowcarbonslab.pdf.
- [12] Betonteollisuus Ry. (2021). Ympäristöselosteet – valmisbetonit. <https://betoni.com/betoni-ja-ymparisto/ymparistoselosteet/valmisbetonit/>.
- [13] Suomen Betoniyhdistys ry. (2023). BY-Vähähiilisyysluokitus. <https://vahahiilinenbetoni.fi/>.

- [14] Puuinfo. (2020). Puun käyttö P1-paloluokan rakennuksissa. <https://puuinfo.fi/suunnittelu/maaraykset/puun-kaytto-p1-paloluokan-rakennuksissa/>.
- [15] Peikko. (2022). Environmental product declaration – Connecting Parts Peikko Finland Oy. https://media.peikko.com/file/dl/i/uvOVIA/l49xp4tQMznByfZAssLy0g/EPD_Connecting_Parts_April2022.pdf?fv=18f9.
- [16] Peikko. (2022). Environmental product declaration – DELTABEAM® Composite Beam, Painted Peikko Finland Oy. https://media.peikko.com/file/dl/i/PyEAXQ/N8CzEFtBmtgkrHixe9J70w/EPD_DELTABEAM_March2022.pdf?fv=1539.
- [17] Peikko. (2022). Environmental product declaration – PETRA Green Peikko Finland Oy. https://media.peikko.com/file/dl/i/HbwrkQ/fcGRE83DyTG-jSraGP72vA/EPD_PETRA_Green_May_2022.pdf?fv=4ab4.
- [18] Peikko. (2020). Environmental product declaration – DELTABEAM® Green, Painted Peikko Finland Oy. https://media.peikko.com/file/dl/i/BvkuSA/T-86zT9P52gM0QMLF8Hu-w/rts-epd_61-20_peikkogroup_painted_green-deltabeam-2.pdf?fv=7035.
- [19] Isover. (2019). Environmental product declaration – Isover OL-33 Façade. https://www.epd-norge.no/getfile.php/1311918-1576576224/EPDer/Byggevarer/Isolasjon/NEPD-1973-870_ISOVER-OL-33-FACADE.pdf.
- [20] Isover. (2019). Environmental product declaration – Isover OL-E-35. https://www.epd-norge.no/getfile.php/1311728-1575638054/EPDer/Byggevarer/Isolasjon/NEPD-1941-862_OL-E-33.pdf.
- [21] Paroc. (2023). Environmental product declaration – Paroc Natura. <https://www.paroc.fi/-/media/files/certificates/fi-1-epd.pdf>.
- [22] Eko-Expert Oy. (2021). Environmental product declaration – Softwool. https://cer.rts.fi/wp-content/uploads/softwool_eko-expert-kh_rts-epd_112-21.pdf.
- [23] LONGi. (2023). Environmental product declaration – Solar photo voltaic module. <https://api.environdec.com/api/v1/EPDLibrary/Files/081ba7b1-ef54-4e20-f026-08db5cc782d3/Data>.

Liite 1. Käytetyt päästötietolähteet.

Tietolähde	Tekniset ominaisuudet	Tuote	Valmistaja	EPD-ohjelma	EPD:n numero	Tietolähde	Standardi	Verifiointi	Vuosi	Maa	Päästötietokanta	Tiheys	Tuoteryhmä säännöt (PCR)	Huomioit PCR:tä
Acoustic glass wool insulation, unfaced	L=0.040 W/mK, R=1.00 m ² K/W, 40 mm, 0.48 kg/m ² , 12 kg/m ³	ISOVER Acoustic	Saint-Gobain Finland Oy	International EPD System	S-P-07736	EPD ISOVER Acoustic	EN15804+A1 EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2022	finland	ecoinvent, GaBi	12.0	PCR 2019-14 Construction products v1.11	Only with EN15804
Akustiikkalevy, lasivilla	20 mm, 2.1 kg/m ² , sound adsorption class A			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	-	-	-
Alaslaskettu sisäkatto, mineraalivilla levyillä, 20 mm, sisältää co2data.fi dataa				One Click LCA		One Click LCA generic construction definitions				finland	Other			
Anti-slip rubber flooring	2 mm, 3.36 kg/m ²	noraplan® ultra grip	Nora systems GmbH	IBU	EPD-NOR-2022005-IBA1-EN	EPD noraplan® ultra grip, resilient, anti-slip floor covering from rubber nora systems GmbH	EN15804+A2		2022	germany	GaBi		Floor coverings, 02/2018	
Betonielementtipalkit, esijännitetyt	C40/50, low carbon		Consolis Parma, Nummela plant	RTS	RTS_176_22	EPD LOW CARBON PRECAST CONCRETE BEAM PRE-STRESSED CONSOLIS PARMA	EN15804+A1 EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2022	finland, OCLEPD	ecoinvent	2400.0	PCR RTS (Finnish version, 22.12.2020)	Only with EN15804
Betonielementtipilari	C30/37, low carbon		Consolis Parma, Nummela plant	RTS	RTS_172_22	EPD LOW CARBON PRECAST COLUMN CONSOLIS PARMA	EN15804+A1 EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2022	finland, OCLEPD	ecoinvent	2400.0	PCR RTS (Finnish version, 26.08.2020)	Only with EN15804
Betonipilarielimentti	380x380 mm, 359 kg/m		Betoniteollisuus ry	-	-	EPD PILARIELEM ENTTI 280X280 MM, 380X380 MM, 480X480 MM, 580X580 MM	EN15804+A1	lste julkistetut	2021	finland	ecoinvent		EN15804+A1	-
Betoniraudoitus, yleinen	90% recycled content, A615			One Click LCA	-	One Click LCA	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2018	LOCAL	ecoinvent	7850.0	EN15804+A1	-
Betoniset portaat, perkorkeusmetri				One Click LCA		One Click LCA generic construction definitions				LOCAL	Other			
Bitumikermikate, aluskermi TL2/TL3	TL2/TL3, 1833 kg/m ³			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	1833.0	-	-
Bitumikermikate, pintakermi TL2	TL2, 1389 kg/m ³			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	1389.0	-	-
Carpet tiles, ecobased backing	6.5 mm, 4.3 kg/m ² , Pile material: 100% recycled PA6	DESSO AirMaster® Nazca Gold	Tarkett	International EPD System	S-P-01506	EPD DESSO AirMaster® Gold collection TARKETT	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2019	netherlands, belgium	ecoinvent		PCR 2012:01 Construction products and Construction services, ver. 2.3, Sub-PCR-F Resilient textile and laminate floor coverings	Only with EN15804
Cement based tile grout	1-8 mm, 0.5-2.0 kg/m ²	weber classic grout (11 colours)	Saint-Gobain Finland	EPD Norge	NEPD-2006-887-EN	EPD weber classic grout (11 colours) Saint-Gobain Finland Oy	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	ecoinvent		NPCR PART A: Construction Products and Services, ver. 1.0, 07/04/2017	Only with EN15804

Cement based tile grout	1-8 mm, 0.5-2.0 kg/m ²	weber classic grout (colour 20 Graphite)	Saint-Gobain Finland	EPD Norge	NEPD-2008-887-EN	EPD weber classic grout (colour 20 Graphite)	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	ecoinvent		NPCR PART A: Construction Products and Services, ver. 1.0, 07/04/2017	Only with EN15804
Ceramic stoneware tiles	9.5 mm, 21.5 kg/m ² , 2263 kg/m ³		PAVIGRES CERAMICAS SA	INIES	INIES_IQAI20 220726_171 522, 30563	FDES	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2022	portugal	ecoinvent	2263.0	EN15804+A1	EN15804+A1
Ceramic tiles for floors and walls	22.6 kg/m ²		Marazzi Group, plant Fiorano Emil	EPD Italy	EPDITALY01 02	EPD CERAMIC TILES Site Plant FIORANO EMIL – tiles line Via Ghiarola Nuova n° 29 – 41042 Fiorano M.se (MO) Italy	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2020	italy	GaBi		PCR ICMQ-001/15, rev. 2.1	Only with EN15804
Ceramic tiles for floors and walls	22.6 kg/m ²		Marazzi Group, plant Fiorano Emil	EPD Italy	EPDITALY01 02	EPD CERAMIC TILES Site Plant FIORANO EMIL – tiles line Via Ghiarola Nuova n° 29 – 41042 Fiorano M.se (MO) Italy	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2020	italy	GaBi		PCR ICMQ-001/15, rev. 2.1	Only with EN15804
Ceramic tiles, Italian average	10mm, 19.9 kg/m ²		Confindustria Ceramica	IBU	EPD-COI-20160202-ICG1-EN	EPD Italian Ceramic Tiles	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2016	italy	GaBi	2000.0	PCR Ceramic tiles and panels, 07/2014	Only with EN15804
CLT, ristiinliimattu monikerroslevy	470 kg/m ³ , moisture content 12%			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	470.0	-	-
Coated steel hatch door	11.67kg/m ²	Trappe de visite en acier laqué	DONNEE ENVIRONNEMENTALE GENERALE PAR DEFAULT	INIES	INIES_DTRA 20191023_0 75349, 31974	MDEGD_FD ES	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2022	france	ecoinvent		EN15804+A1	EN15804+A1
Color-coated structural steel	0.45-1.5 mm, 7850 kg/m ³	GreenCoat	Ruukki	RTS	RTS_49_20	EPD Colour-coated building products	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2020	finland	ecoinvent	7850.0	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
Deltapalkki, maalattu	7850 kg/m ³ , linear density 50-800 kg/m	DELTABEAM @ Green, Painted	Peikko	RTS	RTS_61_20	EPDDELTA EAM® Green, Painted	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2020	finland, OCLEPD	ecoinvent	7850.0	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
Dry mortar for levelling of walls and ceilings, moisture resistant, including packaging	1-3 mm, 1.2 kg/mm/m ² , 1200 kg/m ³	weber V+ fine plaster	Saint-Gobain Finland Oy	EPD Norge	NEPD-3886-2842-EN	EPD weber V+ Fine plaster (weber V+ Hienotasoitte)	EN15804+A1, EN15804+A2	Sisäisesti verifioidut	2022	finland	ecoinvent	1200.0	PCR NPCR 009:2018 Part B for Technical - Chemical products in the building and construction industry	Only with EN15804
Energia, biopolttoaineet, erillislämmitys, Suomi, vuosi 2020				CO2data		SYKE, CO2data.fi, conservative values	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-			
Epoksimaali, lattiamaaali sisäkäyttöön	1.6 kg/l, 6 – 7 m ² /l			CO2data		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	1600.0		
EPS-eriste	L = 0.031 W/mK, R = 1 Km ² /W, 31 mm, 16 kg/m ³			CO2data		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	16.0		

Eristetty sisäkuorielementti	150+140 mm, 369 kg/m2	Betoniteollisuus ry	-	-	EPD ERISTETTY SISÄKUORIS EINÄLEME NTTI SISÄKUORI 150 MM, 180 MM TAI 200 MM, LÄMMÖNERISTE 140 MM	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2021	finland	ecoinvent		EN15804+A1	-	
Fiberglass reinforcing mesh	0.145 kg/m2	Treillis d'armature en fibre de verre	DONNEE ENVIRONNEMENTALE GENERIQUE PAR DEFAULT	INIES	INIES_DPKK 20221216_1 13135, 32672	MDEGD_FD ES	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2022	france	ecoinvent	EN15804+A1	EN15804+A1	
Floor coating from methyl methacrylate, quartz filled, trowel applied	4.0 mm, 8.478 kg/m2	Acrylicon Décor System	AcryliCon Polymers	Kiwa BCS	EPD-AcrylicCon Polymers GmbH-050-EN	EPD AcryliCon Décor System	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2018	germany	GaBi	PCR 2017:08 Resilient, textile and laminate floor coverings	Only with EN15804	
Galvanized steel joists for drywall	Steel type: X51D+ Z 100 g/m2, steel sheet 0.5 mm	Gypsteel ELPR, ELR, GK, GKC, SLIM, SK, SKP, SKF, SKE, SKT, ATR, XR.	Lundell	EPD Norge	NEPD-1904-832-EN	EPD Gypsteel profiles	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2019	finland	ecoinvent	NPCR 013: 2019 Part B for Steel and Aluminium Construction Products, ver. 3.0	Only with EN15804	
Geotekstiili, PP	0.89 - 0.92 g/cm3, N1-N5 (0.136 - 0.568 kg/m2), avg. weight 0.352 kg/m2			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	-	-	
Glass wool insulation	L=0.033 W/mK, R=1.00 m2K/W, 33 mm, 0.693 kg/m2, 21 kg/m3, Lambda=0.033 W/(m.K)	ISOVER Premium 33, ISOVER Premium 33 Roll	Saint Gobain	EPD Norge	NEPD-2090-947-EN	EPD ISOVER Premium 33, ISOVER Premium 33 Roll	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2020	finland	ecoinvent	21.0	NPCR 012:2018 Part B for Thermal Insulation products	-
Glass wool insulation	35 mm, 1575 g/m2, 45 kg/m3, Lambda=0.035 W/(m.K)	ISOVER OL-E-33	Saint-Gobain Finland	EPD Norge	NEPD-1941-862-EN	EPD ISOVER OL-E-33 Saint-Gobain Finland Oy/ISOVER	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2019	finland	ecoinvent	44.99999999	NPCR 012:2018 Part B for Thermal insulation products	Only with EN15804
Glass wool insulation, with glass fiber facing	31 mm, 1953 g/m2, 63 kg/m3, Lambda=0.031 W/(m.K)	ISOVER Facade	Saint-Gobain Finland	EPD Norge	NEPD-1942-861-EN	EPD ISOVER Facade Saint-Gobain Finland Oy/ISOVER	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2019	finland	ecoinvent	63.0	NPCR 012:2018 Part B for Thermal insulation products	Only with EN15804
Glass wool insulation, with glass fiber facing	33 mm, R=1.0 m2K/W, 1.155 kg/m2, 35 kg/m3, Lambda=0.033 W/(m.K)	ISOVER OL-33 FACADE	Saint-Gobain Finland	EPD Norge	NEPD-1973-870-EN	EPD ISOVER OL-33 FACADE Saint-Gobain Finland Oy/ISOVER	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2019	finland	ecoinvent	35.0	NPCR 012:2018 Part B for Thermal insulation products	Only with EN15804
Gypsum-based sheathing board, water-resistant core and glass fiber covering	9.5 mm, 7.8 kg/m2, 821 W/mK	Glasroc GTX 9 Tuulensuojallevy	Saint-Gobain Construction Products Finland Oy	International EPD System	S-P-03416	EPD Glasroc GTX 9 Tuulensuojallevy - Sheathing Board	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2021	finland	ecoinvent	821.0	PCR 2012:01 Construction products and services, Version 2.2	Only with EN15804
Hissi, kapasiteetti 630 kg, 5 kerrosta	1.1 m x 1.4 m x 2.1 m	MonoSpace® 500 DX	KONE	RTS	RTS_66_20	KONE MonoSpace® 500 DX	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2020	finland, germany, italy, poland, czechRepublic, austria, OCLEPD	ecoinvent		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
Homogeneous bio-attributed PVC flooring	2.7 - 2.8 kg/m2	iQ Eminent, iQ Granit, iQ Optima	Tarkett	International EPD System	S-P-05038	EPD iQ Range homogeneous with Bio-attributed vinyl flooring from TARKETT	EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2021	sweden	ecoinvent		PCR 2019:14 version 1.1 and Sub-PCR-F Resilient textile and laminate floor coverings (EN 16810)	Only with EN15804
Höyätavara	474 kg/m3			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	474.0	-	-

Höyrynsulku, PE	0.2 mm, 0.40 kg/m, 925 kg/m3				CO2data	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	925.0	-	-
Interior glass door	Donnee par default	MDEGD	INIES	INIES_DPOR 20180223_1 61832, 8676	MDEGD_FD ES				EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2018	france	ecoinvent		EN15804+A1	EN15804+A1
Inverter, electrical, French average	Inverseur de source	DONNEE ENVIRONNEMENTALE GENERALE PAR DEFAULT	INIES	INIES_DINV2 0161116_16 4347, 31436	MDEGD_FD ES				EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2022	france	ecoinvent		EN15804+A1	EN15804+A1
Jännebetoni palkki (leukapalkki)	height 680 mm, width 380 mm, flange 200 mm, 2499 kg/m3		Betoniteollisuus ry			-	-	EPD JÄNNEBETO NIPALKKI VALMISTETT U SUOMESSA	EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2022	finland	ecoinvent	2499.0	EN15804+A2	-
Kaukolämpö, Suomi, hyödynjakom enetelmä (2023-2072, 50v käyttöikä)					CO2data			SYKE, CO2data.fi, conservative values	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2023	finland	-			
Keraamiset lattialaatat	150 mm x 150 mm x 10 mm, 20 kg/m2				CO2data	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	2000.0	-	-
Keraamiset seinälaatat	300 mm x 600 mm x 10 mm, 16 kg/m2				CO2data	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	1600.0	-	-
Kierrätyspuhalluslasivilla	L = 0.039 W/mK, installation density 35-70 kg/m3, Lambda=0.039 W/(m.K)	Softwood	Eko-Expert	RTS	RTS_112_21			EPD Softwood, Eko-Expert Oy	EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2021	finland, OCLEPD	ecoinvent		RTS PCR (Finnish version, 26.8.2020)	Only with EN15804
Kiinteä lasijulkisivu alumiinikehysillä	36.5 kg/m2				CO2data	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-		-	-
Kipsikartonkilevy sisäkäyttöön	670 kg/m3				CO2data	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	670.0	-	-
Kipsilevy	12.5 mm, 8.40 kg/m2, 672 kg/m3	Gyproc GN13 Normaali - Standard Board	Saint Gobain	RTS	RTS_24_19			EPD Gyproc GN13 Normaali - Standard Board	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2019	finland	ecoinvent	672.0	RTS PCR protocol: EPDs published by the Building Information Foundation RTS sr (2016)	Only with EN15804
Kipsilevy	12.5 mm, 9.90 kg/m2, 792 kg/m3	Gyproc GEK 13 ERIKOISKOVA A - Impact Board	Saint Gobain	RTS	RTS_25_19			EPD Gyproc GEK 13 ERIKOISKOVA A - Impact Board	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2019	finland	ecoinvent	792.0	RTS PCR protocol: EPDs published by the Building Information Foundation RTS sr (2016)	Only with EN15804
Kivimurske	1500 kg/m3				CO2data	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	1500.0	-	-
Kiivillaeriste, yleinen matalatähteyksinen rakennuseri te, tiheys 29,5 kg/m3	L = 0.036W/mK, R = 1 m2KW, 36 mm, 29.5 kg/m3				CO2data	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	29.touko	-	-
Kuitulevy, puulikova, mdf, melamiinipinnoitettu	720 kg/m3				CO2data	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-		-	-

Kuorilaatteelementti	120 mm, 287 kg/m ²		Betoniteollisuus ry	-	-	EPD KUORILAATTELEMENTTI VALMISTETTU SUOMESSA	EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2022	finland	ecoinvent		EN15804+A2	-
Kuumabitumivisesti perustuksiin			EWA	EPD Norge	NEPD00268 E	Single layer mechanically fastened modified bitumen roof waterproofing system, Bitumen Waterproofing Association (2014)	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2014	europa, belgium, denmark, finland, germany, italy, netherlands, sweden	ecoinvent	1250.0	NPCR 022 Roof Waterproofing, rev1	Only with EN15804
Kylpyhuoneen täyskorkeakaappi	60 cm x 182 cm x 60 cm, 43 kg/unit			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020	finland	-		-	-
Laakaovi, per m ²	100 cm x 210 cm x 4 cm, 26 kg/unit			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020	finland	-		-	-
Laminated HDPE underlay	0.195 kg/m ² , 1.5 m x 50 m, 820 µm	Tyvek UV Facade	Isola	EPD Norge	NEPD-1473-492-EN	EPD Isola UV Facade Isola AS	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2017	germany	ecoinvent	238.0	PCR for False ceiling and underlay sheeting, 07/2014	Only with EN15804
Lasinen ulkovi, per m ²	123 cm x 218 cm, 160 kg/unit			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020	finland	-		-	-
Lasivillaeriste, puhallusvilla	R = 1 m ² K/W, 0.615 kg/m ²			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020	finland	-		-	-
Lattiatasoite	34 kg/m ² /20 mm			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020	finland	-	1700.0	-	-
Liimapuu	430 kg/m ³ , moisture content 15%			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020	finland	-	430.0	-	-
Liquid waterproofing membrane for wet rooms	1.13 kg/l, 0.8 mm minimum layer thickness	weber WP waterproofing membrane	Saint-Gobain Finland Oy	EPD Norge	NEPD-3971-3010-EN	EPD weber WP Waterproofing membrane (weber WP Vedeneristys massa)	EN15804+A1, EN15804+A2	Sisäisesti verifioitui	2022	sweden	ecoinvent	1130.0	NPCR 009:2018 Part B for Technical - Chemical products in the building and construction industry	Only with EN15804
Majoitusliiketalotekniikan keskiarvo per m ²	A1-A3			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020	finland	-		-	-
Masonry mortar for thin layer application	1600 kg/m ³	weber OL 15	Saint-Gobain Finland Oy	EPD Norge	NEPD-3627-2568-EN	EPD weber OL 15 Thin layer masonry mortar (weber OL 15 Ohutsaumalaasti)	EN15804+A1, EN15804+A2	Sisäisesti verifioitui	2022	finland	ecoinvent	1600.0	PCR NPCR 009:2018 Part B for Technical - Chemical products in the building and construction industry	Only with EN15804
Massiivilaatteelementti	260 mm, 628 kg/m ²		Betoniteollisuus ry	-	-	EPD MASSIIVILAATTELEMENTTI 220 MM, 260 MM JA 280 MM	EN15804+A1	luse julkistetut	2021	finland	ecoinvent		EN15804+A1	-

Metallinen palo-ovi, per m2	99 cm x 210 cm x 10 cm, 60 kg/unit				CO2data	-				SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	-	-
Minijääkaappi	400 x 430 x 560 mm (15.7 x 16.9 x 22 in), 40L capacity, 15.8 kg/unit (34.9 lbs/unit)				One Click LCA	-				One Click LCA	EN15804+A1 EN15804+A2	Sisäisesti verifoidut	2022	LOCAL	ecoinvent		EN15804+A1 EN15804+A2
Modular vinyl flooring	8.35 kg/m2	ID Inspiration Click HT 70 Click 55	Tarkett (2022)		International EPD System	S-P-01350 rev.1				EPD ID Inspiration Click Solid and ID - Inspiration Click High Traffic from TARKETT	EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2022	poland	ecoinvent		PCR 2019:14 version 1.11 and c-PCR-004 Resilient, textile and laminate floor coverings (EN 16810) Only with EN15804
Mono-crystalline photovoltaic module, per Wp	1722 x1134 x 30 mm, 0.055 kg/Wp, 20.8 kg/panel, 1.95 m2/panel	LR5-54HIH, LR5-54HPB, LR5-54HPH, LR5-54HTB, LR5-54HTH	LONGI		International EPD System	S-P-09079				EPD Longi solar photovoltaic module	EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2023	china	ecoinvent		PCR 2019:14 Construction products (EN 15804: A2) version 1.2.5 NPCR Part A for Construction products and services, version 2.0 Only with EN15804
Normaalisti kovettuva rakennebetoni	C30/37, 2363 kg/m3			Betoniteollisuus ry						EPD VALMISBETONI NORMAALISTI KOVETTUVA RAKENNEBETONI C30/37, SÄÄNKESTÄ VÄ RAKENNEBETONI C30/37 XF1, NORMAALISTI KOVETTUVA RAKENNEBETONI C25/30 JA VÄHÄHILINEN RAKENNEBETONI C25/30	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2021	finland	ecoinvent	2363.0	EN15804+A1
Ohutlevyprofiili, teräsriftillä, sinkitty	7850 kg/m3				CO2data	-				SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	7850.0	-
Ontelolaatta	C50, 270 mm, 360 kg/m2	GP27	Parma	RTS		RTS_116_21				EPD LOW CARBON HOLLOW CORE SLAB CONSOLIS PARMA	EN15804+A1 EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2021	finland, OCLEPD	ecoinvent		RTS PCR (Finnish version, 26.8.2020) Only with EN15804
Ontelolaatta	C50, 370 mm, 485 kg/m2	GP37	Parma	RTS		RTS_116_21				EPD LOW CARBON HOLLOW CORE SLAB CONSOLIS PARMA	EN15804+A1 EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2021	finland, OCLEPD	ecoinvent		RTS PCR (Finnish version, 26.8.2020) Only with EN15804
Ontelolaatta	C50, 320 mm, 380 kg/m2	GP32	Parma	RTS		RTS_116_21				EPD LOW CARBON HOLLOW CORE SLAB CONSOLIS PARMA	EN15804+A1 EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2021	finland, OCLEPD	ecoinvent		RTS PCR (Finnish version, 26.8.2020) Only with EN15804
Ontelolaattalementti	265 mm, 350 kg/m2			Betoniteollisuus ry						EPD ONTELOLAA TTAELEMEN TTI 200 MM, 265 MM, 320 MM, 370 MM, 400 MM JA 500 MM	EN15804+A1	Itse julkitetut	2021	finland	ecoinvent		EN15804+A1
Ontelolaattalementti	370 mm, 481 kg/m2			Betoniteollisuus ry						EPD ONTELOLAA TTAELEMEN TTI 200 MM, 265 MM, 320 MM, 370 MM, 400 MM JA 500 MM	EN15804+A1	Itse julkitetut	2021	finland	ecoinvent		EN15804+A1
Ontelolaattalementti	320 mm, 382 kg/m2			Betoniteollisuus ry						EPD ONTELOLAA TTAELEMEN TTI 200 MM, 265 MM, 320 MM, 370 MM, 400 MM JA 500 MM	EN15804+A1	Itse julkitetut	2021	finland	ecoinvent		EN15804+A1

Palokipsilevy	15 mm, 12.8 kg/m ² , 853 kg/m ³	Gyproc GFL 15 Fire Line	Saint Gobain	RTS	RTS_34_19	EPD Gyproc GFL 15 Fire Line - Fire board	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2019	finland	ecoinvent	853.0	RTS PCR protocol: EPDs published by the Building Information Foundation RTS sr (2016)	Only with EN15804
PIR insulation boards, low emissivity foil faced	66 mm, L = 0.022 W/mK, R = 3 m ² KW, 2.05 kg/m ² , 31 kg/m ³	TP10, TR31, TW55, TF70, Therma Duct, TW50, TW56	Kingspan	BRE	BREG EN EPD 000322	EPD Therma TP10, TR31, TW55, TF70, Therma Duct, TW50 and TW56 Insulation Boards	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2021	unitedKingdom	ecoinvent	31.0	EN15804+A1	-
PIR-eriste	L = 0.023 W/mK, R = 5 m ² KW, U = 0.2 W/m ² K, 115 mm, 31 kg/m ³				CO2data	-	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	31.0	-	-
Precast concrete wall element	150-260 mm, 2500 kg/m ³	Low Carbon	Consolis Parma	RTS	RTS_152_21	EPD LOW CARBON SOLID WALL CONSOLIS PARMA	EN15804+A1, EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2021	finland	ecoinvent	2500.0	RTS PCR (Finnish version 26.8.2020)	Only with EN15804
Puu-alumiinikkuna kolminkertaisella lasilla, per m ²	99 cm x 99 cm x 17 cm, 43 kg/unit				CO2data	-	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	-	-	-
Ready-mix concrete, Finnish average	C30/37, 2363 kg/m ³		Valmistettu Suomessa	-	-	EPD VALMSBETONI NORMAALIS TI KOVETTUVA RAKENNEBETONI C30/37, SÄÄNKESTÄ VÄ RAKENNEBETONI C30/37 XF1, NORMAALIS TI KOVETTUVA RAKENNEBETONI C25/30 JA VÄHÄHILINEN RAKENNEBETONI C25/30	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2021	finland	ecoinvent	2363.0	RTS PCR menetelmäohje (1.6.2020)	Only with ISO14025
Ready-mix concrete, Finnish average	C25/30, 2353 kg/m ³		Valmistettu Suomessa	-	-	EPD VALMSBETONI NORMAALIS TI KOVETTUVA RAKENNEBETONI C30/37, SÄÄNKESTÄ VÄ RAKENNEBETONI C30/37 XF1, NORMAALIS TI KOVETTUVA RAKENNEBETONI C25/30 JA VÄHÄHILINEN RAKENNEBETONI C25/30	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2021	finland	ecoinvent	2353.0	RTS PCR menetelmäohje (1.6.2020)	Only with ISO14025
Rubber underlayment, for acoustic insulation under screed layer	3.0 mm, 1.05 kg/m ²	Acoustic Silence 1050, Acoustic Silence Stripe 50, Acoustic Silence Stripe 100	Scan Underlay	EPD Danmark	MD-19007-DA	MD-19007-DA Scan Underlay Production ApS	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2019	denmark	GaBi		EN15804+A1	-
Ruostumaton teräsraudoitus	7900 kg/m ³				CO2data	-	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	7900.0	-	-
Sahatavara	474 kg/m ³				CO2data	-	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020	finland	-	474.0	-	-

Sand-lime masonry blocks	1850 kg/m3	KAHI® masonry units	Saint-Gobain Finland Oy	EPD Norge	NEPD-2831-1462-EN	EPD KAHI® masonry units	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2021	finland	ecoinvent	1850.0	NPCR Construction products and services – Part A and PCR – Part B for Concrete and concrete elements.	Only with EN15804
Sandwich panel, with double steel facing and mineral wool insulation	U = 0.19 W/m2K, L = 200 mm, 20.7 kg/m2, Lambda=0.0380000000000006 W(m.K)	SPA 200E LIFE, SPA 200E LIFE ENERGY	Ruukki	RTS	RTS_51_20	EPD Sandwich panels with mineral wool insulation core	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2020	poland	ecoinvent	103.49999999999999	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
Sandwich panel, with double steel facing and mineral wool insulation	U = 0.41 W/m2K, L = 0.041 W/mK, 100 mm, 17.6 kg/m2, Lambda=0.041 W(m.K)	SPA 100E, SPA 100E ENERGY and SPA 100I	Ruukki	RTS	RTS_51_20	EPD Sandwich panels with mineral wool insulation core	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2020	poland	ecoinvent	176.0	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
Siveltävä bitumiliuos			EWA	EPD Norge	NEPD00268E	Single layer mechanically fastened modified bitumen roof waterproofing system, Bitumen Waterproofing Association (2014)	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2014	europa, belgium, denmark, finland, germany, italy, netherlands, sweden	ecoinvent	1250.0	NPCR 022 Roof Waterproofing, rev1	Only with EN15804
Slim-floor composite steel beam, painted	7850 kg/m3, linear density 105-258 kg/m	DELTABEAM®	Peikko Finland Oy	EPD Hub	EPDHUB-0002	EPD DELTABEAM® Composite Beam, Painted, Peikko Finland Oy	EN15804+A1, EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2022	OCLEPD, finland	ecoinvent	7850.0	EPD Hub Core PCR version 1.0, 01.02.2022	Only with EN15804
Spiral staircase from steel	Larg. 80 cm	Escalier hélicoïdal en acier	DONNEE ENVIRONNEMENTALE GENERIQUE PAR DEFAULT	INIES	INIES_DESC 20191220_1 41254, 28190	MDEGD_FD ES	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2021	france	ecoinvent		EN15804+A1	EN15804+A1
Steel brackets, for hollow core slab	7850 kg/m3	PETRA Green	Peikko Group, Finland plant	EPD Hub	HUB-0033	EPD PETRA Green Peikko Finland Oy	EN15804+A1, EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2022	finland, OCLEPD	ecoinvent	7850.0	EPD Hub Core PCR version 1.0, 01.02.2022	Only with EN15804
Steel connections for concrete elements	7850 kg/m3		Peikko Group Corporation, Finland plant	EPD Hub	EPDHUB-0027	EPD Connecting Parts Peikko Finland Oy	EN15804+A1, EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2022	OCLEPD, finland	ecoinvent	7850.0	EPD Hub Core PCR version 1.0, 01.02.2022	Only with EN15804
Steel roller shutters	23.4 kg/m2	Rolltore SB, Rolltore TGT, Rolltore DD	Hörmann KG Dissen	lift Rosenheim	EPD-RR-0.4.1	EPD Rolltore und Rollgitter Rolltore und Rollgitter aus Stahl oder Aluminium	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2017	germany	GaBi		PCR Türen und Tore – PCR-TT-1.1:2013	Only with EN15804
Stone wool insulation	L=0.036 W/mK, R=1 m2K/W, 36 mm, 1.01 kg/m2, 28.1 kg/m3, Lambda=0.036 W(m.K)	PAROC Natura Lana	Paroc Group Oy	EPD Norge	NEPD-4335-3565-EN	EPD PAROC Natura Stone Wool Thermal Insulation Owner	EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2023	finland	GaBi	28.tamm	NPCR 012 Part B for Thermal Insulation Products.	Only with EN15804
Säänkestävä rakennebetoni	C30/37 XF1, 2297 kg/m3		Betoniteollisuus ry			EPD VALMISBETONI NORMAALIS TI KOVETTUVA RAKENNEBETONI C30/37, SAÄNKESTÄVÄ RAKENNEBETONI C30/37 XF1, NORMAALIS TI KOVETTUVA RAKENNEBETONI C25/30 JA VÄHÄHILINEN RAKENNEBETONI C25/30	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2021	finland	ecoinvent	2297.0	EN15804+A1	

Tekstiililattia (polyamidi)	5 mm, 2.95 kg/m2			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	590.0	-	-
Teräslevy kattoisiin ja seinin, kuumasinkitty, maalattu tai maalaamaton tai COR-TEN pinnalle	7850 kg/m3			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	7850.0	-	-
Teräsrakenne, kantava rakenne, pinnoitettu tai COR-TEN pinta	Truss, beam, column, pile, 7850 kg/m3			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	7850.0	-	-
Teräsraudoitte betonirakenteisiin	7850 kg/m3			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-	7850.0	-	-
Tile adhesive	binder 30-50%, aggregate 30-RexFix 45%, filler 10-30%	Weber		EPD Norge	NEPD-1889-826-EN	EPD weber rex fix	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2019	finland	ecoinvent			EN15804+A1 -
Tufted carpet	3 kg/m2, 80% sheep wool, 20% polyamide 6.6 pile material and WT textile (PP) backing	Highline 80/20 1400 WT	Ege Carpets AS	EPD Danmark	MD-21077-EN	MD-21077-EN Ege Carpets AS	EN15804+A1, EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2022	denmark	ecoinvent, GaBi			PCR DS/EN 16810:2017 Resilient, textile and laminate floor coverings – Environmental product declarations – Product category rules. Only with EN15804
Tuulensuojalevy	9.5 mm, 7.10 kg/m2, 747 kg/m3	Gyproc GTS 9 Tuulensuojalevy - Sheathing Board	Saint Gobain	RTS	RTS_26_19	EPD Gyproc GTS 9 Tuulensuojalevy - Sheathing Board	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2019	finland	ecoinvent	747.0		RTS PCR protocol: EPDs published by the Building Information Foundation RTS sr (2016). Only with EN15804
Vaahtolasimurske	210 ± 15 % kg/m3 (loose, dry), 220 - 280 kg/m3 (dry, compacted)			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020	finland	-		-	-
Valmisbetoni	C35/45, porous, 2275 kg/m3			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.008, 2022-12-06	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2022	finland	-	2275.0	-	-
Valmisbetoni	C35/45, non-porous, 2400 kg/m3			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.008, 2022-12-06	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2022	finland	-	2400.0	-	-
Valmisbetoni	C50/60, non-porous, 2400 kg/m3			CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.008, 2022-12-06	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2022	finland	-	2400.0	-	-
Valmisbetoni, normaali lujuus, yleinen	C30/37 (4400/5400 PSI), 10% (typical) recycled binders in cement (300 kg/m3 / 18.72 lbs/ft3)			One Click LCA	-	One Click LCA	EN15804+A1, EN15804+A2	Sisäisesti verifoidut	2018	LOCAL	ecoinvent	2400.0		EN15804+A1 -

Vaneri, havuvaneri, pinnoitettu	480 kg/m ³ , moisture content 8%				CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioit	2020	finland	-	480.0	-	-
Vaneri, havuvaneri, pinnoitettu	480 kg/m ³ , moisture content 8%				CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioit	2020	finland	-	480.0	-	-
Vaneri, havuvaneri, pinnoittamaton	480 kg/m ³ , moisture content 8 %				CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioit	2020	finland	-	480.0	-	-
Verkkosähkö, Suomi, hyödynjakom enetelmä (2023-2072, 50v käyttöikä)					CO2data		SYKE, CO2data.fi, conservative values	EN15804+A1	Sisäisesti verifioit	2023	finland	-			
Vesiohentein	1.36 kg/l, 6 - 8 m ² /l				CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioit	2020	finland	-	1360.0	-	-
Vesiohentein	1.3 kg/l, 6 - 8 m ² /l				CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioit	2020	finland	-	1300.0	-	-
Vinyylilattia (PVC)	3.1 kg/m ²				CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioit	2020	finland	-		-	-
Väliseinäelementti	150 mm, 347 kg/m ²	Betoniteollisuus ry					EPD VÄLISEINÄELEMENTTI 150 MM, 200 MM JA 250 MM	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2021	finland	ecoinvent			EN15804+A1 -
Väliseinäelementti	200 mm, 493 kg/m ²	Betoniteollisuus ry					EPD VÄLISEINÄELEMENTTI 150 MM, 200 MM JA 250 MM	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2021	finland	ecoinvent			EN15804+A1 -
Woven vinyl flooring, rolls	2.3 - 2.5 mm, 2.8 - 3.1 kg/m ²	Bolon AB	International EPD System	S-P-03839			EPD Woven vinyl flooring delivered as rolls	EN15804+A2	Sisäisesti verifioit	2021	sweden	GaBi			PCR 2019:14 Construction products, version 1.11 Only with EN15804
XPS-eriste	32 kg/m ³				CO2data	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioit	2020	finland	-	32.0	-	-