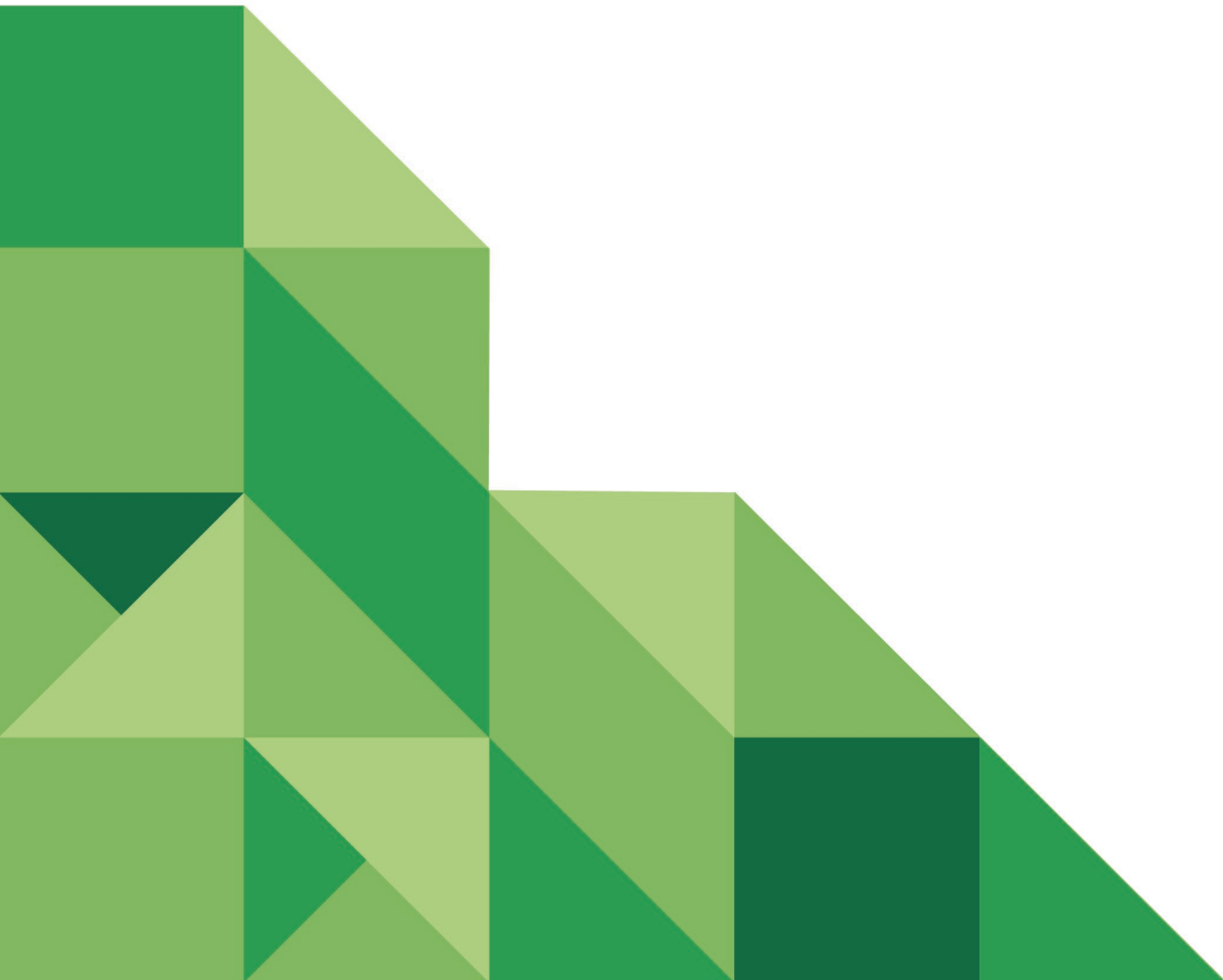


Juuso Kokkonen

Betonirakenteisen asuinkerrostalon päästöt case-kohteessa

Elinkaaren ympäristövaikutusten (LCA)
arviointiraportti



Julkaisusarja Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisu C: Raportteja, 87

Tekijä Juuso Kokkonen, Karelia-ammattikorkeakoulu

© Tekijä ja Karelia-ammattikorkeakoulu



Tämä julkaisu on lisensoitu Creative Commons Nimeä-EiMuutoksia 2.0 Kansainvälinen -lisenssillä.

ISBN 978-952-275-353-3

ISSN 2323-6914

Karelia-ammattikorkeakoulu 2022



POHJOIS-KARJALA
Maakuntaliitto

**BUSINESS
JOENSUU**

JOE
WITH



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 tarkoitus ja rakennuksen tiedot	5
1.1 Arvioinnin perustiedot	5
1.2 Arvioitu rakennus, yleistiedot.....	6
1.3 Arvioidun rakennuksen energiakulutus.....	6
2 LCA-arvioinnin tavoite ja järjestelmän rajaus	7
3 Arvioidut vaikutuskategoriat.....	9
4 Arvioinnin laajuus.....	10
4.1 Sisältyvät rakennusosat	10
4.2 Ympäristötietolähteet.....	11
4.3 Projektin tietolähteet ja oletukset.....	12
4.4 Tietojen luotettavuuden arviointi	13
4.5 Muut oletukset ja yksinkertaistukset laskennassa	14
5 Tulokset.....	15
5.1 Tulokset rakennetyypeittäin ja materiaaleittain	16
5.2 Rakennuspaikan tulokset.....	20
5.3 Yhteenveto.....	21
6 Tulosten luotettavuus.....	23
6.1 Rauhankulman tulosten vertailu muihin asuinkerrostaloihin	23
7 Vaihtoehtoinen skenaario, ontelolaatta välipohjat	24
Lähteet	25
Liitteet.....	26
Liite 1. Keskimääräiset rauditusmäärät.	
Liite 2. Käytetyt tietolähteet.	

Johdanto

Rakennusmateriaalien tuotannon ja rakentamisvaiheen osuus rakennusten elinkaaren hiilijalanjäljestä on nykyisellään 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 kaavoitus-
ja rakentamislakia. Käytännössä ilmastaselvityksellä tarkoitetaan rakennuksen elinka-
ren hiilijalanjäljen sekä -kädenjäljen arviointia määritetyn laskentamenetelmän mu-
kaan. Ministeriön tavoitteena myös, että rakennusten elinkaaren enimmäispäästöille
asetetaan raja-arvot rakennustyypeittäin, jotka toimivat osaltaan ehtona rakennuslu-
van myöntämiselle. Säädoskehityksen perimmäisenä tarkoituksena onkin vähentää ra-
kentamisen 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.

Vastatakseen osaltaan tähän tarpeeseen, Karelia-ammattikorkeakoulu käynnisti syk-
syllä 2021 Rakentamisen vihreä siirtymä -projektin. Yhtenä keskeisenä projektin toimen-
piteenä toteutetaan elinkaariarviointeja 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 15.3.2022

Mikko Matveinen
projektipäällikkö

1 Tutkimuksen tarkoitus ja rakennuksen tiedot

1.1 Arvioinnin perustiedot

Kohteen nimi: Joensuun As. Oy. Rauhankulma

Osoite: Rauhankatu 5, 80100, Joensuu

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



Kuva 1. Kohteen julkisivu. Kuva: Vaaka-ARK Oy.

Tutkimuksen tarkoitus:	Tutkimuksen tarkoituksena oli laskea rakennuksen ympäristövaikutukset koko elinkaarelle. Lisätietona arvioitiin rakennuspaikan, eli piharakenteiden ja maanalaisten rakenteiden päästöt. Lisäksi arvioitiin vaikutuksia päästöihin, jos kohde olisi rakennettu ontelolaattaväli-pohjilla massiivilaattojen sijaan.
Hankkeen tyyppi:	Uudisrakennus

Arviointimenetelmä:	Ympäristöministeriön vähähiilisuuden arviointimenetelmä
Kieli	Suomi
Tutkimuksen lähtötiedot (tyyppi)	Lähtötietoina suunnitteludokumentit: 2D-dokumentit, asiakirjat sekä IFC-mallit.
Tiedot varmennettu jälkiseurannalla	Ei
Rakennuksen elinkaari	Keskeneräinen

1.2 Arvioitu rakennus, yleistiedot

Rakennuskohteen suunnittelijoiden tiedot:

Arkkitehtisuunnittelu: Vaaka-ARK Oy

Rakennesuunnittelu: Insinööritoimisto Kantelinen Oy

Perustiedot:

Rakennustyyppi	Asuinkerrostalo
Rakennus- tai peruskorjausvuosi	2022
Pinta-ala (lämmin)	2223 kem ²
Pinta-ala (puoli-lämmin/kylmä)	N/A
Päärakennusmateriaali	Betoni
Ilmastovyöhyke	Finland zone 5
Rakennuksen toiminnot ja palvelut	Asumistoiminnot
Rakennuksen käyttömäärät	N/A
Bruttoala b-m ² /h-m ²	2477 m ²
Kerroslukumäärä ja kuvaus	5-kerroksinen kerrostalo
Lämmitys/jäähdytysjärjestelmä	Kaukolämpö, vesikiertoinen lattialämmitys ja huoneistokohtainen koneellinen ilmanvaihto lämmöntalteenotolla
Energiatehokkuusluokka (E-luku)	88 (2018)
Muut relevantit käyttäjän asettamat tai asetetut rakennusmääräykset	N/A
LCC-laskenta-aika	N/A
LCA-laskenta-aika	50 vuotta, YM menetelmän mukaisesti
Rakennuksen suunniteltu käyttöikä	100 vuotta

1.3 Arvioidun rakennuksen energiakulutus

Vakioidulla käytöllä oleva ostoenergia, sähkö (käytetty laskennassa)	108 260 kWh/vuosi
Vakioidulla käytöllä oleva ostoenergia, kaukolämpö (käytetty laskennassa)	128 312 kWh/vuosi

2 LCA-arvioinnin tavoite ja järjestelmän raja

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

Tuotevaihe			Rakennaminen		Käyttövaihe							Elinkaaren loppu				Rakennuksen elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt tai haitat		
Raaka-aineen han-	Kuljetus valmistuk-	Tuotteen valmistus	Kuljetus työmaalle	Työmaatoiminnot	Tuotteen käyttö raken-	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 1. Arvioidut kohdat

Kuvaus elinkaarivaiheista ja analyysin laajuudesta:

A1-A3 Rakennus- materiaalit	Raaka-ainehuolto (A1) sisältää päästöt, jotka syntyvät, kun raaka-aineet otetaan luonnosta, kuljetetaan teollisuusyksiköihin jalostettavaksi ja jalostetaan. Raaka-aine- ja energiahäviöt otetaan myös huomioon. Kuljetusvaikutuksiin (A2) sisältyvät pakokaasupäästöt, jotka johtuvat kaikkien raaka-aineiden kuljettamisesta toimittajilta valmistajan tuotantolaitokselle, sekä polttoaineiden tuotannon vaikutukset. Tuotantovaikutukset (A3) kattavat koneiden käyttämien tuotantomateriaalien ja polttoaineiden valmistuksen, samoin kuin tuotantoprosesseissa syntyvän jätteen käsittelyn valmistajan tuotantolaitoksissa jätteen loppuun asti.
A4 Kuljetus työmaalle	A4 sisältää pakokaasupäästöt, jotka johtuvat rakennusalan tuotteiden kuljetuksesta valmistajan tuotantolaitokselta rakennuspaikalle, sekä käytetyn polttoaineen tuotannon ympäristövaikutukset.
A5 Rakennus- ja asennusprosessi	A5 kattaa pakokaasupäästöt, jotka aiheutuvat energian käytöstä työmaalla, polttoaineen, energian ja veden tuotantoprosessien ympäristövaikutukset sekä jätteiden käsittely jätteen loppuun asti.

B1-B5 Huolto- ja materiaalien vaihto	Kunnossapidon ja materiaalien vaihtamisen ympäristövaikutukset (B1-B5) sisältävät ympäristövaikutukset, jotka aiheutuvat rakennustuotteiden vaihtamisesta niiden käyttöiän päättyessä. Päästöt kattavat raaka-ainetoimituksista, kuljetuksesta ja korvaavan uuden materiaalin tuotannosta aiheutuvat vaikutukset, sekä korvaavan materiaalin valmistuksen ja jätteiden käsittelyn vaikutukset jätteen loppuun asti.
B6 Energian käyttö	Harkittuihin käyttövaiheen energiankulutuksen (B6) vaikutuksiin sisältyvät pakokaasupäästöt kaikesta rakennustason energiantuotannosta sekä polttoaineen ja ulkoisesti tuotetun energian tuotantoprosessien ympäristövaikutukset. Myös energiansiirtotappiot otetaan huomioon
B7 Veden käyttö	Harkittuihin käyttövaiheen vedenkulutuksen (B7) vaikutuksiin sisältyvät makean veden tuotantoprosessien ympäristövaikutukset ja jäteveden käsittelyn vaikutukset.
C1-C4 Purkaminen	Purkamisen vaikutuksiin sisältyy kierrätettävien rakennusjätevirtojen prosessoinnin vaikutukset kierrätykseen (C3) jätteen loppupäähän saakka tai esikäsitteilyn ja kaatopaikalle sijoittamisen vaikutukset jätevirtoihin, joita ei voida kierrättää (C4), materiaalityypin perusteella. Lisäksi dekonstruktiovaikutuksiin sisältyvät jätteiden energian talteenotosta aiheutuvat päästöt.
D Ulkoiset vaikutukset / käyttöiän lopun edut	Ulkoisiin etuihin sisältyy kierrätettävän rakennusjätteen kierrätyksestä aiheutuvat päästöedut. Uudelleenkäytettyjen tai kierrätettyjen materiaalityyppien etuihin sisältyy neitsytpohjaisen materiaalin korvaamisen kierrätetyllä materiaalilla myönteinen vaikutus ja hyötyä materiaaleille, jotka voidaan ottaa talteen energian avulla, katettava positiiviset vaikutukset muiden energjavirtojen korvaamisessa energiantuotannon keskimääräisten vaikutusten perusteella.

Taulukko 2. LCA-vaiheiden kuvaukset.

3 Arvioidut vaikutuskategoriat

Vaikutuskategoria	Yksikkö	Kuvaus
Lämmityspotentiaali GWP-Global warming potential	kgCO ₂ eq	Eri kaasuja vertailtaessa yksikkönä käytetään lämmityspotentiaalia (global warming potential, GWP), joka mittaa kaasun aiheuttamaa lämmitysvaikutusta hiilidioksiiniin verrattuna massayksikköä kohti 20 tai 100 vuoden aikana. Tässä tarkastelussa käytössä GWP100.

Taulukko 3. Arvioitu vaikutuskategoria.

4 Arvioinnin laajuus

4.1 Sisältyvät rakennusosat

LCA-analyysi sisälsi seuraavat rakennusosat:

Rakennusosa	Sisältyy laskentaan	Kommentit
Kantavat rakenteet ja vaippa	KYLLÄ	
Perustukset	KYLLÄ	Osa rakennuspaikan arviointia
Runko	KYLLÄ	
Välipohjat	KYLLÄ	
Katto	KYLLÄ	Ristikot arvioitu tilauskuvien perusteella
Portaat	KYLLÄ	Tilavuudet arvioitu ARK -kuvista
Ulkoseinät	KYLLÄ	
Ikkunat ja ovet (ulko)	KYLLÄ	Ei sisällä erillisiä detaljiosia mm. kiinnitysosat
Sisäseinät ja väliseinät	KYLLÄ	Märkätilojen väliseinät Kahi-seiniä
Ovet (sisä)	KYLLÄ	Ei sisällä erillisiä detaljiosia mm. kiinnitysosat
Pintakäsittelyt	KYLLÄ	
Seinien pintakäsittelyt	EI	Rajattavissa pois rajaussäännön mukaisesti
Lattioiden pintakäsittelyt	EI	Rajattavissa pois rajaussäännön mukaisesti
Sisäkatot (sisältäen pintakäsittelyt)	KYLLÄ	Sisäkatot huomioitu merkittävien osin
Kosteussulut ja höyrynsulut	KYLLÄ	
Rakennuslaitteet ja kalusteet	EI	
Palokatkot/mansetit ja palokatko-massat	EI	
Kiintokalusteet ja laitteet	EI	
Märkätilojen ja WC-tilojen kalusteet	EI	
Palvelu- ja huoltokalusteet	EI	
Jätehuolto	EI	
LVI-tekniikka, vesi	KYLLÄ	Käytetty Sykkeen neliökohtaista arvoa

LVI-tekniikka,lämmitys	KYLLÄ	Käytetty Sykkeen neliökohtaista arvoa
LVI-tekniikka, ilmanvaihto	KYLLÄ	Käytetty Sykkeen neliökohtaista arvoa
Sähköjärjestelmät	KYLLÄ	Käytetty Sykkeen neliökohtaista arvoa
Kaasujärjestelmät	EI	
Hissi	KYLLÄ	Laskettu Sykkeen geneerisellä hissillä
IT-tekniikka, valvonta CCTV	EI	
IT-tekniikka, viestintä ja tietoverkot	EI	
Muut järjestelmät	EI	
Tontti	KYLLÄ	Rakennuspaikan arvioinnissa
Piha-rakenteet, kaivut ja täytöt	KYLLÄ	
Viemäri ja sadevesijärjestelmät	KYLLÄ	Ainoastaan salaojajärjestelmä
Ulkorakennukset	KYLLÄ	Autokatos

Taulukko 4. Sisällytetyt rakennusosat arvioinnissa.

Betonirakenteiden päästöt on laskettu Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän päästötietokannan elementtirakenteiden päästötiedoin jos sopiva tieto oli saatavilla, eli esimerkiksi parvekelaatta parvekelaatan päästötiedoilla. Paikallavalurakenteissa, tai jos sopivaa elementin päästötietoa ei ollut saatavilla, huomioitiin betonin, raudoituksien ja kiinnitysosien päästötiedot erikseen. Betonirakenteiden teräsosien määrä on arvioitu Karelia-ammattikorkeakoulussa tehdyn keskimääräisten raudoitusmäärät-taulukon pohjalta (ks. liite nro 1). Taulukossa raudoitusmääriä on laskettu useammasta rakennuksesta ja niiden käyttöä voidaan pitää luotettavana ja riittävän tarkkana myös tässä kohteessa.

Arvioinnissa rakennuksen perustukset, muut tontin rakenteet ja maanrakennus on rakennuspaikan arvioinnissa. Rakennuspaikan arviointi on tämän hetken tiedon perusteella jäämässä päästöjen raja-arvojen ulkopuolelle. Arvioitavassa kohteessa raja- ja rakennukseen ja rakennuspaikkaan tehtiin arviointimenetelmän mukaisesti siten, että puoleksi maan pinnalla oleva kellarikerros on osa rakennuksen arviointia. Jako tehtiin Talo 2000 -hankenimikkeistön pohjalta.

4.2 Ympäristötietolähteet

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.

Laskentamenetelmän mukaisesti ensisijaisena rakennustuotteiden päästötietojen lähteenä käytettiin Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän tietokannan arvoja. Päästötietokannan tuotteet vastaavat hyvin Suomessa useimmiten käytettyjä rakennustarvikkeita, mutta päästöiltään ne edustavat markkinoiden korkeapäästöisempiä tuotteita. Toissijaisesti käytettiin tuotekohtaisia ympäristöselosteita tai muuta geneeristä tietoa. Päästötietojen valinnassa painotettiin rakennuksessa käytettävien rakennusmateriaalien vastaavuutta, tietojen tuoreutta ja maantieteellistä edustavuutta.

4.3 Projektin tietolähteet ja oletukset

LCA-laskenta suoritettiin kohteelle käyttämällä One Click LCA -ohjelmistoa perustuen suunnittelutietoon ja kohteesta toimitettuun materiaaliluetteluun. Tulokset kuvaavat elinkaaren aikaisia vaikutuksia 50 vuoden rakennuksen käyttöiällä, joka on Ympäristöministeriön vähähiilisuuden arviointimenetelmän mukainen tarkastelujakso.

Arviointitulokset perustuvat kohteesta saatuihin lähtötietoihin sekä suunnitteluasiakirjoihin. Materiaalien ja tuotteiden keskimääräiset tuotteiden vaihtovälit perustuvat RT-korttiin 18-10922. Arvioitaessa tuotteiden vaihtoväliä rasisluokat määritettiin normaalin rasisluokkaan. Materiaalimenekit on arvioitu suunnittelutietojen, ympäristöselosteiden, tuotevalmistajien tietojen tai omien arvioiden perusteella. Hukat, eli moduuli A5, on arvioitu One Click LCA -työkalun keskimääräisillä oletusarvoilla. Elementtirakenteille työmaahukkaa ei laskettu.

Pääasiassa projektin lähtötietodokumentit ovat materiaaliluettelo, 2D-kuvat ja PDF-asiakirjat kuten rakennustapaseloste ja luettelo rakennetyypeistä. Kohteesta toimitetun määräluettelon pohjalta tarkennettiin elinkaarilaskelmaan tekemiseen paremmin so-piva luettelo, johon jokainen rakennusosa jäsenneltiin Talo 2000 -hankenimikkeistöön. Määräluettelossa jokainen osa massoiteltiin tai määritettiin laskemiseen tarvittava pinta-ala. Tiedot määritettiin rungon osalta pääasiassa RAK-kuvista.

Laskelmasta pois jätettiin arviointimenetelmässä määritellyt ulkopuolelle jätettävät osat, kuten listat, talovarusteet, kalusteet ja kiinnikkeet. Lisäksi ulkopuolelle jätettiin

muita vaikeasti arvioitavia pieniä osia, joiden yksittäinen vaikutus kokonaispäästöihin on korkeintaan prosentin. Ulkopuolelle rajattujen osien yhteenlaskettu vaikutus on alle viisi prosenttia kokonaispäästöihin.

Analyysialue	Datalähteet
Materiaalimäärät (A1-A3)	Määräluettelo, 2D-dokumentit (ARK-RAK-kuvat) sekä asiakirjat mm. rakennusselostukset
Rakennusmateriaalin kuljetusetäisyydet (A4)	Laskettu arviointimenetelmän taulukkoarvolla
Rakennus ja asennusprosessi (A5)	Laskettu arviointimenetelmän taulukkoarvolla. Työmaahävikit One Clickin oletusarvoilla, pl. elementtirakenteet.
Materiaalin käyttöikä (B1-B5)	Rakennusosien käyttöiät RT 18-10922 "Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot" mukaan.
Energian kulutus (B6)	Energiankulutuksen arvot saatu energiatodistuksesta
Veden kulutus (B7)	Ei mukana arvioinnissa
Elinkaaren loppu ja purkuvaihe (C)	Laskettu arviointimenetelmän taulukkoarvolla
Rakennuksen elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt tai haitat (D)	One Click LCA:n oletusskenaariot ja ympäristöselosteet

Taulukko 5. Analyysialue ja kuvaus

4. 4 Tietojen luotettavuuden arviointi

Betonirakenteet muodostavat merkittävän osan rakennuksen massasta ja siten materiaalisidonnaisista päästöistä. Elementtirakenteiden laskennassa käytettiin ensisijaisesti valmiita päästöarvoja, jotka sisältävät kiinnitysosien, betonin ja raudoitteiden ympäristövaikutukset laskettuna keskiarvallisesti elementtityypeittäin. Jos elementtirakenteelle tietoja ei ollut saatavilla tai paikallavalurakenteiden kohdalla laskettiin päästöt osassa 4.1 kuvatulla tavalla erikseen, huomioiden eri osat ja lujuusluokat. Laadunvarmistuksen vuoksi laskettiin kahden eri betonielementin sisältämät raudoitteet ja kiinnitysosat tarkasti ja verrattiin taulukon arvoilla laskettuihin tuloksiin. Vaikutus elementin tasolla päästöihin oli alle kolme prosenttia.

4.5 Muut oletukset ja yksinkertaistukset laskennassa

Käytönaikaisen energiankulutuksen osalta laskelmassa on käytetty Suomen ympäristökeskuksen tietokannan päästöarvoja kaukolämmölle ja sähkölle (kgCO₂e/kWh). Energian päästöt laskevat tulevaisuudessa energiantuotannon siirtyessä pois fossiilisista tuotantomuodoista. Laskelmassa käytetyissä arvoissa on huomioitu rakennuksen 50 vuoden käytön aikana tapahtuva arvioitu päästöjen pieneneminen.

Betonilaadut huomioitiin laskennassa, ja päästöt laskettiin suunnitelmien mukaisilla lujuusluokilla. Kuitenkaan esimerkiksi luokan C35/45 pakkasenkestävälle betonille ei ole saatavilla tietoja, vaan se laskettiin geneerisellä C35/45 lujuusluokan betonilla. Väliseinäelementtien juotosvalun menekki arvioitiin. Elementtirakenteisten Elpo-hormien päästöt laskettiin ulkomaalaisella elementtirakenteisen tekniikkahormien päästöillä.

Ulko-ovet, ikkunat ja väliovet eriteltiin tyypeittäin ja ympäristövaikutukset laskettiin vastaavilla päästötiedoilla. Saunojen ovet laskettiin vastaavan ympäristöselosteen puuttessa väliovena. Pintapeltejä, helotuksia tai kiinnitysosia ei huomioitu. Paremman tiedon puutteessa parvekkeiden hätäpoistumislukkujen päästöt laskettiin arvioitujen painojen perusteella ja palo-oven päästötiedoilla. Parvekelasituksen päästöt laskettiin katsoamalla parvekelasivalmistajan keskimääräisen lasituksen paino ja päästö laskettiin lasialumiinijulkisivun arvolla.

5 Tulokset

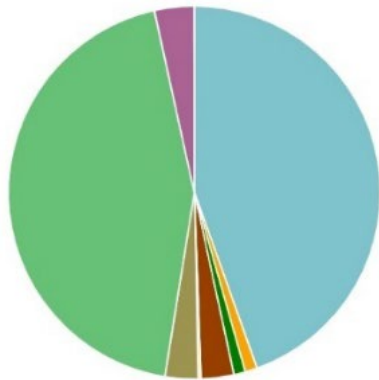
Rauhankulman kokonaispäästö koko elinkaarelle on 2093 tonnia CO₂e. Arviointitulokset perustuvat kohteesta saatuihin lähtötietoihin sekä toteutusvaiheen suunnitteluasiakirjoihin. Tämä tarkoittaa hiilipäästön olevan 19,49 kg CO₂e / m² / vuosi. Hiilen sosiaaliset kustannukset elinkaaren aikana ovat 108 293 €.

Tuloskategoria		Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a [?]
■ A1-A5	Päästövaikutukset ennen käyttöä (moduulit A1-5)	9,64
A1-A3	Valmistus	8,68
A4	Kuljetus työmaalle (taulukkoarvo)	0,2
A5	Rakennustuotteiden työmaahävikki	0,2
A5-YM	Uudisrakennustyömaan toiminnot (taulukkoarvo)	0,55
■ B3-B4,B6	Päästövaikutukset käytön aikana (moduulit B3-4, B6)	9,18
B3-4	Korjausten energiankulutus (taulukkoarvo)	0,04
B4	Rakennusosien vaihto	0,56
B6	Energian käyttö	8,57
■ C	Päästövaikutukset käytön jälkeen (moduuli C)	0,67
C1	Purkutyömaan toiminnot (taulukkoarvo)	0,16
C2	Kuljetus jatkokäsittelyyn (taulukkoarvo)	0,2
C3-4	Jätteenkäsittely ja loppusijoitus (taulukkoarvo)	0,31
A-C	Hiilijalanjälki (elinkaaren moduulien A-C summa)	19,49
■ + A-D	Hiilikädenjälki (elinkaaren moduulien A-D summa)	-6,06

Taulukko 6. Rakennuksen kokonaispäästöt.

5.1 Tulokset rakennetyypeittäin ja materiaaleittain

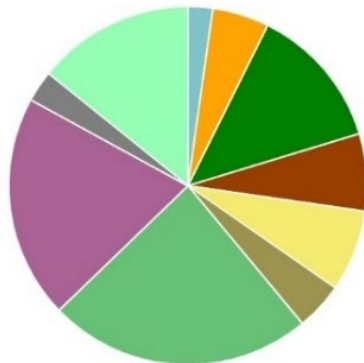
Ilmaston lämpeneminen kg CO₂e/m²/a - Elinkaaren vaiheet



Kuvio 1. Päästöjen muodostuminen rakennuksen elinkaaren eri vaiheissa.

Merkittävin päästö muodostuu rakennuksen materiaalien valmistamisesta (44,5%). Toiseksi merkittävin on energiankäytöstä aiheutuvat päästöt. Usein energiankulutus muodostaa isoimman yksittäisen osan, mutta arvioinnissa on huomioitu energian päästöjen pieneminen tulevaisuudessa skenaarioiden mukaisesti, joka laskee energiankulutuksen osuutta. Muiden elinkaaren vaiheiden vaikutus on pienempi.

Ilmaston lämpeneminen kg CO₂e/m²/a - Rakennuksen osat

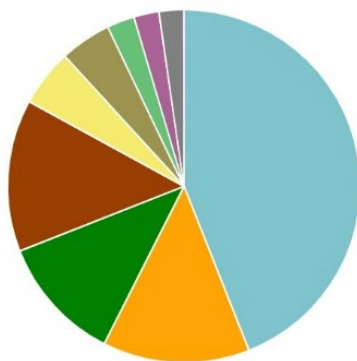


Kuvio 2. Päästöjen muodostuminen rakennuksen eri osien mukaan.

Rakennusosista isoimman päästön muodostavat rakennuksen rungon rakenteet eli alapohjat, välipohjat, julkisivut ja katot.

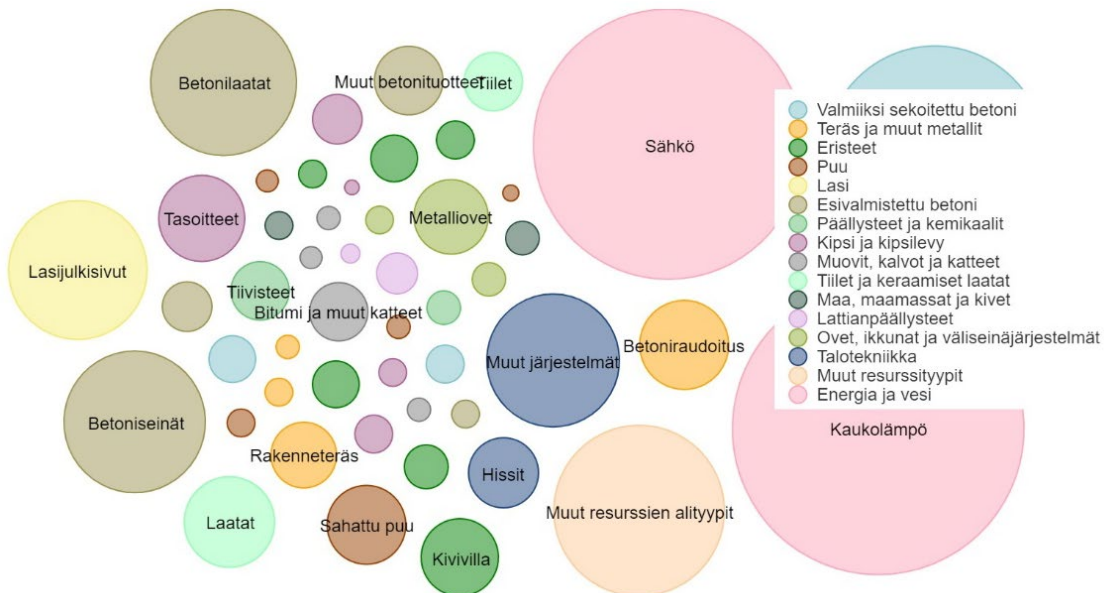
Ilmaston lämpeneminen kg CO₂e/m²/a - Resurssityypit

Napsauta kaavion osiota nähdäksesi sen yksityiskohdat



Kuvio 3. Päästöjen muodostuminen resurssityyppien mukaan.

Resurssityypeittäin energiankulutuksen jälkeen yksittäinen eniten päästöjä aiheuttava materiaali on betonituotteet (25,1%).



Kuvio 4. Rakenneosien vaikutus rakennuksen elinkaaren aikana.

Kuviossa 4 on kuvattu eri rakenneosien vaikutus rakennuksen elinkaaren aikana. Isoimmat yksittäiset kuplat ovat energiankulutuksella, eli ostettavalla kaukolämmöllä ja sähköllä.

▼ Eniten vaikuttavat materiaalit (Ilmaston lämpeneminen)			
No.	Resurssi	Vaikutukset kehdestä portille (A1-A3)	Kehdestä portille (A1-A3)
1.	Valmisbetoni ?	234 tonnia CO ₂ e	24.3 %
2.	Väliseinäelementti ?	98 tonnia CO ₂ e	10.1 %
3.	Asuinkerrostalo ?	93 tonnia CO ₂ e	9.7 %
4.	Betonilaatta, parvekelaatta ?	74 tonnia CO ₂ e	7.6 %
5.	Kiinteä lasijulkisivu alumiinikehyksillä ?	61 tonnia CO ₂ e	6.3 %
6.	Betonilaatta ?	42 tonnia CO ₂ e	4.3 %
7.	Puu-alumiini-ikkuna kolminkertaisella lasilla, per m ² ?	40 tonnia CO ₂ e	4.2 %
8.	Betoni C35/45 CO ₂ ?	40 tonnia CO ₂ e	4.1 %
9.	Teräsraudoite betonirakenteisiin ?	36 tonnia CO ₂ e	3.8 %
10.	Lattiatasoite ?	29 tonnia CO ₂ e	3.0 %
11.	Precast concrete ducts set, for power or telecommunication cables ?	18 tonnia CO ₂ e	1.9 %
12.	Kivivillaeriste ulkoseiniin, tiheys 61 kg/m ³ ?	15 tonnia CO ₂ e	1.5 %
13.	Kalkkikiekkatili ?	12 tonnia CO ₂ e	1.2 %
14.	Keraamiset seinälaatat ?	11 tonnia CO ₂ e	1.1 %
15.	Parkettilattia ?	11 tonnia CO ₂ e	1.1 %
16.	Henkilöhissi ?	10 tonnia CO ₂ e	1.1 %
17.	Teräs, liitososat, elementti- ja paikallavalurakentamiseen CO ₂ ?	9,6 tonnia CO ₂ e	1.0 %
18.	Väliseinäelementti ?	9,9 tonnia CO ₂ e	1.0 %
19.	Kivivillaeriste, puhallusvilla, keskimääräinen tiheys 33 kg/m ³ ?	9,7 tonnia CO ₂ e	1.0 %
20.	Multifunctional steel door, product group 1 CO ₂ ?	8,7 tonnia CO ₂ e	0.9 %
21.	Kuitusementtilevy ?	7,2 tonnia CO ₂ e	0.8 %
22.	Valmisbetoni ?	6,8 tonnia CO ₂ e	0.7 %
23.	Lasivillaeriste, tiheys 60 kg/m ³ ?	5,6 tonnia CO ₂ e	0.6 %
24.	EPS-eriste ?	6,1 tonnia CO ₂ e	0.6 %
25.	Metallinen palo-ovi ?	6,1 tonnia CO ₂ e	0.6 %

Taulukko 7. Eniten päästöjä aiheuttavat materiaalit.






Päästöt korreloivat usein massan kanssa ja taulukosta onkin nähtävissä erityisesti massiivisten betonirakenteiden vaikutus päästöihin. Muita isoimpia yksittäisiä päästöjen aiheuttajia ovat lasijulkisivu, ikkunat ja talotekniset järjestelmät (no. 3).

5.2 Rakennuspaikan tulokset

Rakennuspaikan arviointi on tehty suoraan määräluettelon perusteella ja tarkennettu vain tarvittavin osin. Lievää epätarkkuutta toteutuksen mukaiseen rakennuspaikkaan voi esiintyä. Rakennuspaikan tulokset on jaettu rakennuspaikan pinta-alalla 2026 m². Laskentarajaukset oli vastaavat kuin itse rakennuksen arvioinnissa, eli yksittäisen pois jätetyn osan vaikutus päästöihin on alle prosentin ja yhdessä korkeintaan viisi prosenttia.

Rakennuspaikan arviointi pitää sisällään varsinaisen kerrostalorakennuksen perustukset, eli perusmuurit, anturat, sokkelit sekä paalut. Lisäksi arvioon sisältyy piha-alueiden maanrakennustyöt, päällysteet ja asvaltoinnin, kivetykset, routeristykset, salaojat ja pihan autokatoksen. Autokatoksessa on teräsrunko, betoniset kuorielementit ja vesikaton kantava rakenne on kertopuuta. Pihan varusteet ovat arvioinnin ulkopuolella laskentamenetelmän mukaisesti.

Rakennuspaikan kokonaishiilijalanjäljeksi tuli 453 tonnia CO₂e, eli vajaa neljännes rakennuksen kokonaispäästöstä. Isoimman osan rakennuspaikan päästöistä muodostaa kohteen teräspaalaus, jonka osuus on peräti 37 prosenttia rakennuspaikan päästöistä. Hiilen sosiaaliset kustannukset rakennuspaikalle on 22 634 euroa.

	Tuloskategoria	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a 
	A1-A5 Päästövaikutukset ennen käyttöä (moduulit A1-5)	3,53
A1-A3	Valmistus	2,67
A4	Kuljetus työmaalle (taulukkoarvo)	0,2
A5	Rakennustuotteiden työmaahävikki	0,1
A5-YM	Uudisrakennustyömaan toiminnot (taulukkoarvo)	0,55
	B3-B4,B6 Päästövaikutukset käytön aikana (moduulit B3-4, B6)	0,27
	C Päästövaikutukset käytön jälkeen (moduuli C)	0,67
A-C	Hiilijalanjälki (elinkaaren moduulien A-C summa)	4,47
	A-D Hiilikädenjälki (elinkaaren moduulien A-D summa)	-3,85

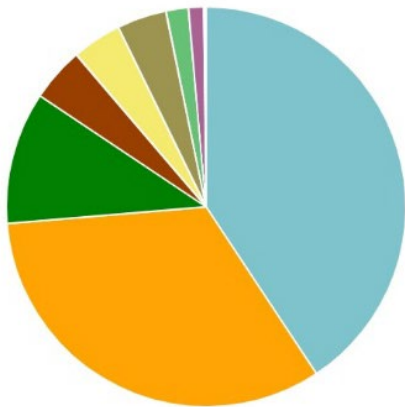
Taulukko 8. Rakennuspaikan päästöt.

Tarkastellessa materiaaleittain rakennuspaikan ympäristövaikutuksia, huomataan tärkein muodostavan isoimman osuuden. Se muodostuu pääasiassa paalutuksesta,

autokatoksen teräskatoksesta ja raudoitusteräksistä. Maamassat muodostavat vain 4,4 prosenttia päästöistä, vaikka rakennuspaikan kokonaismassasta ne kattavat 79,4 prosenttia. Maamassojen pienet päästöt (0.005 kg CO₂e /kg) suhteessa massaan johtuvat soran matalasta jalostusasteesta.

Ilmaston lämpeneminen kg CO₂e/m²/a - Resurssityypit



Napsauta kaavion osiota nähdäksesi sen yksityiskohdat



Kuvio 5. Rakennuspaikan ympäristövaikutukset materiaaleittain.

5.3 Yhteenveto

Rakennuksen päästöistä toiseksi isoimman yksittäisen vaiheen muodostaa moduuli B6, eli kaukolämmön ja sähkön käyttö. Arviointimenetelmässä on linjattu, että tulevaisuudessa rakennusluvan hakemiseen tarvittavassa laskelmassa tulee käyttää nimenomaan Sykkeen tietokannan päästökertoimia. Lisäskenaariona laskettiin päästöt Joensuuun kaukolämmön 2019 vuoden kertoimella (taulukko 9). Energiankulutuksen B6 vaiheen päästöt nousivat reilu 32 prosenttia. Tulokseen tulee kuitenkin suhtautua varauksella, sillä se ei ole lähtökohtaisesti laskentamenetelmässä käytettävä, eikä huomioi energian päästöjen vähenemisskenaarioita.

Työkalu	Yksikkö	2 - SYKE ▼	2 - Joensuun ▼
Rakennuksen vähähiilisyys (YM, 30.8.2019)	kg CO ₂ e/m ² /a	19,49 	21,78 

Taulukko 9. Ero kokonaispäästöissä Sykkeen ja Joensuun kaukolämmön päästöarvoilla.

Muiden vaiheiden, kun A1-A3 ja B6 vaikutus elinkaaren päästöihin on yhteensä vain 11,5 prosenttia kokonaispäästöistä. Isoimmat päästövähennyspotentiaalit ovat edelleen energiatehokkuuden parantamisessa ja materiaalisidonnaisten päästöjen vähentämisessä.

Tarkastellessa moduulien A-D hiilikädenjälkeä, eli elinkaaren ulkopuolisia vaikutuksia, tulos on -6,06 kg CO₂e/m². Negatiivinen moduuli D tarkoittaa positiivisia ympäristövaikutuksia, joita ei syntyisi ilman rakennushanketta. Pääasiassa hiilikädenjälki muodostuu teräsrakenteiden kierrätyspotentiaalista elinkaaren lopulla, sekä puutuotteiden biologisesti sitomasta hiilinielusta. Puuta kohteessa on kattoristikoissa, koolauksissa, kylpyhuoneiden ja saunojen paneloinneissa. Huomioitavaa on, että hiilikädenjälkeä ei vähennetä hiilijalanjäljestä.

6 Tulosten luotettavuus

LCA toteutuksen kokonaisarvosana: A.

One Click LCA-ohjelmisto löysi huomautettavaa laskennan tässä vaiheessa alla olevista kohdista:

- Betonirungon massa on hieman korkeampi kuin tyyppillinen vaihteluväli, mutta se on sallitun poikkeaman sisällä.
- Vaakarakenteiden massa on korkeampi kuin tyyppillinen vaihteluväli, mutta se on sallitun poikkeaman sisällä.

6.1 Rauhankulman tulosten vertailu muihin asuin-kerrostaloihin

Kohde: Vantaan varikonaarre	Kohde: Punanotkonkatu 2	Kohde: Joensuu lighthouse	Kohde: Uudisrakennus	Kohde: Rauhankulma
Tyyppi: Asuinkerrostalo	Tyyppi: Asuinkerrostalo	Tyyppi: Asuinkerrostalo	Tyyppi: Asuinkerrostalo	Tyyppi: Asuinkerrostalo
Runkotyyppi: Betoni	Runkotyyppi: Betoni	Runkotyyppi: Puu	Runkotyyppi: Betoni	Runkotyyppi: Betoni
Energialuokka: B	Energialuokka: C	Energialuokka: C	Energialuokka: -	Energialuokka: B
Pinta-ala: 2607 m ²	Pinta-ala: 6956 m ²	Pinta-ala: 4800 m ²	Pinta-ala: 2266 m ²	Pinta-ala: 2223 m ²
A1-A3: 4,3 kgCO ₂ e/m ² /a	A1-A3: 8,1 kgCO ₂ e/m ² /a	A1-A3: 4,6 kgCO ₂ e/m ² /a	A1-A3: - kgCO ₂ e/m ² /a	A1-A3: 8,7 kgCO ₂ e/m ² /a
A4-A5: 0,5 kgCO ₂ e/m ² /a	A4-A5: 1,6 kgCO ₂ e/m ² /a	A4-A5: 0,7 kgCO ₂ e/m ² /a	A4-A5: - kgCO ₂ e/m ² /a	A4-A5: 1,0 kgCO ₂ e/m ² /a
B1-B7: 30,0 kgCO ₂ e/m ² /a	B1-B7: 32,4 kgCO ₂ e/m ² /a	B1-B7: 27,1 kgCO ₂ e/m ² /a	B1-B7: - kgCO ₂ e/m ² /a	B1-B7: 9,2 kgCO ₂ e/m ² /a
C1-C4: 0,1 kgCO ₂ e/m ² /a	C1-C4: 0,6 kgCO ₂ e/m ² /a	C1-C4: 0,9 kgCO ₂ e/m ² /a	C1-C4: - kgCO ₂ e/m ² /a	C1-C4: 0,7 kgCO ₂ e/m ² /a
D: 0,4 kgCO ₂ e/m ² /a	D: - kgCO ₂ e/m ² /a	D: 3,4 kgCO ₂ e/m ² /a	D: 1,4 kgCO ₂ e/m ² /a	D: 5,1 kgCO ₂ e/m ² /a
Hiilijalanjälki yht.: 34,9 kgCO ₂ e/m ² /a	Hiilijalanjälki yht.: 42,7 kgCO ₂ e/m ² /a	Hiilijalanjälki yht.: 33,3 kgCO ₂ e/m ² /a	Hiilijalanjälki yht.: 17,7 kgCO ₂ e/m ² /a	Hiilijalanjälki yht.: 19,5 kgCO ₂ e/m ² /a
Menetelmä: Level(s)	Menetelmä: Level(s)	Menetelmä: Level(s)	Menetelmä: YM	Menetelmä: YM
Lähde: Ympäristöministeriö 2019 [1]	Lähde: Ympäristöministeriö 2019 [1]	Lähde: Ympäristöministeriö 2019 [1]	Lähde: Ympäristöministeriö 2021 [2]	

Taulukko 10. Rauhankulman tulosten vertailu muihin asuinkerrostaloihin.

Tuloksissa on huomioitava se, että laskelmat eivät ole täysin vertailukelpoisia vaan lähinnä lisätietona. Varikonaaarten, Punanotkonkatu 2:en ja Lighthousen laskelmat on tehty Level(s) menetelmällä ja muut Ympäristöministeriön vähähiilisuuden arviointimenetelmällä. Rauhankulman laskelmassa ei ole mukana perustuksia, ja siinä on eri energian päästökertoimet kuin muissa laskelmissa. A1-A3 vaiheen, eli materiaalien valmistuksesta aiheutuvien päästöjen tulokset ovat suurimmat Rauhankulmalla. Osaltaan tulos johtuu varmasti siitä, että laskenta on tehty pääasiassa käyttäen Sykkeen päästötietokantaa, jonka arvoissa on 20 prosentin konservatiivisuuserroin ja joka edustaa markkinoiden korkeapäästöisempiä tuotteita.

7 Vaihtoehtoinen skenaario, ontelolaatta välipohjat

Lisätietona arvioitiin, että kohteen 240 mm paikallavaletut teräsbetoniset välipohjat vaihdettaisiin ontelolaattoihin. Muuten rakennetyypit pysyivät samana. Laskelmassa käytettiin 320 mm ontelolaattoja. Mukaan arvioitiin myös saumaraudoitus ja saumausvalu. Lisäksi arvioinnissa huomioitiin se, että välipohjien kasvaessa 80mm, huonekorkeus madaltuisi. Kantavaa pystyrunkoa venytettiin laskelmassa vastaavan määrän, jotta huonekorkeus pysyisi samana.

Muutos pienensi A1-A3 eli tuotevaiheen päästöä hieman yli neljä prosenttia. Vaikutus kokonaispäästöön, energiankulutuksen ollessa laskelmissa mukana oli 2 prosenttia laskeva. On kuitenkin huomioitava, että todellisuudessa rakennuksen toteuttaminen ontelolaatoilla vaatisi oikean rakennesuunnittelun, jotta esimerkiksi lujuuksille, palonkestävyydelle ja ääneneristävyydelle asetetut vaatimukset varmasti toteutuvat.

240 mm TB-välipohjilla	320mm ontelolaatoilla
A1-A3: 8,68 kgCO ₂ e/m ² /a	A1-A3: 8,35 kgCO ₂ e/m ² /a
A4-A5: 0,95 kgCO ₂ e/m ² /a	A4-A5: 0,88 kgCO ₂ e/m ² /a
B1-B7: 9,17 kgCO ₂ e/m ² /a	B1-B7: 9,17 kgCO ₂ e/m ² /a
C1-C4: 0,67 kgCO ₂ e/m ² /a	C1-C4: 0,67 kgCO ₂ e/m ² /a
D: 5,06 kgCO ₂ e/m ² /a	D: 4,57 kgCO ₂ e/m ² /a
Hiilijalanjälki yht.: 19,47 kgCO ₂ e/m ² /a	Hiilijalanjälki yht.: 19,07 kgCO ₂ e/m ² /a

Taulukko 11. Teräsbetonisten välipohjien vaihdon vaikutukset päästöihin.

Lähteet

- [1] Huttunen E., Kuittinen M., le Roux S. & Venäläinen J. 2019. Level(s) testausraportti Suomesta. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:25, Helsinki.
<https://urly.fi/2rCV>.
- [2] Ala-Kotila P., Bashamakov S., Huuhka S., Knuutinen M., Köliö A., Lampinen E., Lahdensivu J., Lahdenperä P., Moisio M. & Vainio T. 2021. Purkaa vai korjata? Hiilijalanjälkivaikutukset, elinkaarikustannukset ja ohjauskeinot. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:9, Helsinki.
<https://urly.fi/2rDj>.

Liite 1. Keskimääräiset raudoitusmäärät.

betonirakennusosa tai elementti	raudoitusmäärien kuutiokohtaiset määrät 1. harjateräkset+ rauditusverkko kg/m ³ 2. kiinnitysosat kg/m ³ 3. kaikki yhteensä kg/m ³
alapohjat	1. 26-55 kg/m ³ , keskiarvo 40 kg/m ³ 2. 0-4 kg/m ³ 3. 26-55 kg/m ³ , keskiarvo 41 kg/m ³
välipohjat, ontelolaataston pintavalut	1. 48-52 kg/m ³ , keskiarvo 50 kg/m ³ 2. 0-17 kg/m ³ , keskiarvo 9 kg/m ³
välipohjat, ontelolaataston sauma- ja ripustusraudoitus	1. 6-8 kg/m ³ , keskiarvo 6 kg/m ³ 2. 0 kg/m ³ 3. 6-8 kg/m ³ , keskiarvo 6 kg/m ³
antura+anturakaulat	1. 18-37 kg/m ³ , keskiarvo 26 kg/m ³ 2. 0-1 kg/m ³ , keskiarvo 0 kg/m ³ 3. 18-37 kg/m ³ , keskiarvo 26 kg/m ³
sokkelielementit (an/sn), ulkokuori	1. 27-41 kg/m ³ , keskiarvo 37 kg/m ³ 2. 0-12 kg/m ³ , keskiarvo 4 kg/m ³ 3. 29-58 kg/m ³ , keskiarvo 42 kg/m ³
sokkelielementit (an/sn), sisäkuori	1. 27-96 kg/m ³ , keskiarvo 60 kg/m ³ 2. 0-14 kg/m ³ , keskiarvo 8 kg/m ³ 3. 32-103 kg/m ³ , keskiarvo 67 kg/m ³
us-elementti (sk), sisäkuori	1. 92-100 kg/m ³ , keskiarvo 96 kg/m ³ 2. 6-10 kg/m ³ , keskiarvo 8 kg/m ³ 3. 102-106 kg/m ³ , keskiarvo 104 kg/m ³
väliseinäelementit (v)	1. 50-80 kg/m ³ , keskiarvo 66 kg/m ³ 2. 5-13 kg/m ³ , keskiarvo 8 kg/m ³ 3. 54-86 kg/m ³ , keskiarvo 74 kg/m ³
pilarit-ele (p)	1. 155-232 kg/m ³ , keskiarvo 187 kg/m ³ 2. 38-121 kg/m ³ , keskiarvo 78 kg/m ³ 3. 213-353 kg/m ³ , keskiarvo 265 kg/m ³
ruutuelementti/julkisivuelementti (ei kantava) (r/rt)	1. 41-50 kg/m ³ , keskiarvo 46 kg/m ³ 2. 9-13 kg/m ³ , keskiarvo 11 kg/m ³ 3. 55-60 kg/m ³ , keskiarvo 57 kg/m ³
ruutuelementti (kantava) (s)	1. 37 kg/m ³ 2. 9 kg/m ³ 3. 46 kg/m ³
sisäkuorielementti (ei kantava) (rk)	1. 58 g/m ³ 2. 13 kg/m ³ 3. 70 kg/m ³

paikallavaluseinät tb (b=200 mm)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 69 kg/m³ 2. 0 kg/m³ 3. 69 kg/m³
väestönsuoja seinät (vss)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 57-130 kg/m³, keskiarvo 87 kg/m³ 2. 0 kg/m³ 3. 57-130 kg/m³, keskiarvo 87 kg/m³
väestönsuoja alapohja (vss)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 36- 64 kg/m², keskiarvo 46 kg/m³ 2. 0 kg/m³ 3. 36- 64 kg/m², keskiarvo 46 kg/m³
väestönsuoja holvi (vss)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 64-148 kg/m³, keskiarvo 113 kg/m³ 2. 0 kg/m³ 3. 64-148 kg/m³, keskiarvo 113 kg/m³

Liite 2. Käytetyt tietolähteet.

Lähteet

Tietolähde	Tekniset ominaisuudet	Tuote	Valmistaja	EPD-ohjelma	EPD:n numero	Tietolähde	Standardi	Verifiointi	Vuosi
Acoustic fiberglass underlayment	ép 3 mm	DONNEE PAR DEFAULT	DED	INIES	INIES_DSOU20180427_113254, 8225	MDEGD_FDES	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2018
Akustiikkalevy, kivilla	Edge A, E, 15 – 40 mm			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020
Alaslaskettu sisäkatto, mineraalivillalevyllä	20 mm			One Click LCA		One Click LCA generic construction definitions			
Asuinkerrostalo	A1-A3			SYKE		SYKE, CO2data.fi, conservative values	EN15804	Sisäisesti verifioidut	2020
Betoni C35/45				One Click LCA	-	OneClickLCA	EN15804	Sisäisesti verifioidut	2017
Betonilaatta	220 mm, 533 kg/m ²			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020
Betonilaatta, parvekealaatta	240 mm, C30/37, 583 kg/m ²			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020
Betonivalmisosat, pilari	380 x 380 mm, 359 kg/m			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020

Tietolähde	Tekniset ominaisuudet	Tuote	Valmistaja	EPD-ohjelma	EPD:n numero	Tietolähde	Standardi	Verifiointi	Vuosi
Bitumikermikate, aluskermi TL2/TL3	TL2/TL3, 1833 kg/m3			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020
Bitumikermikate, pintakermi TL2	TL2, 1389 kg/m3			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020
Bitumikermikate, yksikerroskate TL1	TL1, 1410 kg/m3			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020
Cement based tile grout	1-8 mm, 0.5-2.0 kg/m2	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
Coated steel hatch door	11.67kg/m2	DONNEE PAR DEFAULT	DED	INIES	INIES_DTRA20191023_075349, 12703	MDEGD_FDES	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2019
Dry mortar, adhesive for facades and tiles	Consumption 4 kg/m2	CZ 700, weber,therm klasik J	Weber	Cenia	3013EPD-15-236	EPD Suché stavební směsi	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2015
EPS-eriste	L = 0,031 W/mK, R = 1 Km2/W, 31 mm, 16 kg/m3			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020
Geotekstiili, PP	0.89 – 0.92 g/cm3, N1-N5 (0.136 - 0.568 kg/m2), avg. weight 0.352 kg/m2			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020
Glass fiber reinforcing mesh	0.16 kg/m2		Vitruvan Technical Textiles	IBU	EPD-VIT-20160008-IAC1-DE	Oekobau.dat 2017-I, EPD Glasarmierungsgitter Vitruvan Technical Textiles GmbH	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2016
Glass wool, acoustic ceiling panel	20 mm, 4.0 kg/m2	Master Rigid Dp	Ecophon	International EPD System	S-P-00891	EPD for Ecophon Master Rigid	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2016
Gypsum-based sheathing board, water-resistant core and glass fiber covering	9,5 mm, 7,8 kg/m2, 821 kg/m3, 0,25 W/mK	Glasroc GTX 9 Tuulensuojalevy	Saint-Gobain Construction Products Finland Oy	International EPD System	S-P-03416	EPD Glasroc GTX 9 Tuulensuojalevy - Sheathing Board	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2021
Henkilöhissi	1,1 m x 1,4 m x 2,1 m (internal), 2872 kg/unit			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020

Tietolähde	Tekniset ominaisuudet	Tuote	Valmistaja	EPD-ohjelma	EPD:n numero	Tietolähde	Standardi	Verifointi	Vuosi
Joinery foam strip seal, impregnated	4E-02 kg/ml	SOCIETE REFERENCE COMMERCIALE ATE APFLBAND 600 ATE TWINFLEX BERNER BANDES PRE-COMPRIMEES CLASSE 1 BERNER BANDES PRE-COMPRIMEES CLASSE 2 BERNER ENERGYBAND ONE ETANCO MOUSSACRYL PC 600 FOUSSIER TECHPRO ISO-CHEMIE FLEXIMOUSSE 600 ISO-CHEMIE ISO-BLOCO HF ISO-CHEMIE ISO-BLOCO MAX 300 ISO-CHEMIE ISO-BLOCO MAX 600 ISO-CHEMIE ISO-BLOCO MAX 600 R ISO-CHEMIE ISO-BLOCO MAX 600 R PA ISO-CHEMIE ISO-BLOCO ONE ISO-CHEMIE ISO-BLOCO ONE CONTROL ISO-CHEMIE ISO-MEMBRA SX LEGALLAIS BALI OLIVE E-BAND 600 PLASTIFORMS FOAMACRYL PC 600 SFS INTEC ISO TECHNO 600 SIKA GUTTA IMPRIMOUSSE ACRYL SIKA SIKAI IMPRIMOUSSE SOUJAL SOUDABAND AKTIV PLUS SOUDAL SOUDABAND AKTIV PLUS PA SOUDAL SOUDABAND PRO BG 1 SOUDAL SOUDABAND PRO CLASSE 1 TRAMICO ACRYLBAND TRAMICO COMPRIBAND TRS TRAMICO COMPRIBAND ULTIM'AIR TREMCO/ILLBRUCK M800 IMPRESBAND 600 TREMCO/ILLBRUCK M850 IMPRESBAND TRIO TREMCO/ILLBRUCK M851 TRIO PA TREMCO/ILLBRUCK TP600 ILLMOD 600 TREMCO/ILLBRUCK TP601 CORDON ILLMOD 600 TREMCO/ILLBRUCK TP615 ILLMOD 3A SPECIAL APPLIQUE TREMCO/ILLBRUCK TP650 ILLMOD TRIO SPECIAL TUNNEL TREMCO/ILLBRUCK TP651 ILLMOD TRIO PA WÜRTH VKP BASIC WÜRTH VKP CONNECT WÜRTH VKP PLUS	SFJF DTSB	INIES	INIES_CMOU20180529_143852_8292	FDES	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2018
Kakkiehiekkatäili	1620 kg/m3			SYKE	-	SYKE_CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020
Kaukolämpö, Suomi, hyödynjakomenetelmä (2022-2071, 50v käyttöikä)				SYKE		SYKE_CO2data.fi, conservative values	EN15804	Sisäisesti verifioitui	2022
Keraamiset lattialaatat	150 mm x 150 mm x 10 mm, 20 kg/m2			SYKE	-	SYKE_CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020
Keraamiset seinälaatat	300 mm x 600 mm x 10 mm, 16 kg/m2			SYKE	-	SYKE_CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020
Kiinteä lasijulkisivu aluminikehyksillä	36,5 kg/m2			SYKE	-	SYKE_CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020
Kipsi-kartonkilevy sisäkäyttöön	670 kg/m3			SYKE	-	SYKE_CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020
Kipsilevy	12,5 mm, 9,90 kg/m2, 792 kg/m3	Gyproc GEK 13 ERKOISKOVA – Impact Board	Saint Gobain	RTS	RTS_25_19	EPD Gyproc GEK 13 ERKOISKOVA – Impact Board	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2019
Kivillaeriste ulkoseiniin, tiheys 61 kg/m3	L = 0,035 W/mK, R = 1 m2KW, 35 mm, 61 kg/m3			SYKE	-	SYKE_CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020
Kivillaeriste, puhallusvilla, keskimääräinen tiheys 33 kg/m3	L = 0,041 W/mK, R = 1 m2KW, 41 mm, 33 kg/m3			SYKE	-	SYKE_CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020
Kivillaeriste, yleinen matalatheyksinen rakennuseriste, tiheys 29,5 kg/m3	L = 0,036W/mK, R = 1 m2KW, 36 mm, 29,5 kg/m3			SYKE	-	SYKE_CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020
Kuitulevy, puolikkova, mdf	720 kg/m3			SYKE	-	SYKE_CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioitui	2020

Tietolähde	Tekniset ominaisuudet	Tuote	Valmistaja	EPD-ohjelma	EPD:n numero	Tietolähde	Standardi	Verifointi	Vuosi
Kuitusementilevy	10 mm, 1300 kg/m ³			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
LVL, viikupuu seinärakenteisiin	440 kg/m ³ , moisture content at delivery 10%			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Laakaovi	100 cm x 210 cm x 4 cm, 26 kg/unit			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Lasinen ulko-ovi, per m ²	123 cm x 218 cm, 160 kg/unit			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Lashvillaeriste, theys 20 kg/m ³	L = 0,029 W/mK, R = 1 m ² K/W, 29 mm, 0,693 kg/m ² , 20 kg/m ³			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Lashvillaeriste, theys 60 kg/m ³	L = 0,024 W/mK, R = 1 m ² K/W, 24 mm, 2,516 kg/m ² , 60 kg/m ³			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Lattiatasoite	34 kg/m ² /20 mm			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Lattiatasoite	20 mm, 34 kg/m ² , 1700 kg/m ³	Vetonit 4400	Saint Gobain	RTS	RTS_22_19	EPD weber.vetonit3100, 3300, 3400, 4100, 4400, 5000, 5400, 6000 and 8000	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2019
Levelling screed	0-30 mm, 1,6 kg/m ² /mm, 1,6-1,8 kg/l	webervetonit 4400 Fast Levelling	Saint-Gobain Finland Oy	EPD Norge	NEPD-2771-1478-EN	EPD webervetonit 4400 Fast Levelling (webervetonit 4400 Pikatasoite)	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2021
Levelling compound, for floors, walls and overhead application, modified mortar	800-1700 kg/m ³	PCI Pericret®	FEICA	IBU	EPD-FEI-PCI-20200214-IBG1-EN	EPD Levelling compound PCI Pericret® for floors, walls and overhead application	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2016
Linoleumilattia				One Click LCA		One Click LCA generic construction definitions			
Linoleumilattia	2,25 mm, 2,9 kg/m ²		ERFMI	IBU	EPD-ERF-2013811-E	EPD ERFMI - European Resilient Flooring Manufacturers' Institute - Linoleum	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2013
Metallinen pak-ovi	99 cm x 210 cm x 10 cm, 60 kg/unit			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Metallinen pak-ovi, per m ²	99 cm x 210 cm x 10 cm, 60 kg/unit			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Multifunctional steel door, product group 1	1000mm x 2125 mm	H 3 D, H 3 OD, H 3 VM, H 3 KT, RS 55, D 65 OD, D 65	Hörmann	ift Rosenheim	EPD-MT-0.1.1	EPD Multifunktionsüren aus Stahl Hörmann KG Freisen	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2015
Muurauslaasti	15 mm			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
OSB-levy	610 kg/m ³			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Ohutlevyprofiili, teräsniitä, sinkitty	7850 kg/m ³			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Ohutrappaus	10 mm			One Click LCA		One Click LCA generic construction definitions			
PIR insulation panels with aluminium laminate facing	L = 0,022 W/mK, R = 4,54 m ² K/W, 100 mm, 3,62 kg/m ² , 36,2 kg/m ³	FF-PIR AL	Finnfoam Oy, Salo plant	RTS	RTS_140_21	EPD FF-PIR POLYURETHANE INSULATION	EN15804+A1, EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2021
PIR-eriste	L = 0,023 W/mK, R = 5 m ² K/W, U = 0,2 W/m ² K, 115 mm, 31 kg/m ³			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1,00,003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020

Tietolähde	Tekniset ominaisuudet	Tuote	Valmistaja	EPD-ohjelma	EPD:n numero	Tietolähde	Standardi	Verifointi	Vuosi
Parkettilattia	14 mm, 10 kg/m ²			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Parvekeovi				One Click LCA		One Click LCA generic construction definitions			
Poltettu tiili, punainen				SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Precast concrete ducts set, for power or telecommunication cables	500 x 400, 600 x 290, 600 x 260 mm	Single Chanel Segovia 500/2x400, Norway Double Channel 600/2x290, Norway Triple Channel 600/3X260	Componentes de Hormigón Prefabricado	International EPD System	S-P-01492	EPD Precast Concrete Ducts/Channel	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2019
Puinen ulko-ovi puukehyksellä	99 cm x 209 cm 17 cm, 53 kg/unit			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Puu-alumiini-ikkuna kolminkertaisella lasilla, per m ²	99 cm x 99 cm x 17 cm, 43 kg/unit			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Ruostumaton teräslevy	7900 kg/m ³			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Sahatavara	474 kg/m ³			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Silicone mastics joinery sealants	0.3 kg/ml	SOCIETE REFERENCE COMMERCIALE AEROTRIM PRO SAN AEROTRIM PRO SAN SILICONE SANITAIRE AEROTRIM PRO SIL SILICONE UNIVERSAL AUCHAN MASTIC MULTI-USAGES SILICONE	SFJF DTSB	INIES	INIES_CMAS20180529_141850, 28454	FDES	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2018

Sora ja hiekka	1500 kg/m3			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Teräs, liitososat, elementti- ja paikallavarakentamiseen		Peikko	RTS	RTS EPD 8			EPD Connecting parts, peikko, OneClickLCA Oy, 2015	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2017
Teräsk levy kattoisiin ja seinin, kuumasinkitty, maalattu tai maalaamaton tai COR-TEN pinnalle	7850 kg/m3			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Teräs rakenne, kantava rakenne, pinnoitettu tai COR-TEN pinta	Truss, beam, column, pile, 7850 kg/m3			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Teräsraudoite betonirakenteisiin	7850 kg/m3			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Thin steel sheet beams for joists and studs	Z, Sigma, C-shaped		CTICM	INIES	INIES_CPOU20170125_155303, 9056		FDES	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2016
Tile adhesive	binder 30-50%, aggregate 30-45%, filler 10-30%	Rex Fix	Weber	EPD Norge	NEPD-1889-826-EN		EPD weber rex fix	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2019
Vaahotlasimurske	210 ± 15 % kg/m3 (loose, dry), 220 - 280 kg/m3 (dry, compacted)			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Valmisbetoni	C30/37, 2363 kg/m3			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Valmisbetoni	C40/50, 2375 kg/m3			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Valmisbetoni	C25/30, 2353 kg/m3			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Valmisbetoni	C30/37, XF1, 2297 kg/m3			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Vaneri, havuvaneri, pinnoittamaton	480 kg/m3, moisture content 8 %			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Verkkosähkö, Suomi, hybridynjakomenetelmä (2022-2071, 50v käyttöikä)				SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values	EN15804	Sisäisesti verifoidut	2022
Vesiohenteiset ulkomaalit	1.20 kg/L, average coverage 6-10 m2/L	Akrylin, Ferrex aqua, Fönsterfärg Aqua, Kirjo Aqua, Kirjo Tile, Nordica Eko, Nordica Matt, Nordica Primer, Panu, Punamaali, Riihi, Saku, Silkkatfärg, Silkkatbinder, Siloksan Anti-carb, Siloksan Cave, Siloksan Façade, Siloksan Gel, Siloksan Sodde, Talomaali, Teknostone, Visa, Visa Premium, Winterol, Woodex Aqua Base, Woodex Aqua Classic, Woodex Aqua Solid, Woodex Aqua Wood Oil, Woodex Eko	Teknos	RTS	RTS_13_18		EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifioima (ISO 14025 mukainen)	2018
Vinyylilattia (PVC)	3.1 kg/m2			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Väliseinäelementti	150 mm, 347 kg/m2			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020
Väliseinäelementti	200 mm, 493 kg/m2			SYKE	-		SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifoidut	2020

Tietolähde	Tekniset ominaisuudet	Tuote	Valmistaja	EPD-ohjelma	EPD:n numero	Tietolähde	Standardi	Verifiointi	Vuosi
Waterproof protective coating	1000-1500 kg/m ³	PCI Lastogum®	FEICA	IBU	EPD-FEI-PCI-20200212-IBG1-EN	EPD Water resistant, flexible Protective Coating PCI Lastogum® under ceramic tiles in showers and bathrooms	EN15804+A1	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2016
Wooden cladding and decking, pine or spruce	445 kg/m ³ , 7-29 mm, 8-18%, moisture content		Stora Enso	International EPD System	S-P-02152	EPD Cladding and Decking by Stora Enso	EN15804+A1, EN15804+A2	Kolmannen osapuolen verifiointi (ISO 14025 mukainen)	2020
XPS-eriste	32 kg/m ³			SYKE	-	SYKE, CO2data.fi, conservative values, version 1.00.003, 2021-08-23	EN15804+A1	Sisäisesti verifioidut	2020
dummy				One Click LCA		One Click LCA generic construction definitions			

