

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri AMK

Rakennesuunnittelu

2020

Marika Vesalainen

HIILIJALANJÄLKILASKENTA JULKISIVUN VAIHTOEHTOISILLE KORJAUSMENETELMILLE

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri AMK

Ohjaaja DI Joni Lähde

Syksy 2020 | 51 sivua, 49 liitesivua

Marika Vesalainen

HIILIJALANJÄLKILASKENTA JULKISIVUN VAIHTOEHTOISILLE KORJAUSMENETELMILLE

Ympäristöministeriön tavoitteena on, että hiilijalanjäljen arviointi osana päästöjen ohjausta olisi käytössä viimeistään vuonna 2025. Se tulee koskemaan niin uudisrakennuksia kuin korjausrakennuskohteitakin. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia hiilijalanjälkilaskentaa ja sen mahdollisuuksia korjausrakentamisessa. Työssä tarkastellaan hiilijalanjälkilaskentaa julkisivukorjaushankkeessa osana esimerkkikohteen hankesuunnitelmaa. Hankkeeseen suunniteltiin rakennetyypit, joiden perusteella laskettiin hiilijalanjäljet eri pintamateriaalivaihtoehdoille sekä eri korjausvaihtoehdoille.

Laskelmat suoritettiin Ympäristöministeriön ”Rakennuksen vähähiilisyyden arviointi” -menetelmän mukaisesti. Laskelmissa käytettiin laskentatyökaluna Bionovan One Click LCA -laskentaohjelmaa. Laskelmat kohdistuivat materiaalien hiilijalanjälkeen ja niihin sisältyi vaiheet A1– A3 (valmistus), A5 (rakennustuotteiden työmaahävikki) ja B4 (rakennusosien vaihto). Laskennan ulkopuolelle jätettiin energian kulutus ja -käyttö sekä työmaatoiminnot, kuljetukset ja jätteenkäsittely.

Työn tuloksena saatiin hiilijalanjälkivertailu eri pintamateriaaliratkaisuista ja eri korjausvaihtoehdoista. Pintamateriaalivertailussa eri vaihtoehdoissa havaittiin selviä eroja tuloksissa ja niiden pohjalta voidaan valita paras vaihtoehto sen mukaan, mitä kohteeseen halutaan ja tarvitaan. Eri korjausvaihtoehtojen välillä tuloksissa ei ollut havaittavissa suurta eroa hiilijalanjäljessä. Tämä saattoi kuitenkin johtua siitä, että vertailtavat korjausvaihtoehdot olivat lopulta melko samankaltaisia.

Tällaisissa tarkasteluissa on kuitenkin otettava vähähiilisyyden lisäksi huomioon myös rakenteen rakennetekninen ja -fysikaalinen toimivuus. Materiaalien hiilipäästöjen vertailua tulisi tehdä jo hankkeen varhaisessa vaiheessa, jotta lopputulos olisi toimiva vähähiilinen kokonaisuus.

ASIASANAT:

elinkaariarviointi, hiilijalanjälki, hiilikädenjälki, vähähiilinen rakentaminen, korjausrakentaminen

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Construction and Municipal Engineering

Instructor Joni Lähde, M. Sc. Eng.

Autumn 2020 | 51 pages, 49 pages in appendices

Marika Vesalainen

CARBON FOOTPRINT CALCULATION FOR ALTERNATIVE FAÇADE REPAIR METHODS

The goal of the Ministry of the Environment is that the carbon footprint assessment as part of emission controls would be in use by 2025 at the latest. It will apply to both new buildings and renovation projects. The aim of the thesis was to study carbon footprint calculation and its possibilities in renovation construction. The work examines the carbon footprint calculation in a facade renovation project as a part of the project plan of the case site. Structural types were designed for the project, on the basis of which carbon footprints were calculated for different surface materials as well as for different repair options.

The calculations were performed in accordance with the "Low Carbon Building Assessment" method by the Ministry of the Environment. Bionova One Click LCA calculation program was used as a calculation tool. The calculations targeted at the carbon footprint of the materials and included steps A1–A3 (manufacturing), A5 (construction site loss of construction products) and B4 (replacement of building components). Energy consumption and use as well as site operations, transportation and waste management were excluded from the calculation.

The result of the study was a comparison of carbon footprint of different surface material solutions and different repair options. In the surface material comparison, clear differences in the results were found in the different solutions, and on the basis of these, the best solution can be selected according to what is desired and needed for the site. There was no significant difference in the carbon footprint between the different repair options. However, this could be due to the fact that the comparable repair options were ultimately quite similar.

However, such reviews must consider not only the low carbon content but also the structural and physical performance of the structure. A comparison of carbon emissions on materials should be made at an early stage of the project in order to the end result to function as a low carbon entity.

KEYWORDS:

life cycle analysis, carbon footprint, carbon handprint, low-carbon building, maintenance of buildings

SISÄLTÖ

SANASTO	7
1 JOHDANTO	8
2 RAKENTAMISEN JA RAKENNUSTEN HIILIPÄÄSTÖT	9
2.1 Kestävä kehitys	11
2.2 Korjausrakentamisen hiilipäästöt	12
3 ELINKAARIARVIOINTI	15
3.1 Hiilijalanjälki	18
3.2 Hiilikädenjälki	19
4 YMPÄRISTÖMINISTERIÖN HIILIJALANJÄLJEN ARVIOINTIMENETELMÄ	20
4.1 Materiaalien hiilijalanjälki	21
4.2 Kuljetuksien ja työmaan hiilijalanjälki	22
4.3 Käyttövaiheen energian hiilijalanjälki	22
4.4 Laskentatulokset	23
4.5 Laskentaohjelmat	24
5 ESIMERKKIKOHTTEEN KORJAUSVAIHTOEHDOT	25
5.1 Julkisivujen korjausvaihtoehdot	26
5.2 Korjausvaihtoehtojen julkisivumateriaalit	27
6 HIILIJALANJÄLJEN LASKENTA ESIMERKKIKOHTTEELLE	29
6.1 Pintamateriaalien hiilijalanjäljen laskenta	29
6.2 Korjausvaihtoehtojen hiilijalanjäljen laskenta	33
7 TULOKSET	36
7.1 Pintamateriaalilaskelmien tulokset	36
7.1.1 Pintamateriaalien hiilijalanjälki	36
7.1.2 Pintamateriaalien vertailu	37
7.2 Korjausvaihtoehtolaskelmien tulokset	42
7.2.1 Korjausvaihtoehtojen hiilijalanjälki	42
7.2.2 Korjausvaihtoehtojen vertailu	44
7.3 Tulosten luotettavuus	46

8 POHDINTA	47
-------------------	-----------

LÄHTEET	49
----------------	-----------

LIITTEET

- Liite 1. Rakennetyypit.
- Liite 2. Määrälaskenta.
- Liite 3. One Click LCA tulosraportit.

KAAVAT

Kaava 1. Tuotteiden vaihtovälin laskenta.	22
---	----

KUVAT

Kuva 1. Rakennuksen elinkaaren vaiheet.	16
Kuva 2. YM:n menetelmän arvioinnin raja.	20
Kuva 3. Rakennuksen elinkaaren vaiheet YM:n arviointimenetelmän mukaan.	21
Kuva 4. Taulukkoarvot elinkaaren eri vaiheille.	22
Kuva 5. Tietojen luokitus Level(s) -järjestelmän mukaan.	23
Kuva 6. Tietojen laadun arviointilomake.	24
Kuva 7. As Oy Petreliuksenpuisto kartalla.	25

KUVIOT

Kuvio 1. Rakennetun ympäristön elinkaaren hiilijalanjäljen osuus Suomen päästöistä.	10
Kuvio 2. Suomen talonrakennuskanta.	11
Kuvio 3. Pintamateriaalien ilmastovaikutusten vertailu.	38
Kuvio 4. Korjausvaihtoehtojen ilmastoa lämmittävä vaikutus yhdelle rakennukselle.	45
Kuvio 5. Korjausvaihtoehtojen vertailu kuudelle rakennukselle.	46

TAULUKOT

Taulukko 1. Korjausvaihtoehtojen kustannusarviot.	27
Taulukko 2. Rakennuksen lähtötiedot.	30

Taulukko 3. Elinkaaren eri vaiheet ja laskennan sisältö.	33
Taulukko 4. Julkisivujen pinta-alat ja elementtisaumojen metrimäärät.	34
Taulukko 5. Pintamateriaalien ilmasto lämmittävä vaikutus GWP eli hiilijalanjälki.	37
Taulukko 6. Hiilijalanjäljen osuudet prosentteina (%) resurssityypeittäin.	40
Taulukko 7. Ilmaston lämpeneminen: elinkaaren vaiheet.	41
Taulukko 8. Korjausvaihtoehto 1:n hiilijalanjälki.	42
Taulukko 9. Korjausvaihtoehto 2:n hiilijalanjälki.	43
Taulukko 10. Korjausvaihtoehto 3:n hiilijalanjälki.	44
Taulukko 11. Korjausvaihtoehtojen resurssityyppien vertailu (%).	45

SANASTO

CEN	eurooppalaista standardisointia edistävä järjestö, Comité Européen de Normalisation, European Committee for Standardization (Häkkinen & Vares 2018, 5)
EPD	ympäristöseloste, jolla kuvataan tuotteen ympäristövaikutuksia; Environmental Product Declaration (Ympäristöministeriö 2019, 14)
GWP	ilmaston lämpenemispotentiaali eli hiilijalanjälki (Ympäristöministeriö 2019, 7)
kg CO ₂ e	hiilidioksidiekvivalentti eli hiilijalanjäljen yksikkö; tarkoittaa ilmakehään vapautuneiden kasvihuonekaasujen yhteismitalistettua määrää, joka vastaa hiilidioksidin ilmastoa lämmittävää vaikutusta 100 vuodessa (Bionova 2017, 7)
LCA	elinkaariarviointi, jota käytetään ympäristövaikutusten mittaamiseen; Life Cycle Assessment (Bionova 2017, 7)
level(s)	rakentamisen resurssitehokkuuden mittausmenetelmä, jonka Euroopan komission on laatinut; mittausmenetelmää on ollut kehittämässä kestävä rakentamisen ammattilaiset ja EU:n jäsenmaat (Ympäristöministeriö 2018b)
skenaario	oletus, joka on laadittu elinkaaren tulevaisuudessa tapahtuville vaiheille; skenaarion on perustuttava esimerkiksi lainsäädäntöön (Kuittinen 2019, 40)

1 JOHDANTO

Ilmastonmuutosta aiheutuu ilmakehään pääsevien kasvihuonekaasujen, kuten hiilidioksidin, johdosta. Ilmasto lämpenee näiden päästöjen takia, ja jopa kolmannes Suomen päästöistä aiheutuu joko rakentamisesta tai rakennuksista. Suomi onkin asettanut tiukat ilmastotavoitteet, joiden saavuttamiseksi rakentamisen päästöjä on alennettava.

Vuonna 2017 Ympäristöministeriö tilasi selvityksen Bionovalta vähähiilisen rakentamisen tiekartasta. Tavoitteena oli selvittää, miten rakennusten elinkaaren aikaista hiilijalanjälkeä voitaisiin ohjata. Laaditun tiekartan avulla rakennusten elinkaaren hiilidioksidipäästöjen ohjaus pyritään saamaan käyttöön vuoteen 2025 mennessä.

Nykyinen maankäyttö- ja rakennuslaki on vuodelta 2000. Ympäristöministeriö uudistaa nyt maankäyttö- ja rakennuslakia ja tavoitteena on saada esitys uudesta laista vuonna 2021. Lain uudistamiseen liittyy vahvasti kestävä kehitys ja ilmaston muutos sekä näiden myötä myös vähähiilinen rakentaminen. Pyrkimyksenä onkin muuttaa Suomen rakennuskanta vähähiiliseksi. Tämä koskee siis uudisrakentamisen lisäksi myös korjausrakentamista. Samaan aikaan uudistetaan ilmastolakia, sillä Suomi on asettanut tavoitteekseen olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Ilmastolain uudistamisella pyritään saavuttamaan tämä tavoite.

Opinnäytetyön tilaaja, Sitowise Oy, on alallaan vastuullinen toimija ja pyrkii kehittämään omaa toimintaansa jatkuvasti ympäristöystävällisemmäksi. Pyrkimyksenä on lisätä ympäristöä säästävien ja vastuullisuutta edistävien palveluiden osuutta yrityksen liiketoiminnassa.

Opinnäytetyössä oli tarkoituksena tutkia hiilijalanjälkilaskentaa korjausrakentamisessa. Esimerkkikohteena opinnäytetyössä käytetään yrityksen asiakasprojektia, jossa taloyhtiön julkisivuihin suunnitellaan korjausvaihtoehdot ja eri vaihtoehdoille lasketaan hiilijalanjäljet. Tarkoituksena oli selvittää, mitä hiilijalanjäljen laskemisesta korjauskohteessa hyödytään ja onko hiilijalanjäljellä merkitystä korjaustavan valintaan.

2 RAKENTAMISEN JA RAKENNUSTEN HIILIPÄÄSTÖT

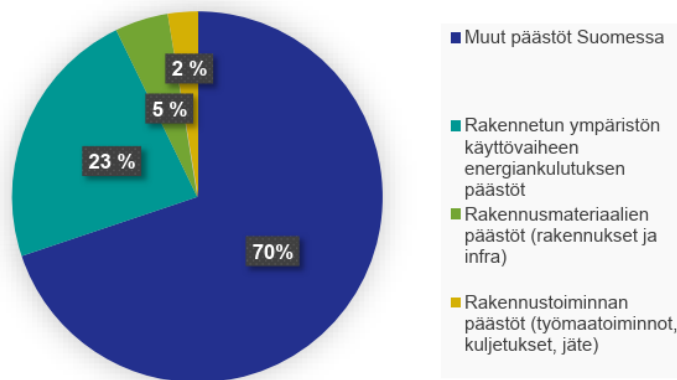
Vuonna 2015 hyväksyttiin Pariisin ilmastosopimus, jonka yksi päätavoitteista on, ettei maapallon keskilämpötila saisi nousta 2 °C:ta verrattuna esiteolliseen aikaan. Sopimuksen mukaan siihen sitoutuneiden maiden tulisi pyrkiä edesauttamaan toimia, joilla lämpötilan nousu rajattaisiin kuitenkin alle 1,5 °C. (UNFCCC 2015, 3.) IPCC:n raportin ”Global Warming of 1,5 °C” mukaan, jos päästöjä ei rajoiteta, voi maapallon keskilämpötila nousta 1,5 °C verrattuna esiteolliseen aikaan jo vuosina 2030–2052 (Lettenmeier ym. 2019, 11).

Väestönkasvun seurauksena rakennettu ympäristökin kasvaa. On arvioitu, että rakentamiseen käytettyjen raakamateriaalien määrä voi jopa kaksinkertaistua vuoteen 2050 mennessä tästä syystä. Se tarkoittaa, että yli 50 % rakennusten elinkaaren hiilijalanjäljestä tulee aiheutumaan materiaaleihin sitoutuneesta hiilestä. (Green Building Council Finland 2019.) Vuonna 2019 World Green Building Council julkaisi raportin, jossa rakentamiselle asetettiin uudet globaalit tavoitteet. Raportti kannustaa kaikkia osapuolia osallistumaan, ja raportissa asetettuja tavoitteita olivat esimerkiksi materiaalien hiilijalanjäljen pienentäminen 40 % vuoteen 2030 mennessä sekä rakentamisen ja energiankäytön hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2050 mennessä. (World Green Building Council 2019, 8.)

Maailman kasvihuonekaasupäästöistä yli 80 % on hiilidioksidia (Euroopan parlamentti 2018b). Suurin osa siitä on syntynyt fossiilisten polttoaineiden käytön seurauksena. Toiseksi eniten hiilidioksidia on syntynyt sademetsien hävittämisen ja maankäytön muuttamisen seurauksena. (Ilmasto-opas 2020.) Ongelmana kasvihuonekaasujen muodostumisessa on, että ne estävät ilmakehään heijastuvan lämpösäteilyn pääsyn avaruuteen ja kun kasvihuonekaasujen määrä ilmakehässä kasvaa jatkuvasti, aiheuttaa se maapallon lämpenemistä. Maapallon lämpeneminen taas aiheuttaa ilmastonmuutosta. (Euroopan parlamentti 2018b.) Suomessa ilmastonmuutoksen negatiivisia vaikutuksia ovat esimerkiksi sateiden lisääntyminen, lumettomat talvet ja metsien nopeasta kasvusta aiheutuva tuholaisuhka (Euroopan parlamentti 2018a). Ilmastonmuutos ja sään ääri-ilmiöt aiheuttavat myös kasvavia taloudellisia menetyksiä. EU:ssa esimerkiksi tulvavahinkojen vuosikustannukset ovat nyt noin 10 miljardia euroa ja niiden arvioidaan 10-kertaistuvan tällä vuosisadalla. Ilmastonmuutoksen seurauksiin tulisi siis varautua ennakkoon ja näin

ollen myös vahvistettava ilmastopoliittikkaa, jonka avulla ilmastonmuutosta pyritään hillitsemään. (Cederlöf & Siljander 2020, 53.)

Rakentamisen ja rakennusten hiilipäästöt ovat siis yksi kolmasosa Suomen kasvihuonepäästöistä (Ympäristöministeriö 2018a). Vuonna 2018 Suomen kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärä oli 56,5 miljoonaa tonnia CO₂e ja tästä 5 % eli 2,8 miljoonaa tonnia CO₂e oli aiheutunut rakennusmateriaaleista ja 2 % eli 1,13 miljoonaa tonnia CO₂e rakennustoiminnasta (kuvio 1); (Gaia Consulting Oy 2020, 9).



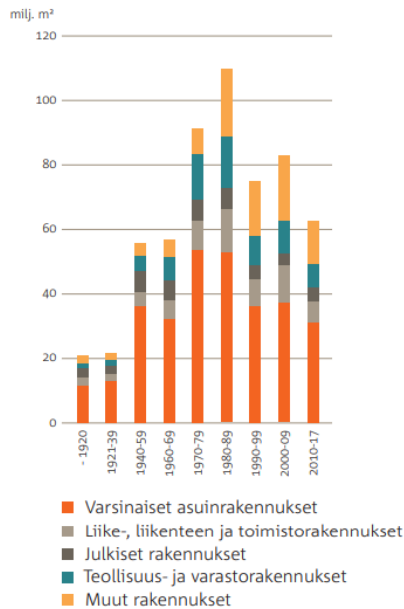
Kuvio 1. Rakennetun ympäristön elinkaaren hiilijalanjäljen osuus Suomen päästöistä (Gaia Consulting Oy 2020, 9).

Vähähiiliseen rakentamiseen on onneksi Suomessa alettu jo kiinnittämään huomiota. Esimerkiksi Turkuun rakennetaan parhaillaan kaksi identtistä rakennusta, joista toinen rakennetaan puusta ja toinen betonista. Hankkeen tarkoituksena on vertailla rakennusten ilmastovaikutuksia. Rakennusten arvioidaan valmistuvan vuoden 2021 lopulla. Rakennettavan puukerrostalon hiilijalanjäljeksi on laskettu 12,72 kg CO₂e/m²/a ja sen hiilikädenjäljeksi –9,89 kg CO₂e/m²/a. Betonisen kerrostalon hiilijalanjäljeksi on laskettu 13,90 kg CO₂e/m²/a ja sen hiilikädenjäljeksi –3,37 kg CO₂e/m²/a. Puukerrostalon hiilijalanjälki on siis 8,5 % pienempi kuin betonikerrostalon. Koska puukerrostalolla on niin suuri hiilikädenjälki, on sen nettoilmastovaikutus hyvin pieni. (Aatsalo 2020.)

Yli puolet Suomen rakennuksista on kerrosalalla mitattuna rakennettu vuoden 1980 jälkeen, joten voidaan ajatella Suomen rakennuskannan olevan melko nuori (kuvio 2). Suuri osa rakennuksista onkin rakennettu 1960–80-luvuilla, eikä näihin kaikkiin ole tehty vielä edes peruskorjauksia. Tämä tarkoittaa suuria investointeja rakennusten korjauksiin tulevana vuosina. Vanhaa rakennuskantaa on parannettava tai Suomen päästötavoitteisiin ei tulla yltämään. Korjausvaihtoehtoja mietittäessä on myös otettava huomioon, että

rakennuksen purkaminen saattaa olla joissain tapauksissa ympäristöystävällisempi ja myös edullisempi vaihtoehto kuin laaja peruskorjaus. (ROTI 2019, 10.)

RAKENNUSKANNAN KERROSALA 575 mil. m²



Kuvio 2. Suomen talonrakennuskanta (ROTI 2019, 11).

2.1 Kestävä kehitys

Kestävällä kehityksellä tarkoitetaan jatkuvasti tapahtuvaa, ohjattua muutosta yhteiskunnassa, jota tapahtuu paikallisesti, alueellisesti ja myös maailmanlaajuisesti. Kestävän kehityksen tavoitteena on hyvän elämisen edellytysten turvaaminen niin nykyisille kuin tulevillekin sukupolville. (Ympäristöministeriö 2013a.) Sen yksi pääajatus on globaali vastuu, mikä tarkoittaa, että Suomessa tehdyt päätökset ja teot vaikuttavat myös muualle maailmaan. Ajatus päätöksenteossa on pidettävä pitkällä tulevaisuudessa, sillä niiden seuraukset eivät välttämättä näy heti. Kestävän kehityksen toteutuksessa otetaan laajalti huomioon myös luonnon uusiutumisen- ja kantokyky. (Kestävä kehitys 2020.)

Kestävä rakentaminen on osa kestävästä kehityksestä. Kestävässä rakentamisessa pyritään resurssi-, energia- ja materiaalitehokkuuteen. Tämän lisäksi rakennuksen tulisi olla pitkäikäinen, vähähiilinen ja sen huolto- ja korjaustarpeet vähäiset. Kun rakennus suunnitellaan ja toteutetaan kestävässä rakentamisessa mukaisesti, on tuloksena terveellinen ja

muuntojoustava rakennus, jonka arvo säilyy sen koko elinkaaren ajan. (Rakennusteollisuus RT ry 2018b, 9.)

Kestävässä rakentamisessa huomioon otettavia osa-alueita ovat talous, sosiaaliset ja kulttuuriset tekijät sekä ympäristö. Talouden kannalta on arvioitava rakentamisella tuotettu arvo eri osapuolille sekä rakentamisen taloudellinen kestävyys. Taloudellinen kestävyys voidaan saavuttaa materiaaleja ja energiaa säästämällä sekä rakentamalla laadukas ja pitkäikäinen rakennus, jonka korjaus- ja huoltotarve on mahdollisimman pieni. Sosiaalisilla tekijöillä tarkoitetaan esimerkiksi turvallisuuden, toiminnallisuuden ja esteettömyyden huomioon ottamista. Kestävässä rakentamisessa arvioitavia ympäristövaikutuksia taas ovat rakentamisen vaikutus luonnon biodiversiteettiin sekä luonnonvarojen kulutus. Ympäristövaikutuksiin on mahdollista vaikuttaa ympäristöystävällisillä materiaalihankinnoilla sekä rakennusmateriaalien, veden ja energian säästämällä. Työmaa- ja purkuvaiheessa tähän voidaan vaikuttaa esimerkiksi jätteiden lajittelulla ja uudelleenkäytöllä sekä puretun materiaalin kierrättämällä. Kestävän rakentamisen kulttuuriset tekijät otetaan huomioon vaalimalla rakennetun ympäristön kulttuuriperintöä, rakennushistorian tuntemuksella sekä ylläpitämällä perinnerakentamisen osaamista. (Rakennusteollisuus RT ry 2018a; SYKLI 2014, 7.)

2.2 Korjausrakentamisen hiilipäästöt

Korjausrakentamisen vaikutus hiilipäästöihin syntyy lähinnä korjaustyössä käytettävistä rakennusmateriaaleista sekä korjauksen vaikutuksista energiankulutukseen rakennuksen käytön aikana. Rakennusmateriaalien päästöjä aiheutuu vanhojen rakenteiden purkamisen jälkeen tapahtuvasta jätteiden käsittelystä sekä korjauksessa käytettävistä uusista materiaaleista. Kun korjausrakentamisessa tehdään muiden korjausten ohella energiaparannuksia, pienentää se käytönaikaista energiankulutusta ja näin ollen myös hiilipäästöjä. Vuonna 2008 rakennustyömailla tuotettiin jätteitä 1700 000 tonnia ja tästä 59 % oli korjausrakentamisen purkujätettä ja 27 % purkujätettä, joka oli tullut kokonaisten rakennusten purkamisesta. (Häkkinen & Vares 2018, 17.) Luvut ovat huomattavia ja korjausrakentamisen jätteenkäsittelyyn tulisi kiinnittää huomiota jatkossa enemmän. Purkujätteen kierrättämällä päästöjä voitaisiin pienentää huomattavasti.

Korjausrakentamisen hiilipäästöihin ei voida kuitenkaan vaikuttaa samalla tavalla kuin uudisrakentamisessa, sillä rakennus on jo sillä paikalla, mihin se aikanaan on pystytetty. Korjausrakentamisessa hiilipäästöihin pystytään siis vaikuttamaan energiaparannusten

lisäksi pääasiassa valitsemalla vähähiilisiä rakennusmateriaaleja. Rakennusmateriaalien valinnassa tulee kiinnittää huomiota tämän lisäksi myös niiden käyttöikäen. Pitkä käyttöikä tarkoittaa pienempiä hiilipäästöjä, kun materiaaleja ei tarvitse vaihtaa usein. Valitsemalla kestäviä ja pitkäikäisiä materiaaleja, säästetään sekä elinkaarikustannuksissa että jätteen määrässä. (Bionova 2018.)

Suomi on tehnyt strategisia linjauksia vuoteen 2020 mennessä valmistuneiden rakennusten muuttamiseksi vähähiiliseksi ja energiatehokkaiksi. Keinoja tähän ovat poistuma ja tilatehokkuuden parannukset, energiatehokkuuden parannukset normaalin korjaustoitinnan ohessa sekä siirtyminen pois fossiilisten polttoaineiden käytöstä energiantuotannossa. Vuoteen 2020 mennessä valmistuneista rakennuksista on arvioitu olevan jäljellä vain noin 70 % vuonna 2050. Kaupunkeihin keskittyvä muuttoliike jättää usein maaseudun vanhat rakennukset tyhjiksi ja hyödyttömiksi. Jos rakennukselle ei ole mitään käyttöä tulevaisuudessa, ei sen korjaukseenkaan kannata investoida. Purkamista kannattaa harkita myös, jos rakennuksessa pitäisi tehdä useita kalliita korjauksia sekä energiatehokkuuden parantamista. (Ympäristöministeriö 2020b, 26-27.)

Rakennusten kunnossapidon tulisi olla pitkäjänteistä ja suunnitelmallista kiinteistönpitoa. Rakennuksille tulisi laatia strategia, jossa on esitetty rakennukselle tehtävät toimenpiteet jopa 15–20 vuoden aikajänteellä. Tämä voisi koskea esimerkiksi energianparannustoimenpiteitä tai rakennuksen purkua. Kaikissa korjausrakentamisen hankkeissa tulisi vastaisuudessa ottaa huomioon vähähiilisyys ja energiatehokkuus. Korjaushankkeet tulisi myös selvittää ja suunnitella aikaisempaa huolellisemmin, jotta korjausten hiilijalanjälkeä saataisiin pienennettyä. (Ympäristöministeriö 2020b, 27,38.)

Vuosina 2020–2022 tehtäviin korjaushankkeisiin voi hakea Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA:n myöntämää energia-avustusta. Noin 10 % Suomen asuinkerrosta-loista kuuluu energiatodistuksen heikoimpiin F- ja G-luokkiin, mikä tarkoittaa, että näiden rakennusten on helppoa täyttää energia-avustuksen vaatimukset. Esimerkiksi öljylämmityksen vaihtaminen maalämpöön täyttää vaatimukset helposti. Ulkovaipan tai teknisten järjestelmien korjauksiin on noudatettava ympäristöministeriön energiatehokkuusasetuksen vaatimuksia ja siksi avustus onkin hyvä kannustuskeino korjaushankkeiden suorittamiselle vuosina 2020–2022. Energia-avustuksessa on otettava huomioon, että energiatehokkuuden parannuksia ei välttämättä hyväksytä 100-prosenttisesti energiatehokkuutta parantaviksi toimiksi, sillä esimerkiksi julkisivukorjauksen kustannuksista vain 20 % hyväksytään. (Ympäristöministeriö 2020b, 39; Kortelainen 2020.)

Jäätvuoren tutkimuksen (2020) mukaan uudisrakentaminen tulisi hiilijalanjälkeä tarkasteltaessa kannattavammaksi kuin rakennuksen peruskorjaus. Tutkimuksessa vertailtiin kahta Helsingissä sijaitsevaa asuinkerrostaloaluetta, Mellunpuistoa ja Martinlaaksoa, joista haluttiin selvittää laajan peruskorjauksen ja purkavan lisärakentamisen ympäristövaikutukset. Kummassakin peruskorjaukseen sisältyi laaja LVIAS-perusparannus sekä hissien rakentaminen. Kummassakin alueessa purkavan täydennysrakentamisen määrä oli nykyistä paljon suurempi. Esimerkiksi Mellunpuistossa oli tarkoitus purkaa 7 rakennusta ja rakentaa 20 uutta tilalle.

Tutkimuksessa rakennuksia tarkasteltiin 50 vuoden tarkasteluajanjaksolla ja elinkaariarviointi suoritettiin One Click LCA -ohjelmistolla. Tuloksia haluttiin vertailla eri yksiköillä: $\text{kg CO}_2\text{e/m}^2/\text{a}$, $\text{kg CO}_2\text{e/asukas/a}$ ja kg/asukas . Molemmissa tapauksissa peruskorjauksen kokonaishiilijalanjälki oli pienempi kuin purkavan täydennysrakentamisen. Tämä johtui uudisrakentamisen suuremmasta määrästä vanhaan verrattuna. Hiilijalanjälki per rakennettu neliö per asukas per vuosi sekä hiilijalanjälki per asukas olivat molemmissa tapauksissa pienemmät purkavassa täydennysrakentamisessa. Tämä johtuu siitä, että purkavassa täydennysrakennuksessa asukkaita mahdutettiin enemmän pienempiin neliöihin. Alhainen hiilijalanjälki voidaan siis saavuttaa kasvavilla asuinalueilla, joissa suositaan tiivistä kaupunkirakennetta. (Jäätvuori ym. 2020.)

3 ELINKAARIARVIOINTI

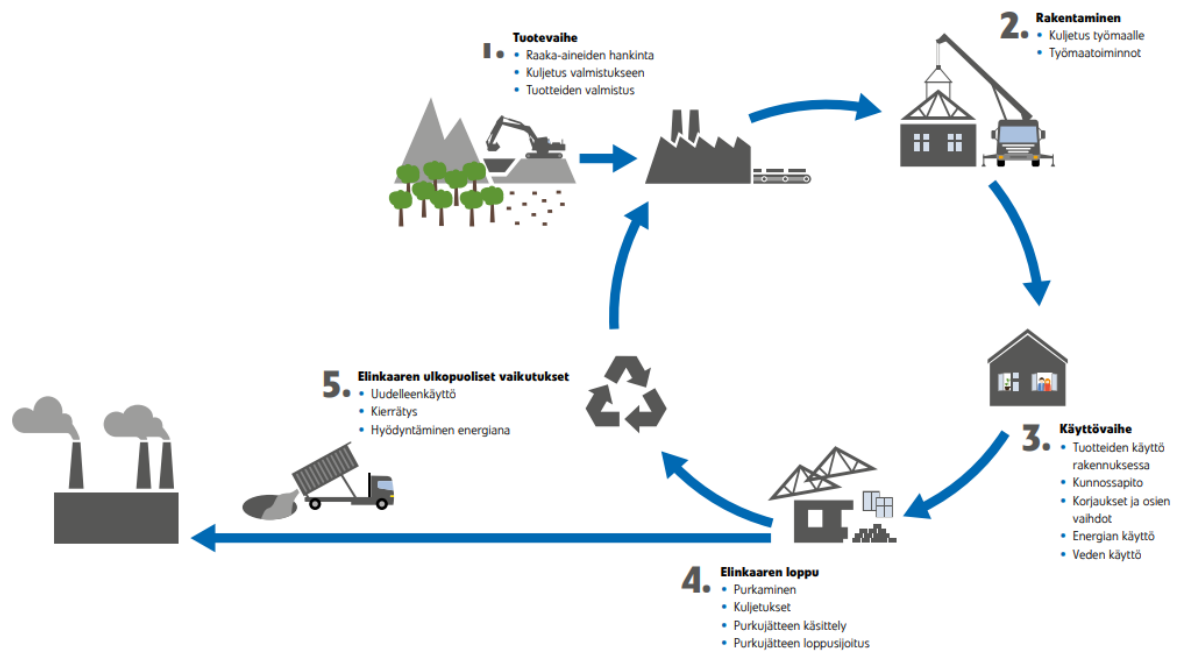
Elinkaariarvioinnin avulla voidaan arvioida esimerkiksi tuotteiden elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia sekä luonnonvarojen kulutusta. Kun elinkaariarviointia suoritetaan jo rakennuksen varhaisessa suunnitteluvaiheessa, pystytään sen avulla suunnittelemaan ympäristöstävällisempiä ja kestävämpiä rakennuksia. (Ympäristöministeriö 2019, 4.)

Eurooppalaisen standardisointijärjestön CEN:n tekninen komitea TC 350 on luonut kestävän rakentamisen (Sustainability of construction works) tueksi standardisarjan. Standardisarja perustuu elinkaariarvioinnin (LCA) ISO-14040 standardeihin, ja tavoitteena komitealla onkin ollut luoda näihin standardeihin pohjautuen rakennusten elinkaari pohjaisen ympäristöarvioinnin pelisäännöt. Standardisoinnilla on haluttu tehdä elinkaariarvioinnista yhdenmukaista ja läpinäkyvää toimintaa. Tällaisen yhdenmukaisen toiminnan seurauksena myös päästöjen vertailu keskenään on yksinkertaisempaa. Standardisoinnilla pyritään yhtenäistämään myös rakennustuotteiden ympäristöselosteiden (EPD) laatimista. Tämä mahdollistaa sen, että Euroopan sisällä voidaan käyttää ympäristöselosteita vapaammin eri maiden välillä. (Rakennusteollisuus RT ry 2020; Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2013, 12-16.)

Elinkaariarviointi tulee suorittaa ISO 14044 -standardin mukaisesti. Elinkaariarviointiselvityksen teko voidaan jakaa neljään vaiheeseen, joita ovat tavoitteiden määrittely, inventaarioanalyysi, vaikutusarviointi sekä tulosten tulkinta. (Suomen Standardisoimisliitto SFS 2006, 22.) LCA-laskennan tavoitteet määritellään ensimmäiseksi ja ennen arviointia mietitään arvioinnin käyttötarkoitus, kohdeyleisö sekä tulosten mahdollinen julkistaminen (Suomen Standardisoimisliitto SFS 2018, 15). LCA-laskennan inventaarioanalyysillä eli LCI:llä tarkoitetaan tiedonkeruuta ja arviointiin kuuluvaa laskentaa. LCIA eli vaikutusarviointi tarkoittaa LCI:n tulosten ympäristövaikutusten arviointia. Lopuksi tulosten tulkintavaiheessa LCI:n ja LCIA:n tulokset yhdistetään ja tarkastellaan molempia. (Suomen Standardisoimisliitto SFS 2006, 30-38.)

Rakennusten elinkaariarvioinnissa otetaan huomioon kaikki rakennuksen elinkaaren vaiheet ns. ”kehdestä hautaan” eli arviointi alkaa jo materiaalien raaka-aineiden hankinnasta, jatkuu materiaalien valmistukseen, kuljetuksiin, rakentamisvaiheeseen, käyttöön, ylläpitoon ja korjauksiin ja päättyy materiaalien purkamiseen ja kierrätykseen tai vaihtoehtoisesti loppusijoitukseen kaatopaikalle. Arviointia varten tulee rakennuksen elinkaari

jakaa eri vaiheisiin: tuotevaihe, rakennusvaihe, käyttövaihe, elinkaaren loppuvaihe ja elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset (kuva 1). (Ympäristöministeriö 2019, 4-6.)



Kuva 1. Rakennuksen elinkaaren vaiheet (Ympäristöministeriö 2019, 6).

Tuote- ja rakennusvaiheen ympäristövaikutusten arviointi on yksinkertaisinta toteuttaa, sillä vaiheet ovat aivan rakentamisen alkuvaiheessa. Kun taas käyttövaihe ja elinkaaren loppuvaihe sekä elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset tapahtuvat vasta myöhemmin, joten niiden arviointi pohjautuu lähes täysin oletuksiin ja arvioihin. (Ympäristöministeriö 2019, 5-6.)

Rakennusten elinkaariarvioinnin tuloksia arvioidaan usein hiilijalanjäljen avulla, mutta elinkaariarvioinnissa käytetään myös muita päästöindikaattoreita. Näitä ovat esimerkiksi otsonikato-, happamoitumis- ja rehevöitymispotentiaalit sekä primäärienergian kokonaiskulutus. Elinkaariarviointia varten pyritään kehittämään jatkuvasti uusia indikaattoreita, joiden avulla vaikutusten arviointi olisi monipuolisempaa. (Ympäristöministeriö 2019, 7.)

Elinkaariarvioinnin avulla voidaan erotella eri elinkaaren vaiheiden ympäristövaikutukset ja tuloksiin perustuen tehdä optimointia esimerkiksi rakenteille tai energian käyttöön liittyen. Energian käytöllä onkin usein suurin vaikutus päästöihin elinkaariarvioinnissa. Tämän ajatellaan kuitenkin muuttuvan ehkä jopa lähitulevaisuudessa, sillä rakennukset

muuttuvat energiatehokkaammiksi ja uusiutuvan energian käyttö lisääntyy. Tällöin energian osuus päästöistä pienenee ja mahdollisesti esimerkiksi materiaalien osuus suurenee. Elinkaariarvioinnilla voidaankin vertailla eri rakennusmateriaalien päästöjä ja näin ollen arvioida erilaisten ratkaisujen ympäristövaikutuksia, kuten esimerkiksi tässä opinnäytetyössä on tarkoitus tehdä. (Ympäristöministeriö 2019, 8-9.)

Elinkaariarvioinnin suorittamiseksi on määriteltävä tarkastelujakson pituus. Tarkastelujaksolle on pystyttävä arvioimaan rakennuksen ylläpitoon ja korjauksiin liittyvät toimenpiteet mahdollisimman hyvin. Tarkasteluajanjakso on valittava huolellisesti, sillä rakennuksen LCA-tulokset jakautuvat valitulle tarkasteluajanjaksolle. Tällöin arviointien tulokset ovat vertailukelpoisia muihin arviointeihin, vaikka vertailussa rakennusten käyttöiät saattavat olla täysin erilaisia. Tarkasteluajanjaksoksi suositellaan valittavaksi sellainen käyttöikä, joka rakennukselta vaaditaan. (Ympäristöministeriö 2019, 12.)

Elinkaariarviointia varten tarvitaan tiedot kaikista rakennuksessa käytettävistä materiaaleista. Materiaaleista koostetaan materiaaliluettelo, josta selviää materiaali ja käytettävä määrä rakennuksessa sekä materiaalin käyttöikä. Valitsemalla pitkäikäisiä rakennusmateriaaleja on mahdollista pienentää rakennuksen elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia. Esimerkiksi jos elinkaariarvioinnin tarkasteluajanjaksoksi olisi valittu 50 vuotta ja rakennukseen valitun materiaalin käyttöikä olisikin 20 vuotta, tulisi materiaali vaihtaa 2 kertaa tarkasteluajanjakson aikana. Tässä tapauksessa materiaalin ympäristövaikutukset lisääntyisivät huomattavasti, sillä materiaalia jouduttaisiin valmistamaan enemmän rakennusta varten. (Ympäristöministeriö 2019, 11-12.)

Arviointiin tarvitaan tarkasteltavan rakennuksen pinta-ala ja usein laskelmissa käytetään lämmitettyä nettopinta-alaa, jota tarvitaan myös energiatodistuksissa. Pinta-alaa käyttämällä tuloksia voidaan vertailla yksinkertaisemmin, sillä tulokset ilmoitetaan samoilla yksiköillä, esimerkiksi hiilidioksidiekvivalenttikiloa neliometriä kohden vuodessa ($\text{kgCO}_2\text{-e/m}^2\text{/a}$). (Ympäristöministeriö 2019, 13.)

Käyttövaiheen energiankulutuksella on suuri merkitys elinkaariarvioinnin tulokseen. Laskentaan tarvitaan käytönaikainen oletettu energiankulutus ($\text{kWh/m}^2\text{/vuosi}$) sekä käytettävä energiamuoto. Esimerkiksi uusiutuvien energiamuotojen ympäristövaikutukset ovat pienempiä kuin fossiilisten. Sähkön ja lämmön tuotanto on kuitenkin vaihtelevaa, varsinkin, jos rakennuksen elinkaari on pitkä, ja siksi energian käyttöä voidaan arvioida kahdella eri tavalla. Nykyhetken energiatuotannon skenaariossa kaikki tarkastelujakson vuodet lasketaan sillä hetkellä olevien energiateknologiayhdistelmien mukaisesti. Tätä

skenaariota ei kuitenkaan käytetä Suomessa, sillä se ei ota huomioon Suomessa tehtäviä päästövähennyksiä. Toinen skenaario on ennustaa energiatuotannon päästöjen laskua. Tätä skenaariota käytetään Suomessa, sillä se ottaa huomioon Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastopoliittiset tavoitteemme. (Ympäristöministeriö 2019, 13.)

Tuotteen elinkaaren ympäristövaikutusten laskemiseksi tarvitaan vielä materiaalikohtaiset kertoimet ympäristövaikutuksille. Nämä löytyvät ympäristötuoteselosteista (EPD), joita on julkaistu esimerkiksi päästötietokannoissa, kuten Suomessa Rakennustietosäätiö, tai suoraan LCA-ohjelmistoissa. Päästötietojen tulee olla laadittu EN 15804 -standardin mukaisesti ja niiden tulee olla kolmannen osapuolen tarkastamia ja julkaisemia. Ympäristöseloste voi koskea vain yhtä tai useita tuotteita sekä esimerkiksi useita tuotantolaitoksia tai valmistajia. Laskennassa on muistettava, että ympäristöselosteet ovat voimassa vain 5 vuotta. Lopuksi materiaalien määrät kerrotaan EPD:sta saaduilla ympäristövaikutuskertoimilla ja lopputuloksena saadaan materiaalin elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset. (Ympäristöministeriö 2019, 14; Bionova 2017, 22; Bionova 2020.)

Elinkaariarvioinnissa on määriteltävä tarkasti laskennan rajaukset. Tämä tarkoittaa selkeää rajanvetoa siitä, mitä otetaan mukaan arviointiin ja mitkä jätetään sen ulkopuolelle. Standardissa EN 15978 on määritely, miten rajaukset tehdään. Ympäristöministeriön menetelmän rajaukset on tehty saman standardin mukaan ja niitä rajauksia käyttämällä arvioinnit ovat vertailukelpoisia. (Ympäristöministeriö 2019, 16; Suomen Standardisointiliitto SFS 2012, 19-29.)

3.1 Hiilijalanjälki

Hiilijalanjäljellä tarkoitetaan esimerkiksi jonkin tuotteen elinkaaren aikaisia tai jonkun toiminnan seurauksena syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä eli negatiivisia ilmastovaikutuksia (Martinkauppi 2010, 88). Hiilijalanjälki on kuitenkin laaja-alaisempi käsite kuin hiilidioksidipäästö. Siinä on otettu huomioon myös Suomessa käytetyn tuotteen tai palvelun ulkomailla valmistamisesta syntyneet päästöt. Jotta saadaan jonkinlainen käsitys hiilijalanjäljen suuruudesta, kerrottakoon, että Suomessa asuvan henkilön vuosittainen hiilijalanjälki on keskimäärin noin 13,5 tn CO₂e. Tämän tulisi laskea vuoteen 2030 mennessä jopa 10 tn CO₂e. (RT 103170 2020, 3.)

Tarkasteltaessa rakennuksen hiilijalanjälkeä otetaan huomioon koko rakennuksen elinkaari. Tällöin hiilijalanjälki muodostuu rakennusmateriaalien valmistuksesta, niiden

kuljetuksesta työmaalle, työmaatoiminnoista, rakennuksen elinkaaren aikaisesta kunnossapidosta ja korjauksista, korjausrakentamiseen liittyvistä materiaalien vaihdoista, rakentamisen ja käytön aikaisesta energian ja veden käytöstä sekä rakennuksen purkamisesta ja rakennusmateriaalien loppukäsittelystä. 40 % uuden asuinkerrostalon hiilijalanjäljestä syntyy rakentamisen aikana ja jopa 60 % käytön aikana. Rakentamisen aikaiset päästöt ovat nousseet jopa 20 prosenttiyksikköä, sillä rakennusten energiatehokkuutta on pyritty parantamaan viime vuosina, mikä on laskenut käytönaikaisten päästöjen määrää. Alle 10 % hiilijalanjäljestä syntyy vasta purkuvaiheessa. Hiilijalanjäljen pienentäminen tulee ottaa huomioon myös korjausrakentamisessa, sillä rakennuksen elinkaaren pidentäminen saattaa tuottaa pienemmän hiilijalanjäljen kuin purkaminen ja uuden samankokoisen rakentaminen. (RT 103170 2020, 12; Bionova Oy 2017, 11.)

3.2 Hiilikädenjälki

Hiilikädenjäljellä kuvataan tuotteesta tai toiminnasta johtuvia positiivisia ilmastovaikutuksia. Rakentamista ajatellen hiilikädenjäljellä kuvataan rakennuksen elinkaaren aikana syntyviä ilmastohyötyjä, joita ei ilman rakentamista olisi. Tällaisia rakentamisen kautta saavutettuja ilmastohyötyjä ovat materiaalien kierrätyksellä vältetyt kasvihuonekaasupäästöt, uusiutuvan energian tuottaminen rakennuksessa sekä rakennusmateriaaleihin, kuten puuhun, varastoitunut eloperäinen hiili tai niihin sitoutuva hiilidioksidi niiden elinkaaren aikana. (Kuittinen 2019, 30.)

Hiilikädenjälkeen lasketaan mukaan hiilivarastot ja rakennuksen elinkaaren ulkopuolella tapahtuvien tekijöiden avulla vältettävät päästöt. Kun hiili varastoituu hiilikierron ulkopuolelle johonkin pidemmäksi aikaa, kutsutaan sitä hiilivarastoksi. Hiilivarastoja ovat esimerkiksi metsät ja puiset rakennukset. Esimerkiksi CLT-talon rakenteisiin varastoitunut hiili pysyy rakennuksen elinkaaren ajan poissa lämmittämästä ilmastoa. Laskelmissa hiilivarasto ilmoitetaan erikseen. Laskettu hiilikädenjälki ilmoitetaan samassa yksikössä kuin hiilijalanjälki, mutta negatiivisena arvona. (Kuittinen 2019, 33; RT 103170 2020, 3,13.)

4 YMPÄRISTÖMINISTERIÖN HIILIJALANJÄLJEN ARVIOINTIMENETELMÄ

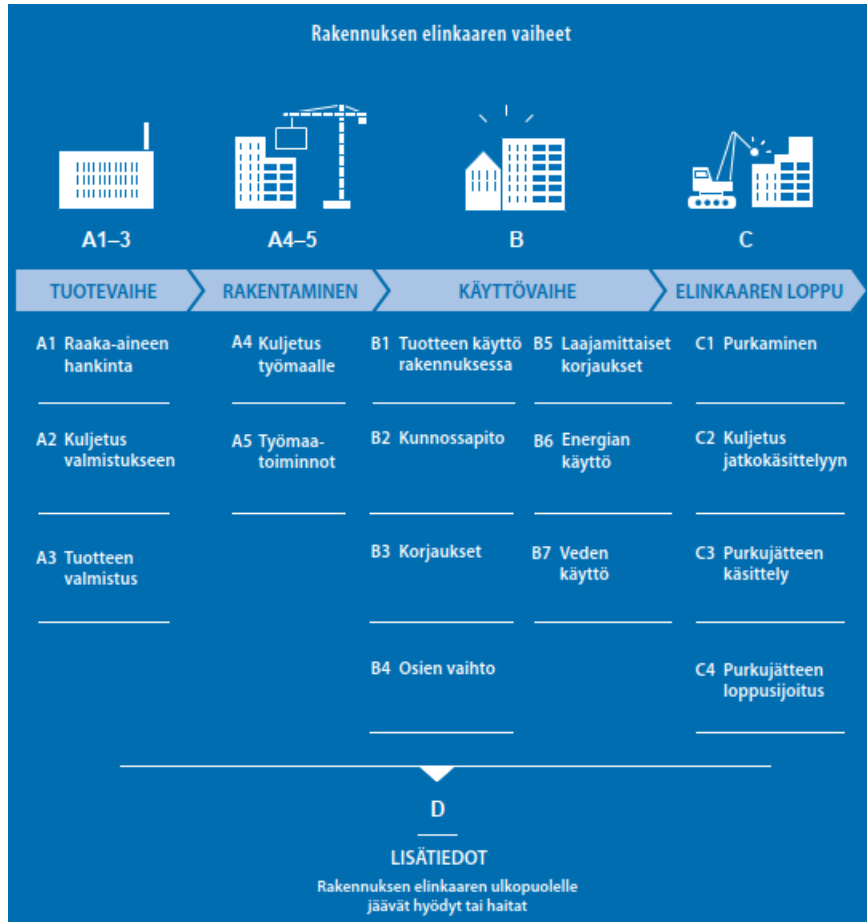
Ympäristöministeriö (YM) kehitti vuonna 2017 julkaistun Vähähiilisen rakentamisen tiekartan pohjalta rakennuksen hiilijalanjäljen arviointimenetelmän. Arviointimenetelmän ensimmäinen pilotointivaihe on nyt valmis ja tarkoituksena on kehittää toinen versio nyt saadun palautteen perusteella. Pilotoinnin on tarkoitus jatkaa vuonna 2021. (Elinkaari-laskenta 2020.) YM:n arviointimenetelmän tarkoituksena on auttaa rakennuksen elinkaaren kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa. Arviointimenetelmän perustana ovat Euroopan komission Level(s) -menetelmä sekä kestävän rakentamisen EN-standardit. (Kuittinen 2019, 11.)

YM:n arviointimenetelmä on tarkoitettu käytettäväksi rakennushankkeisiin uudis- ja korjausrakentamisessa. Arviointia suositellaan tehtäväksi rakennussuunnitteluvaiheessa, mutta sitä voidaan käyttää jo aiemmassa vaiheessakin. Arviointimenetelmässä otetaan huomioon itse rakennus, siihen kuuluvat talotekniset laitteet sekä tontin rakenteet kuvan 2 mukaisesti. Arviointi suoritetaan kaikille rakennuksen elinkaaren vaiheille ja ympäristöministeriön menetelmässä arviointijaksona käytetään 50 vuotta tai erikseen rakennukselle määritettyä tavoitekäyttöikä. Arviointia varten tarvitaan materiaalien ja rakennusvaiheiden päästötiedot sekä päästöjen laskentaa varten laskentaohjelmiston. (Kuittinen 2019, 12.)

Arvioitavat hankkeet	Uudisrakentaminen, laajamittaiset korjaukset	
Arvioitavat rakennustyytit	1–2 Asuinrakennus 3 Toimisto ja terveystakeskus 4 Liikerakennus, teatteri, kirjasto, museo 5 Majoitusliikerakennus, hotelli, asuntola, palvelutalo, vanhainkoti, hoitolaitos 6 Opetusrakennus ja päiväkotit 7 Liikuntahalli (lukuun ottamatta uimahallia ja jäähallia) 8 Sairaala 9 Muu rakennus	
Arvioitavat rakennusosat	<i>Arvioidaan</i>	<i>Ei arvioida</i>
Tontti	Maatyöt, tuennat ja vahvistukset, päällysteet, alueen rakenteet	Alueen varusteet, kasvillisuus, maaperä ja vesistöt
Kantavat rakenteet	Perustukset, alapohjat, runko, julkisivut, ovet ja ikkunat, ulkotasot, vesikatot	Erilliset kiinnikkeet
Täydentävät rakenteet	Väliseinät, ovet, portaat, pintarakenteet, kiintokalusteet, hormit ja tulisijat, tila-lementit	Listat, pintamateriaalit ja -käsittelyt, erilliset kiinnikkeet
Talotekniikka	Energiajärjestelmät, vesi- ja viemärijärjestelmät, ilmastointijärjestelmät, sähkön jakelu- ja käyttöjärjestelmät, aurinkopaneelit ja -keräimet, hissit	Tietotekniset järjestelmät, varavirta, liukuportaat, erilliset koneet ja laitteet
Työmaa	Kulutettu energia	Telineet ja suojaukset, väliaikaiset rakenteet, muotit, työmaatilojen elinkaari, työmaan henkilöliikenne
Arviointijakso	50 vuotta tai tavoitekäyttöikä (jos käytetty suunnittelun lähtökohtana)	
Vertailuyksikkö	1 m ² rakennuksen lämmitettyä nettoalaa / vuosi	

Kuva 2. YM:n menetelmän arvioinnin rajaus (Kuittinen 2019, 38).

Rakennuksen elinkaaren vaiheet voidaan vielä jo aiemmin mainituista viidestä vaiheesta jakaa niiden alavaiheisiin. Kuvassa 3 on esitetty elinkaaren vaiheet jaettuna YM:n arviointimenetelmän mukaan vaiheisiin A1–3, A4–5, B, C ja D. (Kuittinen 2019, 14.)



Kuva 3. Rakennuksen elinkaaren vaiheet YM:n arviointimenetelmän mukaan (Kuittinen 2019, 14).

4.1 Materiaalien hiilijalanjälki

Tuotevaiheeseen A1–A3 kuuluvat raaka-aineen hankinta, sen kuljetus valmistukseen sekä tuotteen valmistus. Tuotevaiheen laskentaa varten kerätään hankkeen määräluettelo, josta koostetaan materiaaliluettelo. Korjaushankkeissa arviointi tulee rajata kuitenkin vain uusiin tai vaihdettaviin rakennusosiin. Materiaaleissa on huomioitava myös vaihdettavien tuotteiden määrä tarkasteluajanjakson aikana. Huomioonotettavia tuotteita ovat ne, joiden tekninen käyttöikä on lyhyempi kuin rakennuksen tavoiteltu käyttöikä. Tuotteiden vaihtoväli lasketaan kaavan 1 avulla. Elinkaaren lopussa arvioidaan

materiaalien määrät sen mukaan, menevätkö ne uudelleenkäyttöön, kierrätykseen vai loppusijoitukseen. (Kuittinen 2019, 14-21).

$$\text{Vaihtoväli} = \left[\left(\frac{\text{Rakennuksen tavoitekäyttöikä vuosina}}{\text{Tuotteen suunnittelukäyttöikä vuosina}} \right) - 1 \right]$$

Kaava 1. Tuotteiden vaihtovälin laskenta (Kuittinen 2019, 20).

4.2 Kuljetuksien ja työmaan hiilijalanjälki

Rakentamisvaiheessa arvioidaan materiaalien työmaakuljetusten etäisyydet. Kuljetuksiin tulee laskea myös rakennusjätteiden kuljetukset. Rakentamisvaiheen lisäksi kuljetukset lasketaan käyttövaiheessa sekä elinkaaren lopulla. Kuljetusten lisäksi rakentamisvaiheeseen kuuluu työmaa-aikana kulutettu energia. Laskennassa voidaan käyttää valmiita energian ja polttoaineen päästökertoimia. Rakentamisvaiheen lisäksi energiankulutus lasketaan korjausvaiheessa sekä purkuaikana. Ympäristöministeriön menetelmässä eri elinkaaren vaiheille on laadittu taulukkoarvoja tyypillisille päästöille. Päästöjen laskennassa taulukkoarvoja käytetään laskemalla eri vaiheiden päästöt rakennuksen lämmitetylle nettoalalle (kuva 4). (Kuittinen 2019, 22-28.)

Tyypilliset päästöt (kgCO ₂ e/m ²)		
A1–3 Valmistus		<i>(lasketaan aina hankekohtaisin tiedoin)</i>
A4 Kuljetus työmaalle	10,20	Keskimmääinen kuljetusetäisyys Suomessa
A5 Uudisrakennustyömaan toiminnot	27,30	Työmaan energian ja polttonesteiden kulutus
B3–4 Korjausten energiankulutus ¹²	2,16	Materiaalien valmistus arvioitava erikseen
B6 Energian käyttö		<i>(lasketaan aina hankekohtaisin tiedoin)</i>
C1 Purkutyömaan toiminnot	7,80	Työmaan energian ja polttonesteiden kulutus
C2 Kuljetus jatkokäsittelyyn	10,20	Keskimmääinen kuljetusetäisyys Suomessa
C3–4 Jätteenkäsittely ja loppusijoitus	15,60	
Yhteensä	73,26	kgCO₂e/m²

Kuva 4. Taulukkoarvot elinkaaren eri vaiheille (Kuittinen 2019, 45).

4.3 Käyttövaiheen energian hiilijalanjälki

Käyttövaiheen energiankäytön hiilijalanjälki lasketaan kertomalla vakiodulla ja taulukoidulla energian päästökertoimella rakennukselle laskettu ostoenergia. Energian hiilijalanjälkeen ei kuulu kuitenkaan laskea esimerkiksi laitesähköä. Energiamuotojen päästökertoimet on kerrottu Rakennuksen vähähiilisuuden arviointimenetelmässä ja päästökertoimissa on otettu huomioon tulevien vuosien päästövähennykset. Rakennuksen

ostoenergiankulutuksen voi laskea Ympäristöministeriön uuden rakennuksen energiatehokkuus -asetuksen avulla. (Kuittinen 2019, 29.)

4.4 Laskentatulokset

Laskentatulokset esitetään erikseen kaikille elinkaaren eri vaiheille. Korjaushankkeissa laskentaan ei saa ottaa mukaan ennen korjaushanketta olleita rakennuksen elinkaaren vaiheita. Laskentaan käytettyjen tietojen laatua tulee arvioida asteikolla 0-3 Level(s) -järjestelmän mukaan (kuva 5). (Kuittinen 2019, 35-36,51-54.)

	0	1	2	3
Teknologinen edustavuus	Ei arvioitu	Tieto ei vastaa tyydyttävästi tuotteen teknisiä ominaisuuksia.	Tieto vastaa osittain tuotteen teknisiä ominaisuuksia.	Käytetty tieto vastaa hyvin tuotteen teknisiä ominaisuuksia.
Maantieteellinen edustavuus	Ei arvioitu	Tieto viittaa täysin erilaiseen maantieteelliseen kontekstiin (esim. Italia Suomen sijaan).	Tieto viittaa samankaltaiseen maantieteelliseen kontekstiin (esim. Norja Suomen sijaan).	Käytetty tieto viittaa tiettyyn maantieteelliseen kontekstiin.
Ajallinen edustavuus	Ei arvioitu	Tiedon validoinnin ja sen hyödyntämisen välillä on yli 6 vuotta.	Tiedon validoinnin ja sen hyödyntämisen välillä on 2–4 vuotta.	Tiedon validoinnin ja sen hyödyntämisen välillä on alle 2 vuotta.
Epävarmuus	Ei arvioitu	Käytetään mallinnettua tai vastaavaa tietoa. Paikkansapitävyys ja täsmällisyys on arvioitu laadullisesti (esim. toimittajan ja prosessin operaattorin asiantuntija-arvio).	Käytetään mallinnettua tai vastaavaa tietoa, joka on arvioitu tyydyttävän paikkansapitäväksi ja täsmälliseksi, ja sitä tukee määrällinen epävarmuusarvio.	Käytetään hanketta ja validoitua tietoa, jota voidaan pitää tyydyttävän paikkansapitävänä ja täsmällisenä (esim. tehty ja vahvistettu ympäristöseloste).

Kuva 5. Tietojen luokitus Level(s) -järjestelmän mukaan (Kuittinen 2019, 54).

Ympäristöministeriön menetelmän laadunarviointilomakkeessa on kerrottu tietojen laadun vähimmäisvaatimukset (kuva 6). Vähähiilisuuden raportoinnin vähimmäissisällöt uudisrakennuksille ja korjaushankkeille on kerrottu erikseen ympäristöministeriön menetelmässä. Sisällöissä ei ole merkityksellisiä eroja. Erona on lähinnä se, että korjaushankkeissa tuloksissa ei oteta kantaa päästöihin, jotka ovat syntyneet ennen korjaushanketta. (Kuittinen 2019, 35-36,51-54.)

Elinkaaren vaiheet	Teknologinen edustavuus	Maantieteellinen	Ajallinen edustavuus	Epävarmuus	Yhteensä	Vähimmäisvaatimukset
A1–3 Tuotteiden valmistus						Tiedot vähintään tasoa 2.
A4 Kuljetus työmaalle						Maantieteellinen edustavuus oltava tasoa 3.
A5 Rakennustyömaa						Maantieteellinen edustavuus vähintään tasoa 2.
B3–4 Korjaukset ja vaihdot						Maantieteellinen edustavuus vähintään tasoa 2.
B6 Energian kulutus						Tiedot vähintään tasoa 2.
C1 Purkutyöt						Ei vähimmäisvaatimuksia.
C2 Kuljetus jatkokäsittelyyn						Ei vähimmäisvaatimuksia.
C3 Jätteenkäsittely						Ei vähimmäisvaatimuksia.
C4 Loppusijoitus						Ei vähimmäisvaatimuksia.
D Elinkaaren ulkopuoliset / hiilikädenjälki						Hiilivarastoja sisältävien tai hiiltä sitovien tuotteiden tiedot vähintään tasoa 2. Muuten ei vähimmäisvaatimuksia.
Yhteensä						

Kuva 6. Tietojen laadun arviointilomake (Kuittinen 2019, 53).

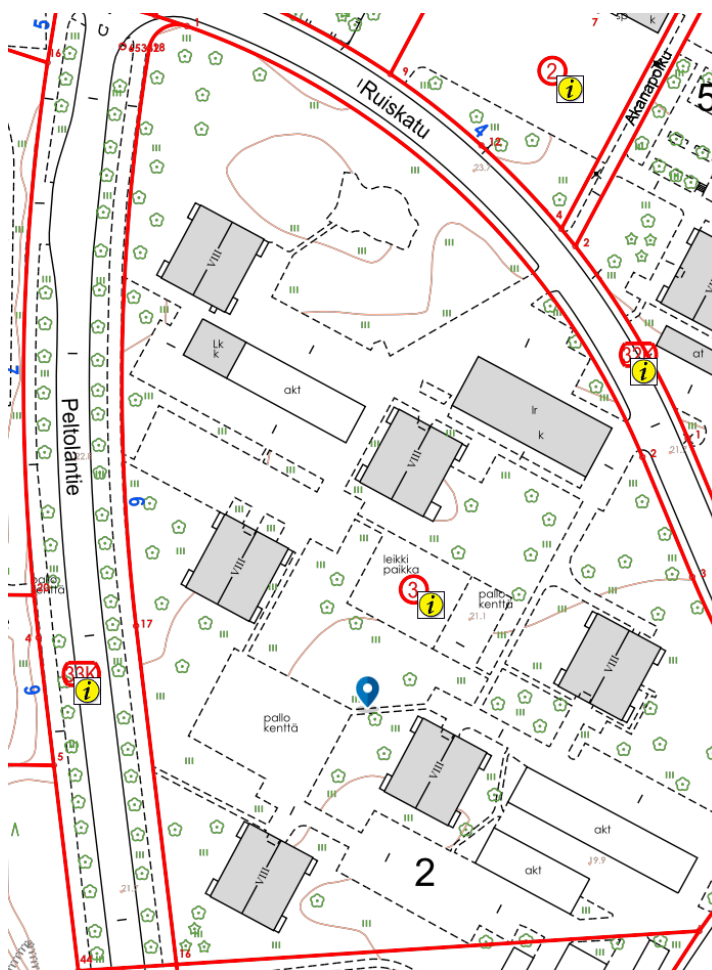
4.5 Laskentaohjelmat

Hiilijalanjäljen laskentaan ja elinkaariarviointiin on jo kehitetty useita laskureita. Näitä ovat esimerkiksi One Click LCA, SYNERGIA Hiilijalanjälki -työkalu, Ympäristöministeriön ”Rakennuksen hiilijalanjäljen arviointityökalu”, SimaPro ja GaBi. SYNERGIA Hiilijalanjälki -laskuri on maksuton Suomen ympäristökeskuksen kehittämä työkalu rakennusmateriaalien hiilijalanjäljen laskentaan (Suomen ympäristökeskus 2020b). Ympäristöministeriön kehittämä rakennuksen hiilijalanjäljen arviointityökalu on kehitetty helpottamaan rakentamisen aiheuttamien ilmastovaikutusten laskentaa ja sitä kehitetään parhaillaan pilottivaiheen palautteen perusteella paremmaksi laskentatyökaluksi (Ympäristöministeriö 2020b). SimaPro ja GaBi ovat ulkomaisia suosittuja LCA-ohjelmistoja.

Tämän opinnäytetyön hiilijalanjälkilaskentaan on valittu Bionovan One Click LCA -sovellus, jota Sitowise on käyttänyt laskelmissaan jo aikaisemminkin ja johon yritykseltä löytyy valmiit lisenssit. Ohjelmisto on tarkoitettu mm. arkkitehtien, rakennesuunnittelijoiden ja ympäristöasiantuntijoiden käytettäväksi. LCA-ohjelmisto laskee tulokset EN 15978 (Sustainability of construction works) standardin mukaan ja laskelmat voidaan tehdä ympäristöministeriön menetelmän mukaisesti. One Click LCA:n sovellus on yhteensopiva esimerkiksi Teklan, ArchiCADin ja Revitin kanssa, joista rakennuksen tietomalli voidaan siirtää suoraan One Click LCA:iin. (One Click LCA 2020.)

5 ESIMERKKIKOHTTEEN KORJAUSVAIHTOEHDOT

Opinnäytetyössä esimerkkikohteena käytetään Turussa osoitteessa Peltolantie 6 sijaitsevaa asunto-osakeyhtiö Petreliuksenpuistoa (kuva 7). Asunto-osakeyhtiöön kuuluu 6 asuinkerrostaloa, jotka ovat valmistuneet vuosina 1968–1972. Rakennusten julkisivut ovat betonielementtirakenteiset ja niissä on julkisivupinnoitteena tiililaattaa sekä maalattua betonipintaa. Kohteessa on tehty parvekekorjaus vuonna 2005 ja ikkunat uusittu vuonna 2003. Elementtisaumat on uusittu viimeksi vuonna 1996.



Kuva 7. As Oy Petreliuksenpuisto kartalla (Turun karttapalvelu 2020).

Hiilijalanjätkilaskelmat tehdään osana kohteeseen laadittavaa hankesuunnitelmaa, joka perustuu vuonna 2018 Sitowisen suorittamaan julkisivujen kuntotutkimukseen. Kuntotutkimuksessa on todettu julkisivujen olevan niiden teknisen käyttöikänsä päässä, joka on betonisten julkisivujen tapauksessa 50 vuotta. Kuntotutkimuksen mukaan rakennusten

eteläpuoleiset tiililaattapintaiset julkisivut ovat huonokuntoiset ja niissä on havaittavissa näkyviä vaurioita. Julkisivuissa on havaittu esimerkiksi tiililaattojen tartunnan irtoamista alustastaan sekä elementtien pullistumia ja porrastuksia, jotka viittaavat betonin pakkasrapautumiseen. Pakkasrapautuma oli havaittu myös laboratoriotutkimusten (vetokokeet ja ohuthieanalyysi) perusteella. Länsi- ja itäjulkisivuilla on havaittu yksittäisiä betonin vaurioita. Kuntotutkimuksen mukaan elementtisaumat ovat kaikilla julkisivuilla huonokuntoisia. Betoninäytteiden laboratoriotuloksista havaitaan, että suuri osa ulkokuorien sisäpinnan teräksistä on jo betonin karbonatisoituneella alueella.

Kuntotutkimuksen korjaussuositus eteläpuoleisille julkisivuille on julkisivun purkava korjaus. Muille julkisivuille suositellaan kuntotutkimuksessa peittävää korjausta ja ulkokuorten lisäksiinnityksiä, mutta vähintään tulisi kuitenkin uusia elementtisaumaukset.

5.1 Julkisivujen korjausvaihtoehdot

Opinnäytetyössä on tarkoitus keskittyä lähinnä tiililaattapintaisten julkisivujen korjausvaihtoehtojen vertailuun, sillä niille suositeltiin kuntoarviossa välittömiä toimenpiteitä. Tiililaattapintaisille julkisivuille eli rakennusten etelä- ja pohjoisjulkisivuille on laadittu 3 erilaista korjausvaihtoehtoa. Kaikissa vaihtoehdoissa on mukana myös maalatuille julkisivuille tehtävä betonikorjaus.

Vaihtoehto 1:

- Pohjoisjulkisivun elementtisaumaukset uusitaan
- Eteläjulkisivun purkava korjaus
 - Vanhat ulkokuoret ja eristeet puretaan
 - Rakennetaan uusi tuulettuva julkisivuratkaisu
- Länsi- ja itäjulkisivujen betonikorjaus ja elementtisaumausten uusiminen

Vaihtoehto 2:

- Pohjoisjulkisivun peittävä korjaus
 - Ulkokuoriin tehdään lisäksiinnitykset ja uudet ulkokuoret tehdään vanhojen päälle
- Eteläjulkisivun purkava korjaus
 - Vanhat ulkokuoret ja eristeet puretaan
 - Rakennetaan uusi tuulettuva julkisivuratkaisu

- Länsi- ja itäjulkisivujen betonikorjaus ja elementtisaumausten uusiminen

Vaihtoehto 3:

- Etelä- ja pohjoisjulkisivujen purkava korjaus
 - Vanhat ulkokuoret ja eristeet puretaan
 - Rakennetaan uusi tuulettuva julkisivuratkaisu
- Länsi- ja itäjulkisivujen betonikorjaus ja elementtisaumausten uusiminen

Sitowisen julkisivujen kuntotutkimusraportissa on laskettu alustavat kustannusarviot eri korjausvaihtoehdoille. Laaditut kustannusarviot ovat investointikustannuksia, joten niitä ei voi suoraan käyttää elinkaarikustannusten arviointiin. Taulukon 1 mukaan, että vaihtoehto 3:n kustannukset ovat selkeästi suurimmat. Vaihtoehto 2 on kuitenkin melko lähellä vaihtoehto 3:n kustannuksia, joten näiden vaihtoehtojen välillä tilaajaa saattaa kiinnostaa myös niiden ympäristönäkökulmat. Vaihtoehto 1 tarkoittaa pohjoisjulkisivulle kevyttä korjausta ja sitä, että joidenkin vuosien kuluttua myös pohjoisjulkisivulle olisi tehtävä suurempia korjaustoimenpiteitä.

Taulukko 1. Korjausvaihtoehtojen kustannusarviot (Sitowise 2018).

Korjausvaihtoehto	Kustannusarvio/rakennus	Kustannusarvio kaikki rakennukset	Kustannusarvio sisältäen suunnittelun, rakennuttamisen ja valvonnan kustannukset
VE 1	410 000 – 470 000 €	2 460 000 – 2 820 000 €	2 710 000 – 3 100 000 €
VE 2	650 000 – 700 000 €	3 900 000 – 4 200 000 €	4 290 000 – 4 620 000 €
VE 3	710 000 – 770 000 €	4 260 000 – 4 620 000 €	4 690 000 – 5 080 000 €

5.2 Korjausvaihtoehtojen julkisivumateriaalit

Julkisivujen kuntotutkimusraportissa ehdotettiin uudeksi julkisivuksi tuulettuvaa julkisivuratkaisua. Tuulettuvia julkisivuratkaisuja on monenlaisia ja tähän tarkasteluun päätettiin ottaa useampi vaihtoehto, joiden hiilijalanjälki lasketaan. Pintamateriaalivaihtoehdot ovat:

- tiililaatta

- levyrappaus
- teräslevy
- alumiinilevy
- kuparilevy
- kuparilevy (kierrätetty kupari)
- ruostumaton teräslevy
- keraaminen laatta
- kuitusementtilevy
- betoninen ulkokuori
- perinteinen tiilimuuraus
- eristerappaus
- puuverhous.

Asunto-osakeyhtiön toiveena on saada rakennuksille modernimpaa ilmettä, joka mahdollistuisi näillä ratkaisuilla. Vertailuun otettiin mielenkiinnon vuoksi myös eristerappaus, joka ei ole tuulettuva julkisivuratkaisu. Korjausvaihtoehtojen vertailuun valitaan kuitenkin hiilijalanjäljeltään pienin tuulettuva julkisivuvaihtoehto, jollaista myös julkisivututkimuksessa oli suositeltu taloyhtiölle.

6 HIILIJALANJÄLJEN LASKENTA

ESIMERKKIKOHTEELE

Pintamateriaalien ja korjausvaihtoehtojen hiilijalanjäljen laskenta suoritettiin Bionovan One Click LCA -laskentatyökalulla. Laskenta aloitettiin luomalla ohjelmistoon projekti. Projektin laskentamenetelmäksi valittiin ympäristöministeriön ”Rakennuksen vähähiilisyiden arviointimenetelmä”. Ensin hiilijalanjäljet laskettiin eri pintamateriaalivaihtoehdoille ja sen jälkeen eri korjausvaihtoehdoille.

6.1 Pintamateriaalien hiilijalanjäljen laskenta

Kohteeseen suunniteltiin vaihtoehtoiset rakennetyypit päätetyille pintamateriaalivaihtoehdoille ja laskettiin rakennetyypeille U-arvot. Rakennetyypit on esitetty liitteessä 1. Seinärakenteen paksuus pyrittiin pitämään purkavissa korjausvaihtoehdoissa samassa tasossa kuin vanhakin rakenne, mutta eristeen paksuus suunniteltiin siten, että rakenteen alkuperäinen U-arvo puolitetaan uudessa rakenteessa. Ympäristöministeriön asetuksessa rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä on asetettu rakennusosakohtaisia vaatimuksia, joihin tämä suunnitteluratkaisu pohjautuu.

Rakennetyyppejä apuna käyttäen tehtiin määrälaskenta eri pintamateriaalivaihtoehdoille. Määrälaskenta on esitetty liitteessä 2. Pintamateriaaleja vertailtiin käyttäen laskentaohjelmistossa pinta-alana yhden rakennuksen eteläjulkisivua, jolle materiaalmäärät oli laskettu. Määrälaskenta tehtiin riippuen materiaalista yksiköihin m^3 , m^2 tai kg. Määrälaskennassa apuna käytettiin rakennuksen lähtötietoja, jotka on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Rakennuksen lähtötiedot.

Rakennuksen lähtötietoja:		
Kerrokset	8	kpl
Lämmitetty nettoala/kerros	337	m ²
Lämmitetty nettoala 0.kerros	332	m ²
Lämmitetty nettoala yhteensä	3 031	m ²
Rakennusten lukumäärä	6	kpl
Lämmitetty nettoala 6 rakennusta	18 186	m ²
Rakennuksen korkeus kerrokset 1-8	22,84	m
Rakennuksen leveys (etelä- ja pohjoisjulkisivu)	17,63	m
Rakennuksen leveys (itä- ja länsijulkisivu) (pl. parvekkeet)	11,85	m

Tuulettuvissa ratkaisuissa käytettiin pääasiassa alumiinirankaa ja konsoleita, joiden jakona laskennassa käytettiin 450 mm:ä. Uudessa betonisessa ulkokuoressa laskennassa käytettiin erillistä kiinnitysjärjestelmää, jonka materiaali on ruostumaton teräs. Tiilimuurauksessa laskentaan otettiin mukaan muuraussiteet ja saumateräkset, jotka ovat myös ruostumatonta terästä.

Lämmöneristeenä käytettiin laskelmissa 100 mm lasivillaa sekä 30 mm tuulensuojavillaa kaikissa muissa pintamateriaalivaihtoehdoissa paitsi eristerappauksessa. Eristerappauksessa suunniteltiin käytettäväksi 160 mm EPS-eristettä. Puuverhouksen rakennetyyppi poikkesi muista tuulettuvista ratkaisuista. Siihen suunniteltiin paksumpi lämmöneriste ja sen lisäksi 15 mm kuusivaneri, höyrynsulkumuovi, puuranka, tuulensuojakipsilevy sekä tuulensuojavilla ja vielä puukoolaus sekä itse puuverhous. Puuverhouksen rakennetyyppi on Puuinfon puuelementtiratkaisu betonisandwich-elementtien korjaukseen (Puuinfo 2020). Tässä opinnäytetyössä ei kuitenkaan oteta kantaa rakenteen paloteknisiin rajoituksiin ja siihen, voiko sitä käyttää kyseisessä kohteessa. Rakennetyyppi otettiin tarkasteluihin mielenkiinnon vuoksi, sillä puun käyttö kerrostalokohteissa on lisääntynyt viime vuosina.

Tiililaattapintainen vaihtoehto suunniteltiin niin, että tiililaatta kiinnitetään saneerauslaastilla sementtikuitulevyyn ja laattojen saumat täytetään muurauslaastilla. Levyrappauksessa laskelmiin tuli rappauslevyn lisäksi verkotus ja laasti sekä maalipinnoite. Julkisivulevy, keraaminen laatta sekä ruostumaton teräs ja kupari suunniteltiin asennettavaksi

suoraan julkisivun kiinnitysjärjestelmään. Perinteiseen tiilimuuraukseen laskettiin tiilen lisäksi muurauslaasti.

SFS-EN 15804:n cut-off sääntöjen mukaan laskennan ulkopuolelle voidaan jättää ne materiaalit, joiden massa on enintään 1 % laskennan kokonaismassasta. Laskennan ulkopuolelle jätettyjen materiaalien yhteenlaskettu osuus kokonaismassasta voi olla enintään 5 %. Laskennasta voidaan jättää pois myös ne materiaalit, joista ei löydy tarvittavaa tietoa. Laskennan ulkopuolelle jätettiin ruuvit ja muut kiinnitystarvikkeet, joiden arvioitu massa jäisi vähäiseksi verrattuna koko rakenteen massaan. Ulkopuolelle jäi myös alumiinirankajärjestelmään kuuluva konsolin polypropeenieriste, jollaista vastaavaa ei löytynyt laskentaohjelmistosta sekä puuverhoiluun liittyvät palokatkotuotteet ja kiinnikkeet. Tuotteisiin kuulumattomia kiinnikkeitä ei myöskään Ympäristöministeriön menetelmän mukaan kuulu ottaa mukaan laskelmiin.

Laskentaohjelmassa hanketyypiksi valittiin ”vain komponenttien arviointit”, sillä tavoitteena oli laskea vain korjausvaihtoehtojen materiaalien hiilijalanjäljet. Rakennusmateriaalit pyrittiin valitsemaan EN 15978-standardin mukaisesti laskentaohjelman paikallisista/alueellisista yleismateriaaleista, sillä mitään materiaalitoimittajia ei ole vielä hankesuunnitelmavaiheessa valittu. Tällaista geneeristä tietoa voidaan käyttää, kun ei ole tiedossa valmistajaa tai tiettyä materiaalia. Geneerinen tieto onkin usein lähellä materiaalin keskiarvoa. EN 15978-standardi suosittelee hankesuunnitteluvaiheessa käytettävän geneeristä, koottua ja keskiarvoista dataa sekä malliskenaarioita.

Tarkkoja materiaalitietoja voidaan käyttää, jos jokin materiaali on varmistettu käytettäväksi projektissa jo heti alkuvaiheessa. Joitain tarkempia materiaalivalintoja tehtiin, kun ei ollut saatavilla yleisluontoisempaa vaihtoehtoa. Näistä esimerkkinä keraaminen julkisivulaatta sekä elementtisaumausmassa. Tällaisilla valinnoilla saattaa olla jotain merkitystä tuloksiin, sillä ne eivät välttämättä ole täysin keskiarvoisia materiaaleja hiilijalanjäljen kannalta. Kuparille jouduttiin valitsemaan tuote, jonka kuvaus ei vastaa julkisivulevyä, mutta tuotteen hiilijalanjälki oli oikeaa suuruusluokkaa, joten se valittiin käytettäväksi vastaavana tuotteena. Laskentaan valitut materiaalit on esitetty liitteessä 3.

Korjaukselle ei ole erikseen määritelty tavoitekäyttöikä, joten laskennassa käytettiin Ympäristöministeriön menetelmän mukaista 50 vuoden arviointijaksoa. Tuotteiden vaihdot ja ylläpito laskettiin tälle ajanjaksolle, joten jos tuotteen käyttöikä on pienempi, laski ohjelmisto myös sen vaihdon mukaan ympäristövaikutuksiin. Materiaalien käyttöiät ja

kunnossapitojaksot tarkastettiin RT-kortista ”Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot”.

Laskennassa käytettiin pinta-alamäärittelyä yhden rakennuksen lämmitettyä nettoalaa, joka tämän projektin tapauksessa on 3 031m². Laskelmien tulokset jaetaan kyseisellä pinta-alalla sekä arviointijakson pituudella, jolloin hiilijalanjäljen yksiköksi saadaan Ympäristöministeriön menetelmässä käytetty kg CO₂e/m²/a.

Laskennassa otettiin huomioon vain vaiheet A1–A3 (valmistus), A5 (rakennustuotteiden työmaahävikki) ja B4 (rakennusosien vaihto). Erillisenä tietona ilmoitetaan vaihe D (rakennuksen elinkaaren ulkopuolelle jäävät hyödyt ja haitat) sekä B1 (Sementtipohjaisten tuotteiden hiilinielut), jotka yhdessä muodostavat hiilikädenjäljen. Laskentaan ei haluttu ottaa mukaan energian kulutusta ja käyttöä eikä myöskään työmaatoimintoja, kuljetuksia tai jätteenkäsittelyä. Viimeiset olisi saanut laskelmiin mukaan taulukkoarvoilla, mutta näistä olisi saattanut tulla virheellisiä tuloksia, sillä ohjelma laskee taulukkoarvot annetun lämmitetyn nettopinta-alan mukaan. Tämän tyyppiseen laskelmaan se ei siis sovellu. Laskennan sisältö ja rajaukset on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Elinkaaren eri vaiheet ja laskennan sisältö.

Elinkaaren vaihe		Sisältö
Ennen käyttöä:		
A1–A3	Tuotteiden valmistus	Hankekohtaiset tiedot. Rakennusmateriaalien määrät laskettiin kohteen lähtötietojen ja suunniteltujen rakennetyyppien perusteella.
A4	Kuljetukset työmaalle	Ei sisälly laskentaan.
A5	Rakentaminen	Ei sisälly laskentaan.
Käytön aikana:		
B1–B5	Käyttö, kunnossapito, korjaus sekä osien vaihto ja laajamittaiset korjaukset	Materiaalien ylläpidon ja uusimisen päästöt. One Click LCA laskee päästöt ohjelmaan syötettyjen materiaalitietojen perusteella. Korjauksiin liittyvän energian kulutus ei sisälly laskentaan.
B6	Energian käyttö	Ei sisälly laskentaan.
B7	Veden käyttö	Ei sisälly laskentaan.
Käytön jälkeen:		
C1–C4	Purkaminen, purkuvaiheen kuljetukset, purkujätteen käsittely sekä jätteen loppusijoitus	Ei sisälly laskentaan.
Elinkaaren ulkopuolella:		
D	Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset	Sisältää tuotteen hyödyntämisestä, uudelleenkäytöstä ja kierrätyksestä saatavat hyödyt. Ohjelma laskee päästöt syötettyjen tietojen perusteella.

6.2 Korjausvaihtoehtojen hiilijalanjäljen laskenta

Pintamateriaalien hiilijalanjäljen laskennan jälkeen laskettiin valituille korjausvaihtoehdoille hiilijalanjäljet. Pintamateriaaliksi valittiin se tuulettuva vaihtoehto, jolla saavutettiin pienin hiilijalanjälki. Korjausvaihtoehtojen hiilijalanjäljen laskenta toteutettiin

pääpiirteittäin samalla tavalla kuin pintamateriaalien laskenta. Kaikissa korjausvaihtoehdoissa itä- ja länsijulkisivuille suoritettiin betonikorjaus, jonka laajuudeksi arvioitiin 5 % julkisivun pinta-alasta. Betonikorjausten materiaalit laskettiin tälle pinta-alalle. Määrälaskentaan käytettiin apuna vanhoista julkisivupiirustuksista laskettuja pinta-aloja ja metrimääriä. Käytetyt pinta-alat on esitetty taulukossa 4. Itä- ja länsijulkisivulla sijaitsevat parvekelinjat jätettiin pois laskelmista, joten niiden pinta-alat ovat pienemmät kuin etelä- ja pohjoisjulkisivujen pinta-alat.

Taulukko 4. Julkisivujen pinta-alat ja elementtisaumojen metrimäärät.

	Itäjulki- sivu	Eteläjulki- sivu	Länsijul- kisivu	Pohjois- julkisivu
Maalattu betonipinta (m²)	259		259	
Tiililaattapintainen betoni (m²)		365		365
Elementtisaumat (m)	223	345	223	345

Korjausvaihtoehtojen hiilijalanjäljet laskettiin osissa. Korjaukset jaettiin eri osioihin sen mukaan, mikä eri korjaustapojen tarkasteluajanjakso on. Eri julkisivut pidettiin mahdollisuuksien mukaan omissa osioissaan, jotta tulokset olisivat havainnollisempia. Ne julkisivut, joille oli suunniteltu samat toimenpiteet, voitiin kuitenkin yhdistää samaan laskentaosioon. Korjausvaihtoehtojen määrälaskenta on esitetty liitteessä 2.

Korjausvaihtoehdossa 1 oli määritetty eteläjulkisivun huonon kunnon vuoksi kyseiselle sivulle purkava korjaus. Purkava korjaus tuulettuvalla ratkaisulla tarkoittaa laskelmassa 50 vuoden käyttöikä. Itä- ja länsisivuille suunniteltiin tehtäväksi betonikorjaus ja elementtisaumausten uusiminen. Betonikorjauksen ja elementtisaumausten tekniseksi käyttöikäksi arvioitiin 15 vuotta, mikä tarkoitti sitä, että 15 vuoden kuluttua korjauksesta tulisi taas tehdä korjaustoimenpiteitä julkisivuille. Koska kohteessa julkisivujen kunnon oli arvioitu olevan jo huono, ja suurempien korjausten olevan edessä noin 10 vuoden kuluttua, ei betonikorjauksen ja elementtisaumausten uusimisella pärjättäisi. Näin ollen 15 vuoden jälkeen tulisi itä- ja länsisivuille suorittaa purkava korjaus samoin kuin eteläjulkisivulla. Pohjoisjulkisivulle suunniteltiin tehtäväksi elementtisaumausten uusiminen. Elementtisaumausten teknisen käyttöiän arvioitiin olevan 15 vuotta. Samasta syystä kuin itä- ja länsijulkisivuilla tuli myös pohjoisjulkisivulla tämän jälkeen suorittaa purkava korjaus.

Korjausvaihtoehdossa 2 eteläjulkisivulle suoritettiin purkava korjaus tuulettuvalla ratkaisulla 50 vuoden käyttöiällä. Pohjoisjulkisivulla 50 vuoden käyttöikä saavutettiin vanhojen ulkokuorten lisäkiinnityksillä sekä peittävällä korjauksella eli tuulensuojavillalla, uusilla alumiinisilla pystyrangoilla ja tuulettuvalla verhouksella. Itä- ja länsisivun laskelmat toteutettiin samoin kuin korjausvaihtoehdossa 1.

Korjausvaihtoehdossa 3 sekä etelä- että pohjoisjulkisivuille suoritettiin purkava korjaus tuulettuvalla ratkaisulla ja 50 vuoden käyttöiällä. Itä- ja länsisivun laskelmat toteutettiin samoin kuin korjausvaihtoehdossa 1 ja 2.

7 TULOKSET

Laskelmien tulokset ja niiden vertailut käsitellään erikseen pintamateriaaleille ja eri korjausvaihtoehdoille. Pintamateriaalien ja eri korjausvaihtoehtojen tulosraportit on esitetty liitteessä 3.

7.1 Pintamateriaalilaskelmien tulokset

7.1.1 Pintamateriaalien hiilijalanjälki

Pintamateriaalien vertailu toteutettiin ennen korjausvaihtoehtojen vertailua. Pintamateriaalien tulokset on nähtävillä taulukossa 5. Suurimmat hiilijalanjäljet on merkitty punaisella ja pienimmät vihreällä. Tulokset on ilmoitettu Ympäristöministeriön menetelmän mukaisesti yksikössä $\text{kg CO}_2\text{e/m}^2/\text{a}$ sekä yksinkertaisemmin kokonaishiilijalanjälkenä lasketulla 50 vuoden ajanjaksolla yksikössä $\text{tn CO}_2\text{e}$. Hiilikädenjälki ilmoitetaan erikseen tuloksissa negatiivisena arvona eikä sitä vähennetä hiilijalanjäljestä. Vaihtoehtoista kaikkiin muihin oli suunniteltu alumiiniranka paitsi betoniseen ulkokuoreen, puuverhoukseen, eristerappaukseen ja perinteiseen tiiliverhoiluun. Betoniseen ulkokuoreen laskettiin teräksinen kiinnitysjärjestelmä, puuverhoukseen puuranka ja tiilimuuraukseen muuraussiteet sekä saumateräkset.

Pintamateriaalien hiilijalanjäljet on laskettu perustuen laadittuihin rakennetyyppeihin (liite 1), joten itse pintamateriaalin lisäksi hiilijalanjälkeen sisältyy myös muut rakennetyyppeihin kuuluvat uudet rakenteet. Tämä on otettava huomioon pintamateriaalien hiilijalanjälkiä tarkasteltaessa, sillä nämä tulokset eivät ole yleispäteviä, vaan juuri kyseessä olevaan esimerkkikohteeseen laskettuja.

Taulukko 5. Pintamateriaalien ilmastoa lämmittävä vaikutus GWP eli hiilijalanjälki.

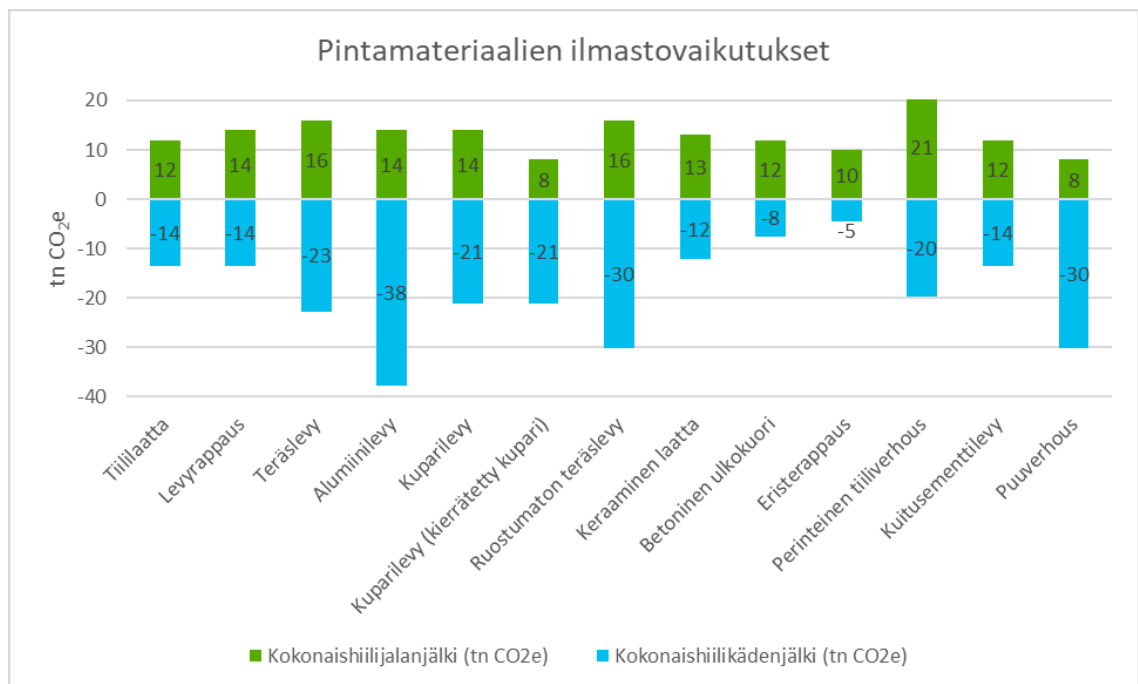
Pintamateriaali	Hiilijalanjälki (kg CO ₂ e/m ² /a)	Hiilikädenjälki (kg CO ₂ e/m ² /a)	Kokonaishiilijalanjälki (tn CO ₂ e)	Kokonaishiilikädenjälki (tn CO ₂ e)
Tiililaatta (US1.1)	0,08	-0,09	12	-14
Levyrappaus (US1.1)	0,09	-0,09	14	-14
Teräslevy (US1.1)	0,11	-0,15	16	-23
Alumiinilevy (US1.1)	0,09	-0,25	14	-38
Kuparilevy (US1.1)	0,09	-0,14	14	-21
Kuparilevy (kierrätetty kupari) (US1.1)	0,05	-0,14	8	-21
Ruostumaton teräslevy (US1.1)	0,11	-0,2	16	-30
Keraaminen laatta (US1.1)	0,09	-0,08	13	-12
Betoninen ulko-kuori (US1.2)	0,08	-0,05	12	-8
Eristerappaus (US1.5)	0,07	-0,03	10	-5
Perinteinen tiiliverhous (US1.3)	0,14	-0,13	21	-20
Kuitusementtilevy (US1.1)	0,08	-0,09	12	-14
Puuverhous (US1.4)	0,05	-0,2	8	-30

7.1.2 Pintamateriaalien vertailu

Pintamateriaaleista pienin hiilijalanjälki oli kierrätetyllä kupariverhouksella ja puuverhouksella. Suurin hiilijalanjälki oli perinteisellä tiiliverhouksella, jonka massa on suuri verrattuna kevyempiin tuulettuviin ratkaisuihin kuten kuitusementtilevyverhoukseen. Hiilikädenjälkien erot johtuvat lähinnä materiaalien kierrätyskelpoisuudesta ja uudelleenkäyttömahdollisuuksista, sementtipohjaisten tuotteiden hiilinieluista sekä biogeenisistä hiilivarastoista. Kaikissa vaihtoehdoissa ei ole käytetty sementtipohjaisia tuotteita, joten kaikissa ei tätä hyötyä ole. Biogeenisellä hiilivarastolla taas tarkoitetaan puuhun sitoutunutta hiiltä ja se näkyy tuloksissa vain puuverhouksessa. Metallien ja puun

kierrätettävyys ja uudelleenkäytettävyys ovat hyviä, joten niillä on myös suurimmat hiilikädenjäljet. Pintamateriaalien vertailu on esitetty kuviossa 3.

Rakennusmateriaalien kierrätyskelpoisuus ja uudelleenkäyttömahdollisuudet kasvattavat materiaalien hiilikädenjälkeä eli tuotteen positiivisia ilmastovaikutuksia. Eroja eri tuotteiden välille syntyy niiden uudelleenkäyttöpotentiaalista. Esimerkiksi rakennusjätteistä metallin hyödyntämisaste on yli 90 % ja puun lähes 90 %. Betonin ja muiden mineraalien hyödyntämisaste taas jää noin 70 %:iin. Puupohjainen jäte käytetään lähinnä energian tuotantoon ja metallista voidaan valmistaa romuterästä. Betonia ja muita mineraaleja voidaan käyttää esimerkiksi murskeen korvikkeena maarakentamisessa. Tällaisella jätteen kierrätyksellä ja uudelleenkäytöllä voidaan välttää materiaalien uutta tuotantoa, josta syntyisi taas uusia päästöjä. (Ruuska ym. 2013, 18-19.)



Kuvio 3. Pintamateriaalien ilmastovaikutusten vertailu.

Taulukossa 6 on esitetty hiilijalanjäljen osuudet resurssityypeittäin prosentteina eri pintamateriaalivaihtoehdoille. Taulukosta huomataan, että keraamisen laatan ja perinteisen tiiliverhoilun tapauksissa suurin osuus ilmaston lämpenemisvaikutuksesta aiheutuu tiilet ja laatat -resurssityypistä. Kuparilevyvaihtoehdossa (kierrätetty kupari) teräs ja muut metallit sekä eristeet aiheuttavat koko ilmaston lämpenemisvaikutuksen ja kyseisen vaihtoehdon kokonaishiilijalanjälki oli pienin. Pieni hiilijalanjälki selittyikin kyseisen vaihtoehdon kuparin valmistuksella, jossa primäärimateriaalia käytetään vain muutama prosenti.

Suurin osa tämän kuparin valmistukseen käytettävästä materiaalista on siis romukuparia. Puuverhouksessa metalleja ei ole, jolloin eristeiden osuus hiilijalanjäljestä kasvaa. Puuverhouksen hiilijalanjälkeen voitaisiin siis vielä vaikuttaa esimerkiksi valitsemalla vähähiilisiä eristevaihtoehtoja ottaen kuitenkin huomioon paloturvallisuusnäkökulmat. Eristerappauksen suhteellisen pientä hiilijalanjälkeä taas selittää se, että siinä on käytetty vähemmän materiaaleja kuin tuulettuvissa vaihtoehdoissa.

Taulukko 6. Hiilijalanjäljen osuudet prosentteina (%) resurssityypeittäin.

	Teräs ja muut metallit	Eris- teet	Kipsi ja se- mentti	Be- toni	Tiilet ja laa- tat	Muovit, kalvot ja kat- teet	Pääl- lysteet ja ke- mikkaa- lit	Puu
Tiililaatta (US1.1)	28,4	18,5	12,9	25,9	14,2	-	-	-
Levyrappaus (US1.1)	25,1	16,4	19,6	34,7	-	1,5	2,8	-
Teräslevy (US1.1)	85,7	14,3	-	-	-	-	-	-
Alumiinilevy (US1.1)	83,1	16,9	-	-	-	-	-	-
Kuparilevy (US1.1)	83,1	16,9	-	-	-	-	-	-
Kuparilevy (kierrätetty ku- pari) (US1.1)	69,6	30,4	-	-	-	-	-	-
Ruostumaton teräslevy (US1.1)	85,8	14,2	-	-	-	-	-	-
Keraaminen laatta (US1.1)	26,2	17,1	-	-	56,7	-	-	-
Betoninen ulkokuori (US1.2)	1,4	19,3	-	79,4	-	-	-	-
Eristerappaus (US1.5)	-	39,6	52,9	-	-	3,3	4,3	-
Perinteinen tiiliverhous (US1.3)	27,1	11,1	27,7	-	34,1	-	-	-
Kui- tusementtilevy (US1.1)	28,9	18,9	-	52,2	-	-	-	-
Puuverhous (US1.4)	-	54,5	8,9	-	-	9,5	5,0	22,0

Taulukossa 7 on esitetty ilmaston lämpeneminen elinkaaren vaiheittain. A1–A3 tarkoittaa tuotteiden valmistusta, A5 rakentamista ja B4 korjauksia ja vaihtoja. Taulukosta

havaitaan, että niissä pintamateriaalivaihtoehtoissa, joissa B4 on 0 %, ei ole lainkaan jouduttu tekemään korjaustoimenpiteitä 50 vuoden tarkasteluajanjaksolla. Eristerappauksen tekninen käyttöikä on Julkisivuyhdistyksen mukaan noin 25 vuotta, kun kyseessä on ohutrappausjärjestelmä (Julkisivuyhdistys r.y. 2020). Lyhyen käyttöiän takia eristerappaus vaatii puolessa välissä tarkasteluajanjaksoa huoltotoimenpiteitä. Rappaukselle suunniteltiin 25 vuoden kohdalle paikkakorjaus, jossa 30 % rappauksesta ja eristeistä vaihdetaan/korjataan. Tämä aiheuttaa eristerappaukselle 11,6 % osuuden B4:ään. Eristerappauksen korjauksen laskentatavalla on merkitystä myös sen kokonaishiilijalan- ja kädenjälkeen. Muissa vaihtoehtoissa B4:n osuus on verrattain pieni ja johtuu lähinnä pintakäsittelyn uusimisesta tai muista pienemmistä huoltotoimenpiteistä. Mitä vähemmän elinkaaren aikana on tehtävä korjaustoimenpiteitä julkisivulle, sitä pienemmät ovat myös rakenteen elinkaarikustannukset. Jos esimerkiksi 50 vuoden sisällä julkisivua on maalattava 3 kertaa, aiheutuu tästä huomattavia kustannuksia taloyhtiölle verrattuna sellaisiin julkisivumateriaaleihin, jotka eivät huoltoa vaadi, kuten kupari.

Taulukko 7. Ilmaston lämpeneminen: elinkaaren vaiheet.

Pintamateriaali	Elinkaaren vaiheet	
	A1–A3, A5	B4
Tiililaatta (US1.1)	99,0 %	1,0 %
Levyrappaus (US1.1)	97,9 %	2,1 %
Teräslevy (US1.1)	100 %	0 %
Alumiinilevy (US1.1)	100 %	0 %
Kuparilevy (US1.1)	100 %	0 %
Kuparilevy (kierrätetty kupari) (US1.1)	100 %	0 %
Ruostumaton teräslevy (US1.1)	100 %	0 %
Keraaminen laatta (US1.1)	100 %	0 %
Betoninen ulkokuori (US1.2)	100 %	0 %
Eristerappaus (US1.5)	88,4 %	11,6 %
Perinteinen tiiliverhous (US1.3)	95,8 %	4,2 %
Kuitusementtilevy (US1.1)	100 %	0 %
Puuverhous (US1.4)	96,3 %	3,7 %

7.2 Korjausvaihtoehtolaskelmien tulokset

7.2.1 Korjausvaihtoehtojen hiilijalanjälki

Eri korjausvaihtoehtojen lasketut hiilijalanjäljet on esitetty seuraavaksi omissa taulukoissaan. Tuulettuvista pintamateriaalivaihtoehdoista kuparilevyllä (kierrätetty kupari) verhoillun julkisivun hiilijalanjälki oli pienin, joten se valittiin korjausvaihtoehtotarkasteluun pintamateriaaliksi. Hiilijalanjälkilaskenta suoritettiin yhdelle rakennukselle.

Taulukosta 8 havaitaan, että korjausvaihtoehto 1:n hiilijalanjälki 50 vuoden tarkasteluajanjaksolla on 28 tn CO₂e. Korjausvaihtoehdossa 1 eteläjulkisivun uusien eristeiden sekä uuden alumiinirankaisen pintaverhoilun hiilijalanjäljeksi laskettiin 8 tn CO₂e. Itä- ja länsijulkisivuille tehtyjen betonikorjausten ja elementtisaumausten sekä 15 vuoden jälkeen uusittujen eristeiden ja alumiinirankaisen pintaverhoilun hiilijalanjäljeksi laskettiin 12 tn CO₂e. Pohjoisjulkisivulla uusittujen elementtisaumausten ja 15 vuoden jälkeen uusittujen eristeiden ja alumiinirankaisen pintaverhoilun hiilijalanjäljeksi laskettiin 8 tn CO₂e.

Taulukko 8. Korjausvaihtoehto 1:n hiilijalanjälki.

Korjausvaihtoehto 1:	Tarkasteluajanjakso (vuotta)	Korjaustoimenpide	Hiilijalanjälki (kg CO ₂ e/m ² /a)	Hiilikädenjälki (kg CO ₂ e/m ² /a)	Kokonaishiilijalanjälki (tn CO ₂ e)	Kokonaishiilikädenjälki (tn CO ₂ e)
VE1.1 Eteläjulkisivu	50	Purkava korjaus	0,05	-0,14	8	-21
VE1.2 Itä- ja länsijulkisivut	15	Betonikorjaukset ja elementtisaumaukset	0,03	0	1	0
VE1.3 Itä- ja länsijulkisivut	35	Purkava korjaus	0,1	-0,29	11	-31
VE1.4 Pohjoisjulkisivu	15	Elementtisaumaukset	0,01	0	0	
VE1.5 Pohjoisjulkisivu	35	Purkava korjaus	0,07	-0,2	8	-21
				YHT.	28	-73

Taulukosta 9 havaitaan, että korjausvaihtoehto 2:n hiilijalanjälki 50 vuoden tarkasteluajanjaksolla on 25 tn CO₂e. Korjausvaihtoehdossa 2 eteläjulkisivun uusien eristeiden sekä uuden alumiinirankaisen pintaverhoilun ja pohjoisjulkisivun uuden alumiinirankaisen pintaverhoilun, tuulensuojaeristeen ja vanhojen ulkokuorten lisäkiinnitysten hiilijalanjäljeksi laskettiin 13 tn CO₂e. Itä- ja länsijulkisivuille tehtyjen betonikorjausten ja elementtisaumausten sekä 15 vuoden jälkeen uusittujen eristeiden ja alumiinirankaisen pintaverhoilun hiilijalanjäljeksi laskettiin 12 tn CO₂e.

Taulukko 9. Korjausvaihtoehto 2:n hiilijalanjälki.

Korjausvaihtoehto 2:	Tarkasteluajanjakso (vuotta)	Korjaustoimenpide	Hiilijalanjälki (kg CO ₂ e/m ² /a)	Hiilikädenjälki (kg CO ₂ e/m ² /a)	Kokonaishiilijalanjälki (tn CO ₂ e)	Kokonaishiilikädenjälki (tn CO ₂ e)
VE2.1 Etelä- ja pohjoisjulkisivut	50	Purkava korjaus (etelä), peittävä korjaus ja ulkokuorten lisäkiinnitykset (pohjois)	0,085	-0,25	13	-38
VE2.2 Itä- ja länsijulkisivut	15	Betonikorjaukset ja elementtisaumat	0,03	0	1	0
VE2.3 Itä- ja länsijulkisivut	35	Purkava korjaus	0,1	-0,29	11	-31
				<u>YHT.</u>	<u>25</u>	<u>-69</u>

Taulukon 10 mukaan korjausvaihtoehto 3:n hiilijalanjälki 50 vuoden tarkasteluajanjaksolla on 27 tn CO₂e. Korjausvaihtoehdossa 3 etelä- ja pohjoisjulkisivujen uusittujen eristeiden ja alumiinirankaisen pintaverhoilun hiilijalanjäljeksi laskettiin 15 tn CO₂e. Itä- ja länsijulkisivuille betonikorjausten ja uusien elementtisaumausten sekä 15 vuoden jälkeen uusittujen eristeiden ja alumiinirankaisen pintaverhoilun hiilijalanjäljeksi laskettiin 12 tn CO₂e.

Taulukko 10. Korjausvaihtoehto 3:n hiilijalanjälki.

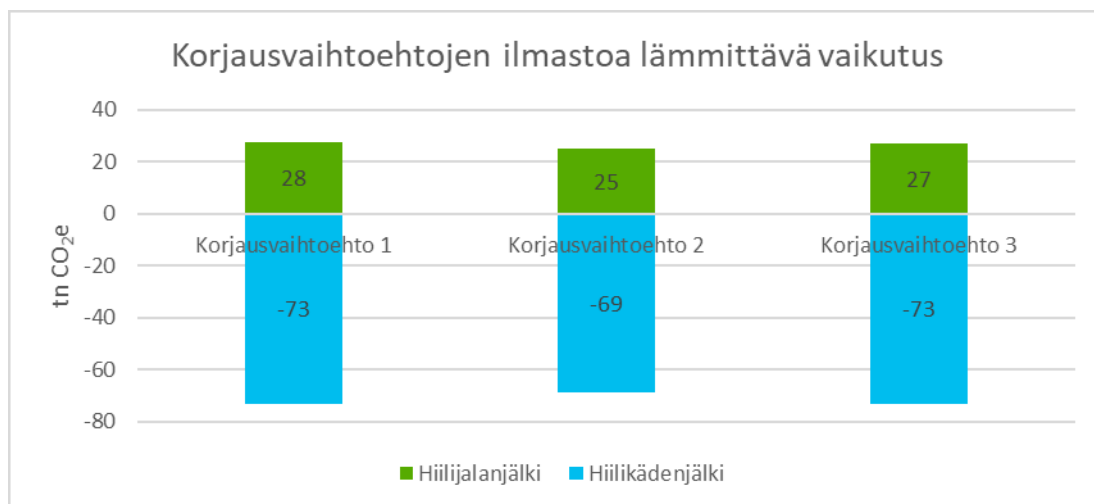
Korjausvaihtoehto 3:	Tarkasteluajanjakso (vuotta)	Korjaustoimenpide	Hiilijalanjälki (kg CO ₂ e/m ² /a)	Hiilikädenjälki (kg CO ₂ e/m ² /a)	Kokonaishiilijalanjälki (tn CO ₂ e)	Kokonaishiilikädenjälki (tn CO ₂ e)
VE3.1 Etelä- ja pohjoisjulkisivut	50	Purkava korjaus	0,1	-0,28	15	-42
VE3.2 Itä- ja länsijulkisivut	15	Betonikorjaukset ja elementtisaumaukset	0,03	0	1	0
VE3.3 Itä- ja länsijulkisivut	35	Purkava korjaus	0,1	-0,29	11	-31
				YHT.	27	-73

Jotta tulosten tulkitseminen olisi havainnollisempaa, otetaan esimerkiksi Senaatin vuonna 2019 Ympäristöministeriön menetelmällä laskema uuden koulurakennuksen hiilijalanjälki. Koulun lämmitetty nettoala on 6 025 m² ja sen pääasiallinen runkomateriaali on puu. Koulun energialuokka on A ja sen lämmitysmuoto kaukolämpö. Koulun hiilijalanjäljeksi laskettiin 16,11 kgCO₂e/m²/a tai kokonaisilmastopäästönä ilmoitettuna 4 853 tn CO₂e. Hiilikädenjäljeksi saatiin -6,2 kgCO₂e/m²/a tai kokonaishiilikädenjälkenä ilmoitettuna -1 808 tn CO₂e. Tästä havaitaan, että julkisivukorjausrakennuksen hiilijalanjäljen suuruus on täysin eri luokkaa kuin uuden rakennuksen. Suurimmat päästöjen aiheuttajat Senaatin kohteessa olivat lämmitys, vaakarakenteet, talotekniikka, pystyrunko sekä ulkoaluerakenteet. (Senaatti 2020.) Vertailtaessa Senaatin laskelmaan on otettava huomioon, ettei korjausvaihtoehdoissa ole otettu huomioon esimerkiksi energiankulutusta.

7.2.2 Korjausvaihtoehtojen vertailu

Kuviossa 4 on esitetty korjausvaihtojen hiilijalan- ja hiilikädenjäljet. Hiilijalanjäljet esitetään positiivisina arvoina ja hiilikädenjäljet negatiivisina. Korjausvaihtoehdossa 1 on suurin hiilijalanjälki, mutta myös suurin hiilikädenjälki. Korjausvaihtoehdossa 2 on pienimmät

arvot, mutta eri vaihtoehtojen välillä ei ole nähtävillä merkittäviä eroja. Hiilijalanjäljen kannalta paras vaihtoehto on kuitenkin korjausvaihtoehto 2, jonka hiilijalanjälki on 25 tn CO₂e. Hiilikädenjälki muodostuu kaikissa vaihtoehtoissa moduuli D:stä eli materiaalien uudelleenkäytöstä ja kierrätyksestä saatavista hyödyistä.



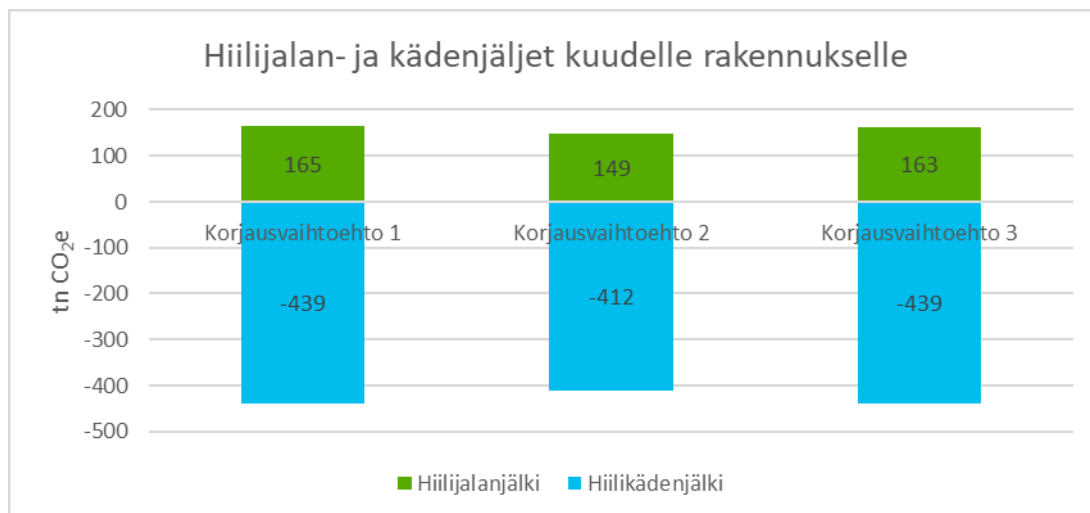
Kuvio 4. Korjausvaihtoehtojen ilmastoaa lämmittävä vaikutus yhdelle rakennukselle.

Taulukossa 11 on eritelty, mistä materiaaleista eri korjausvaihtoehtojen hiilijalanjäljet aiheutuvat. Korjausvaihtoehto 2 eroaa vaihtoehdosta 3 lähinnä siinä, että vaihtoehdossa 2 ei ole uusittu pohjoisjulkisivun ulkoseinäeristeitä. Tuloksissa ei ole nähtävillä suuria eroja eri korjausvaihtoehtojen välillä.

Taulukko 11. Korjausvaihtoehtojen resurssityyppien vertailu (%).

	Teräs ja muut metallit	Eristeet	Kipsi ja sementti	Päällysteet ja kemikaalit
VE 1	64	31	2	3
VE 2	69	26	2	3
VE 3	66	29	2	3

Kun tarkastellaan julkisivukorjaushanketta kuuden rakennuksen kokonaisuutena, saadaan lukemiin hieman selkeämpiä eroja ja korjausvaihtoehto 2 erottuu nyt paremmin joukosta. Kuvio 5 nähdään, että korjausvaihtoehto 2:n hiilijalanjälki on 16 tn CO₂e pienempi kuin korjausvaihtoehto 1:ssä. Hiilikädenjäljistä korjausvaihtoehto 2:ssa on selkeästi pienin arvo. Vaihtoehtoissa 1 ja 3 hiilikädenjäljet ovat samansuuruiset.



Kuvio 5. Korjausvaihtoehtojen vertailu kuudelle rakennukselle.

7.3 Tulosten luotettavuus

Laskentaa suoritettiin hankesuunnitteluvaiheessa, jolloin mitään materiaaleja ei ollut vielä päätetty. Tästä syystä laskennassa suositettiin geneerisen datan käyttöä, joka aiheuttaa tuloksiin jonkin verran epävarmuutta. Geneerinen data on kuitenkin yleensä keskiarvo jostain, joten sen ei pitäisi aiheuttaa tuloksiin suuria nousuja tai notkahduksia. Tarkempaa tietoa voitaisiin käyttää myöhemmissä suunnitteluvaiheissa, kun oltiin esimerkiksi valittu rakennetyyppeihin joitain tiettyjä tuotteita.

Tulosten luotettavuudessa on otettava huomioon laskijan kokemuksen puute, joka voi vaikuttaa jollain tasolla tuloksiin. Laskentaan on kuitenkin saatu apua kokeneemmilta suunnittelijoilta, joten suurta vaikutusta tällä ei pitäisi olla. Laskennassa käytettyjen tietojen laatu on hyvällä tasolla, eikä sitä tarvitse yksinkertaistetussa laskennassa sen enempää arvioida.

Rakennuksen vähähiilisuuden arviointimenetelmän mukaan tuloksia voidaan pitää luotettavina, kun ne on laskettu YM:n menetelmäohjeen mukaan. Laskelmat suoritettiin menetelmäohjeen mukaan tietyin rajauksin.

8 POHDINTA

Työssä selvitettiin rakennuksen hiilijalanjäljen laskentaa/arviointia ja siihen liittyvää termistöä. Esimerkkikohteeseen laskettiin materiaalien hiilijalan- ja kädenjäljet vaihtoehdoille pintamateriaaleille ja korjausvaihtoehdoille.

Ensin vertailtiin erilaisia pintamateriaaliratkaisuja julkisivun korjausvaihtoehtoja varten. Eristerappauksen hiilijalanjälki oli melko pieni. Eristerappaukseen käytettävien materiaalien määrä onkin suhteellisen pieni, mutta sen lyhyen teknisen käyttöiän johdosta, nostavat käytönaikaiset korjaustoimenpiteet sen hiilijalanjälkeä ja elinkaarikustannuksia. Varteenotettava vaihtoehto on esimerkiksi puuverhous, jonka suunnittelussa on kuitenkin muistettava palotekniset rajoitukset. Hiilijalanjäljen kannalta sen voidaan sanoa olevan hyvä ratkaisu. Pintamateriaalien tai valittavien rakennetyyppien hiilijalanjäljen vertailu esimerkiksi tämän kokoisessa julkisivujen korjaushankkeessa vaikuttaa järkevältä, sillä niissä havaittiin kuitenkin selkeitäkin eroja. Pintamateriaalien valinnassa on silti otettava huomioon niitä rajoittavat kaavamääräykset sekä asiakkaan toiveet ja mahdolliset rakenneratkaisut sekä hankkeen tavoiteltavat kustannukset. Ei siis voida aina valita sitä vaihtoehtoa, jolla on pienin hiilijalanjälki.

Korjausvaihtoehtojen vertailussa ei havaittu huomattavia eroja. Hiilijalanjäljen kannalta paras vaihtoehto on kuitenkin korjausvaihtoehto 2, jonka hiilijalanjälki on 25 tn CO_{2e}. Korjausvaihtoehto 2:ssa pohjoisjulkisivuille suoritettiin peittävä korjaus, jossa vanhat rangat lisäksiinnitettiin ja päälle asennettiin uusi peittävä julkisivujärjestelmä sekä tuulensuojavilla. Tällä tavoin pohjoisjulkisivun U-arvo paranee vanhaan verrattuna vain vähän, sillä sandwich-elementtiä ei pureta ja vanhat eristeet jäävät rakenteen sisään. Valittaessa kyseinen ratkaisu tulisi miettiä U-arvon merkitystä lämmityskuluihin ja esimerkiksi mahdollisesti haettavaan energia-avustuksiin. Esimerkiksi korjausvaihtoehdossa 3 tehtiin purkava korjaus ensin pohjois- ja eteläsivuille ja myöhemmin vielä länsi- ja itäsivuille, jolloin kaikkien julkisivujen eristeet lopulta uusittiin ja näin ollen myös pohjoisjulkisivun ulkoseinän U-arvo parani huomattavasti verrattuna vanhaan. Ehkä tässä tapauksessa kannattavampaa olisikin valita korjausvaihtoehto esimerkiksi kustannusten perusteella eikä niinkään hiilijalanjäljen perusteella, sillä erot eri korjausvaihtoehtojen välillä ovat melko pienet. Vaikka suuria eroja ei tässä tutkimuksessa havaittukaan, tulisi mahdollisuuksien mukaan myös korjaushankkeissa ottaa tavoitteeksi hankkeen päästöjen minimoiminen

ja suorittaa tarvittavat laskelmat ja vertailut. Vielä ei kuitenkaan tiedetä, millä tavoin juuri korjausrakentamisen päästöjä lähitulevaisuudessa ohjataan.

Pintamateriaalien ja miksei myös korjausvaihtoehtojen vertailussakin olisi voinut tulla hieman havainnollistavampia tuloksia, jos laskennassa olisi käytetty tavoitekäyttökäinä esimerkiksi 50 vuoden sijaan 100 vuotta. Tällöin eri materiaalien erot olisivat korostuneet enemmän, kun esimerkiksi teräsjulkisivulevyille voidaan luvata jopa 70 vuoden teknistä käyttöikä.

Rakentamisessa parhaiten vähähiilisyteen voidaan siis vaikuttaa, kun päästöt otetaan huomioon jo hankkeen alkuvaiheessa. Valitsemalla korjaushankkeessa käytettävät materiaalit huolellisesti jo hankesuunnitteluvaiheessa, voidaan vertailemalla päästä kustannustehokkaisiin ja vähähiilisiin rakenneratkaisuihin. Suurin merkitys tuloksissa näytti kuitenkin olevan materiaalivalinnoilla eikä niinkään korjausvaihtoehdoilla. Hiilijalanjälkeä voidaan tulevaisuudessa yhä enemmän pienentää valitsemalla kierrätettyjä materiaaleja tai materiaaleja, joiden raaka-aineet ovat kierrätettyjä. Myös materiaalien määrällä ja käyttöiällä on merkitystä, sillä materiaalitehokkailla ratkaisuilla sekä pitkällä teknisellä käyttöiällä päästään pienempiin lukemiin. Tässä laskelmassa ei otettu huomioon rakennuksen energiankäyttöä, mutta sen osuuden pieneneminen päästöistä aiheuttaa materiaalien osuuden kasvua, jolloin materiaalien vertailun merkitys korostuu entisestään.

LÄHTEET

Aatsalo 2020. Turkuun identtiset talot: toinen puusta, toinen betonista. Rakennuslehti nro 31: 17.

Bionova Oy 2020. Recorded webinar 18.8.2020. Environmental Product Declarations – what they are, and how are they used and created.

Bionova Oy 2017. Tiekartta rakennuksen elinkaaten hiilijalanjäljen huomioimiseksi rakentamisen ohjauksessa.

Bionova Oy 2018. How to cut the embodied carbon of your building. <https://www.oneclick-lca.com/embodied-carbon-reduction-in-construction/> Viitattu 3.8.2020

Cederlöf M. & Siljander R. 2020. Ilmastovuosikertomus 2020. Ympäristöministeriö: Helsinki

Elinkaarilaskenta 2020. Rakennusten hiilijalanjäljen arviointimenetelmän testaus. <https://elinkaari-laskenta.fi/> Viitattu 3.8.2020

Euroopan parlamentti 2018a. Ilmastomuutoksen vaikutukset Euroopassa. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/priorities/ilmastonmuutos/20180905STO11945/ilmastonmuutoksen-vaikutukset-euroopassa> Viitattu 31.7.2020

Euroopan parlamentti 2018b. Kasvihuonekaasupäästöt EU:ssa ja maailmalla. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20180301STO98928/kasvihuonekaasupaastot-eu-ssa-ja-maailmalla-infografiikka> Viitattu 31.7.2020

Gaia Consulting Oy 2020. Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035. Osa 4. Rakennusteollisuuden ja rakennetun ympäristön vähähiilisyden tiekartta 2020 – 2035 – 2050. Rakennusteollisuus RT.

Green Building Council Finland 2019. Uusi raportti: Kiinteistö- ja rakennusala voi olla täysin hiili-neutraali vuonna 2050. <https://figbc.fi/uusi-raportti-kiinteisto-ja-rakennusala-voi-olla-taysin-hiili-neutraali-vuonna-2050/> Viitattu 21.10.2020

Häkkinen T. & Vares S. 2018. Rakennusten khk-päästöjen ohjauksen vaikutusten arviointi. Espoo. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy.

Ilmasto-opas 2020. Hiilidioksidi ja hiilen kiertokulku. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/1e92115d-8938-48f2-8687-dc4e3068bdbd/hiilidioksidi-ja-hiilen-kiertokulku.html> Viitattu 5.8.2020

Julkisivuyhdistys r.y 2020. Julkisivuyhdistys kommentoi eristerappausjärjestelmien ongelmiin liittyvää keskustelua. <https://julkisivuyhdistys.fi/uutishuone/nakokulmia/julkisivuyhdistys-kommentoi-eristerappausjarjestelmien-ongelmiin-liittyvaa-keskustelua/> Viitattu 23.10.2020

Jäätvuori L., Tepponen M. & Varteva K. 2020. Aluerakentamisen vaihtoehdot hiilijalanjäljen näkökulmasta – Hiilijalanjälkivertailu laajassa peruskorjaushankkeessa vs. purkavassa täydennysrakentamisessa kahdella 1960- ja 1970-luvuilla rakennetulla asuinalueella pääkaupunkiseudulla. A-insinöörit.

Kestävä kehitys 2020. Kestävän kehityksen periaatteet. <https://kestavakehitys.fi/kestava-kehitys/periaatteet> Viitattu 31.7.2020

Kortelainen M. 2020. Taloyhtiöille tarjolla miljoonien tukipotti. Rakennuslehti nro: 34. Helsingin Sanomien ja Rakennuslehden erikoisliite: Taloyhtiöekstra: 6-7.

Kuittinen M. (toim.) 2019. Rakennuksen vähähiilisyden arviointimenetelmä. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22.

http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161761/YM_2019_22_Rakennuksen_vahahiilisyysarviointimenetelma.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lettenmeier M., Akenji L., Toivio V., Koide R. & Amellina A. 2019. 1,5 asteen elämäntavat – Miten voimme pienentää hiilijalanjälkemme ilmastotavoitteiden mukaiseksi? Sitran selvityksiä 148. Erweko. Helsinki.

Martinkauppi K. (toim.) 2010. ERA 17 – Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017. Helsinki. Ympäristöministeriö, SITRA ja TEKES.

One Click LCA 2020. Life Cycle Assessment software FAQ. <https://www.oneclicklca.com/support/faq/> Viitattu 5.8.2020

Puuinfo 2020. Lähiötalon korjaus ja lisäkerrosrakentaminen. <https://puuinfo.fi/rakenteet/lahiotalon-korjaus-ja-taydennysrakentaminen/julkisivujen-korjaus-puuelementeilla/> Viitattu 19.11.2020

Rakennusteollisuus RT ry 2018a. Kestävä rakentaminen on vastuullista rakentamista. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Kestava-rakentaminen/> Viitattu 31.7.2020

Rakennusteollisuus RT ry 2018b. Kestävä rakentaminen torjuu ilmastonmuutosta. <https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/julkaisuja/kestava-rakentaminen-torjuu-ilmastonmuutosta.pdf>

Rakennusteollisuus RT ry 2020. Kestävän rakentamisen standardit luovat yhdenmukaiset pelisäännöt. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Rakentaminen-ja-vaaralliset-aineet/CENCT-350-Kestava-rakentaminen/> Viitattu 31.7.2020

ROTI 2019. Rakennetun omaisuuden tila 2019. https://www.ril.fi/media/2019/roti/roti_2019_raportti.pdf

RT 103170. 2020. Ilmastonmuutos – Hillintä ja sopeutuminen rakennetussa ympäristössä. Rakennustieto.

RT 18-10922. 2008. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitokaksot. RT-ohjekortti. Rakennustieto.

Ruuska A., Häkkinen T., Vares S., Korhonen M-R. & Myllymaa T. 2013. Ympäristöministeriön raportteja 8/2013. Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset – Selvitys rakennusmateriaalien vaikutuksesta kasvihuonekaasuihin, tiivistelmäraportti. Ympäristöministeriö.

Senaatti 2020. Miten suuri on rakennuksen hiilijalanjälki? <https://www.senaatti.fi/tyoymparisto/inspiraatio/artikkeli/miten-suuri-on-rakennuksen-hiilijalanjalki/> Viitattu 21.10.2020

Sitowise 2018. Kuntotutkimusraportti. Julkisivujen kuntotutkimus 9.11.2018.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2013. RIL 216-2013 Rakenteiden ja rakennusten elinkaaren hallinta. Tammerprint Oy. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Suomen Standardisoimisliitto SFS 2006. SFS-EN ISO 14040 Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Periaatteet ja pääpiirteet.

Suomen Standardisoimisliitto SFS 2012. SFS-EN 15978 Sustainability of construction works. Assessment of environmental performance of buildings. Calculation method.

Suomen Standardisoimisliitto SFS 2019. SFS-EN 15804:2012 + A2:2019:en Sustainability of construction works. Environmental product declarations. Core rules for the product category of construction products.

Suomen Standardoimisliitto SFS 2018. SFS-EN ISO 14044 Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaararviointi. Vaatimukset ja suuntaviivoja.

Suomen ympäristökeskus 2020. SYNERGIA Hiilijalanjälki -työkalu. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/Synergia_Viitattu 5.8.2020

Suomen ympäristöopisto SYKLI 2014. Rakennustyömaan kestävä käytännöt. <https://sykli.fi/wp-content/uploads/2018/05/raksa-opas-final.pdf>

Turun karttapalvelu 2020. Peltolantie 6, Turku. <https://opaskartta.turku.fi/ims/> Viitattu 9.9.2020

UNFCCC 2015. Paris Agreement. https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf

World Green Building Council 2019. Bringing embodied carbon upfront – Coordinater action for the building and construction sector to tackle embodied carbon.

Ympäristöministeriö 2013a. Mitä on kestävä kehitys. https://www.ym.fi/fi-fi/ymparisto/kestava_kehitys/mita_on_kestava_kehitys Viitattu 31.7.2020

Ympäristöministeriö 2013b. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 4/13. Helsinki.

Ympäristöministeriö 2018a. Arvio vähähiilisen rakentamisen ohjauskeinojen vaikutuksista valmistunut – merkittävin päästövähennys saavutettavissa kansallisen raja-arvon asettamisella. [https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Arvio_vahahiilisen_rakentamisen_ohjauske\(46172\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Arvio_vahahiilisen_rakentamisen_ohjauske(46172)) Viitattu 31.7.2020

Ympäristöministeriö 2018b. Level(s) - Rakennusten resurssitehokkuuden yhteiset EU-mittarit. https://www.ym.fi/fi-fi/maankaytto_ja_rakentaminen/Kansainvalinen_yhteistyö/Levels__Rakennusten_resurssitehokkuuden_yhteiset_EUmittarit Viitattu 6.8.2020

Ympäristöministeriö 2019. Johdatus rakennusten elinkaariarviointiin. https://elinkaariilaskenta.fi/wp-content/uploads/sites/6/2019/08/johdatus_rakennusten_elinkaariarviointiin.pdf

Ympäristöministeriö 2020a. Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020 – 2050. Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin (2010/31/EU), muutettuna direktiivillä 2018/844/EU, artiklan 2a mukainen ilmoitus. 10.3.2020.

Ympäristöministeriö 2020b. Rakennuksen vähähiilisyys arviointimenetelmä. https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiilinen_rakentaminen/Rakennuksen_vahahiilisyys_arviointimenetelma Viitattu 5.8.2020

Liite 1. Rakennetyypit.

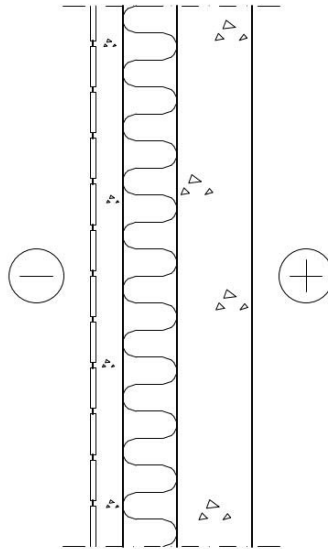
HANKESUUNNITTELUA VARTEN			
Kaup.osa/Kylä 33	Kortteli/Tila 2	Tontti/Rno 3	Viranomaisen merkintöjä
Pysyvä rakennustunnus			Korkeus- ja koord. järjestelmä
Rakennustoimenpide MUUTOS		Piirustuslaji RAKENNEPIIRUSTUS	No
Rakennuskohteen nimi ja osoite AS OY PETRELIUKSENPUISTO PELTOLANTIE 6 20720 TURKU		Piirustuksen sisältö RAKENNETYYPIIT	Mittakaavat 1:10
SITOWISE		Suunn.ala RAK	Työnumero 3000
Helsinginkatu 15 20500 Turku 020 747 6000 www.sitowise.com		Piir.no	Muutos
Piirtäjä MVES	Suunnittelija MVES	Tiedost sijainti	
Tarkastaja JAVI	Vast.suun/Hyväksyjä Joni Avikainen, Ins. (AMK)	P:\WiseTurku\Peltolantie 6, Turku\2020, Julkisivukorjauksen hankesuunnittelu\Ajantasainen työkansio	
		Päiväys 23.11.2020	Tiedosto RAK-3000.dwg

SITOWISE	Tekijä MVES	Päiväys 23.11.2020	
	Muutos	Muutos pvm.	
Rakennuskohteen nimi ja osoite AS OY PETRELIUKSENPUISTO PELTOLANTIE 6 20720 TURKU		Piirustuksen sisältö SISÄLLYSLUETTELO	

US1 (v,p)	POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE, VANHA RAKENNE
US1.1 (u,v)	POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE, PURKAVA KORJAUSVAIHTOEHTO, KORJATTU RAKENNE
US1.2 (u,v)	POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE, PURKAVA KORJAUSVAIHTOEHTO, KORJATTU RAKENNE
US1.3 (u,v)	POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE, PURKAVA KORJAUSVAIHTOEHTO, KORJATTU RAKENNE
US1.4 (u,v)	POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE, PURKAVA KORJAUSVAIHTOEHTO, KORJATTU RAKENNE
US1.5 (u,v)	POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE, PURKAVA KORJAUSVAIHTOEHTO, KORJATTU RAKENNE
US1.6 (u,v)	POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE, PEITTÄVÄ KORJAUSVAIHTOEHTO, KORJATTU RAKENNE
US2 (v)	LÄNSI- JA ITÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE, VANHA RAKENNE
US2 (u,v)	LÄNSI- JA ITÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE, BETONIKORJATTU RAKENNE, KORJATTU RAKENNE

SITOWISE	Tekijä MVES	Päiväys 23.11.2020	US1 (v,p)
	Muutos	Muutos pvm.	
Rakennuskohteen nimi ja osoite AS OY PETRELIUKSENPUISTO PELTOLANTIE 6 20720 TURKU	Piiustuksen sisältö POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE VANHA RAKENNE		

1:10 (U)=UUSI RAKENNE, (V)=VANHA RAKENNE, (P)=PURETTAVA RAKENNE



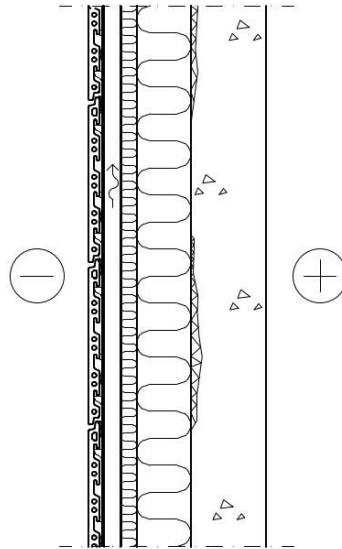
Rakennekerrokset:	60mm 100mm 140mm	Tiililaattapintainen betoninen ulkokuori Lämmöneriste Betoninen sisäkuori	(v,p/v) (v,p/v) (v)
-------------------	------------------------	---	---------------------------

Ohjeita: Purkamisen laajuus korjausvaihtoehdon mukaisesti.

Ominaisuudet: Lämmönläpäisykerroin: $U=0,484 \text{ W/m}^2\text{K}$

SITOWISE	Tekijä MVES	Päiväys 23.11.2020	US1.1 (u,v)
	Muutos	Muutos pvm.	
Rakennuskohteen nimi ja osoite AS OY PETRELIUKSENPUISTO PELTOLANTIE 6 20720 TURKU	Piirustuksen sisältö POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE PURKAVA KORJAUSVAIHTOEHTO KORJATTU RAKENNE		

1:10 (U)=UUSI RAKENNE, (V)=VANHA RAKENNE, (P)=PURETTAVA RAKENNE



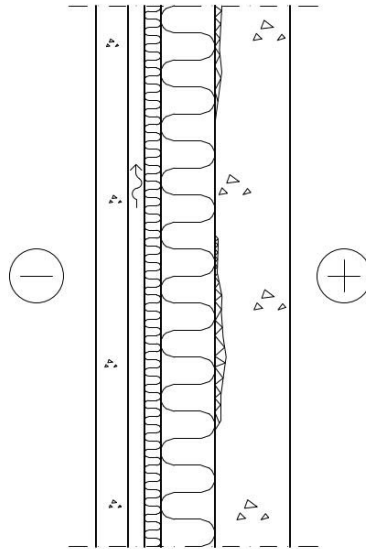
Rakennekerrokset:	~50mm	Tuulettuva julkisivujärjestelmä, tuuletusväli väh. 30mm	(u)
	30mm	Tuulensuojavilla, paloluokka A1, $\lambda_D=0,031$ W/mK	(u)
	100mm	Lämmöneriste, $\lambda_D=0,032$ W/mK, A1-paloluokka + rankajärjestelmä, kiinnitys elementtiin tuotetoimittajan ohjeiden mukaan	(u)
	0-30mm	Tasausvilla, konsoloiden kohdalla tehdään tasoitusta korjauslaastilla	(u)
	140mm	Betoninen sisäkuori	(v)

Ohjeita: Purkutöiden jälkeen teräsbetoninen sisäkuori katselmoidaan mahdollista rakenteellista- ja kosteusvaurioista. Tarvittavat laastipaikkaus- ja terästen korroosiosuojaukset tehdään korjaustyöselostuksen mukaisesti. Ranka-ankkuroinnin aiheuttamat lohkeamat sisäkuoren sisäpinnassa korjataan laastilla ja tasoitetaan. Urakoitsija ja tuotetoimittaja vastaavat julkisivu- ja rankajärjestelmän toteutusta palvelevien suunnitelmien laatimisesta.

Ominaisuudet: Lämmönläpäisykerroin: $U=0,232$ W/m²K

SITOWISE	Tekijä MVES	Päiväys 23.11.2020	US1.2 (u,v)
	Muutos	Muutos pvm.	
Rakennuskohteen nimi ja osoite AS OY PETRELIUKSENPUISTO PELTOLANTIE 6 20720 TURKU	Piirustuksen sisältö POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE PURKAVA KORJAUSVAIHTOEHTO KORJATTU RAKENNE		

1:10 (U)=UUSI RAKENNE, (V)=VANHA RAKENNE, (P)=PURETTAVA RAKENNE



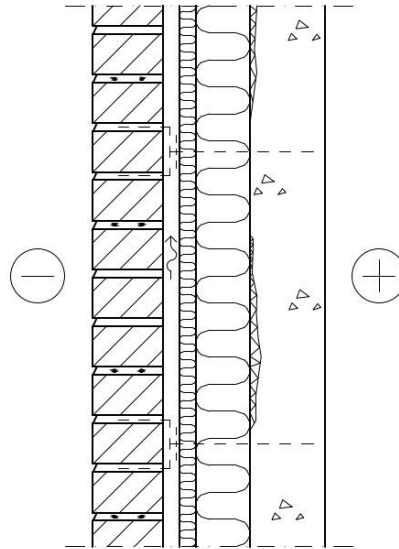
Rakennekerrokset:	60mm	Betoninen ulkokuori, kiinnitys erillisen ripustusjärjestelmän avulla	(u)
	≥30mm	Tuuletusväli	(u)
	30mm	Tuulensuojavilla, paloluokka A1, $\lambda_D=0,031$ W/mK	(u)
	100mm	Lämmöneriste, $\lambda_D=0,032$ W/mK, A1-paloluokka + rankajärjestelmä, kiinnitys elementtiin tuotetoimittajan ohjeiden mukaan	(u)
	0-30mm	Tasausvilla, konsoloiden kohdalla tehdään tasoitus	(u)
	140mm	korjauslaastilla	(u)
		Betoninen sisäkuori	(v)

Ohjeita: Purkutöiden jälkeen teräsbetoninen sisäkuori katselmoidaan mahdollista rakenteellisista- ja kosteusvaurioista. Tarvittavat laastipaikkaus- ja terästen korroosiosuojaustyöt tehdään korjaustyöselostuksen mukaisesti. Ranka-ankkuroinnin aiheuttamat lohkeamat sisäkuoren sisäpinnassa korjataan laastilla ja tasoitetaan. Urakoitsija ja tuotesatoimittaja vastaavat julkisivu- ja rankajärjestelmän toteutusta palvelevien suunnitelmien laatimisesta.

Ominaisuudet: Lämmönläpäisykerroin: $U=0,232$ W/m²K

SITOWISE	Tekijä MVES	Päiväys 23.11.2020	US1.3 (u,v)
	Muutos	Muutos pvm.	
Rakennuskohteen nimi ja osoite AS OY PETRELIUKSENPUISTO PELTOLANTIE 6 20720 TURKU	Piirustuksen sisältö POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE PURKAVA KORJAUSVAIHTOEHTO KORJATTU RAKENNE		

1:10 (U)=UUSI RAKENNE, (V)=VANHA RAKENNE, (P)=PURETTAVA RAKENNE



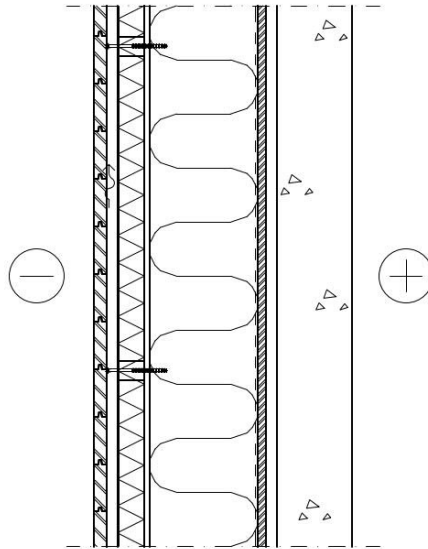
Rakennekerrokset:	130mm	Tiilimuuraus	(u)
	≥30mm	Tuuletusväli	(u)
	30mm	Tuulensuojavilla, paloluokka A1, $\lambda_D=0,031$ W/mK	(u)
	100mm	Lämmöneriste, $\lambda_D=0,032$ W/mK, A1-paloluokka + rankajärjestelmä, kiinnitys elementtiin tuotetoimittajan ohjeiden mukaan	(u)
	0-30mm	Tasausvilla, konsoloiden kohdalla tehdään tasoitus korjauslaastilla	(u)
	140mm	Betoninen sisäkuori	(v)

Ohjeita: Purkutöiden jälkeen teräsbetoninen sisäkuori katselmoidaan mahdollista rakenteellisista- ja kosteusvaurioista. Tarvittavat laastipaikkaus- ja terästen korroosiosuojaustyöt tehdään korjaustyöselostuksen mukaisesti. Betoniin kiinnitetään 4 mm RST-muuraussiteitä vähintään 4 kpl/m² valmistajan ohjeiden mukaisesti. Reuna-alueilla ja liikuntasaumojen vieressä muuraussiteet k 200. Muurauksen ylimpään, alimpaan sekä joka kolmanteen saumaan asennetaan 2E5 (B600 KX) raudoiteteräksset. Raudoitteet katkaistaan liikuntasaumojen kohdalla.

Ominaisuudet: Lämmönläpäisykerroin: $U=0,232$ W/m²K

SITOWISE	Tekijä MVES	Päiväys 23.11.2020	US1.4 (u,v)
	Muutos	Muutos pvm.	
Rakennuskohteen nimi ja osoite AS OY PETRELIUKSENPUISTO PELTOLANTIE 6 20720 TURKU	Puirustuksen sisältö POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE PURKAVA KORJAUSVAIHTOEHTO KORJATTU RAKENNE		

1:10 (U)=UUSI RAKENNE, (V)=VANHA RAKENNE, (P)=PURETTAVA RAKENNE



Rakennekerrokset:	23mm	Ulkooverhouspaneeli	(u)
	~20mm	Tuuletusväli **	(u)
	23mm	Kooraus k600	(u)
	50mm	Tuulensuojavilla, paloluokka A2-s1, $\lambda_D=0,031$ W/mK	(u)
	10mm	Tuulensuojakipsilevy, paloluokka A2-s1	(u)
	200mm	Lämmoneriste, $\lambda_D=0,032$ W/mK, paloluokka A2-s1 + rankarunko	(u)
	-	Ilman- ja höyrynsulkumuovi	(u)
	15mm	Kuusivaneri	(u)
	-	Lämmin suljettu ilmaväli (asennusvara) *	(u)
	140mm	Betoninen sisäkuori	(v)

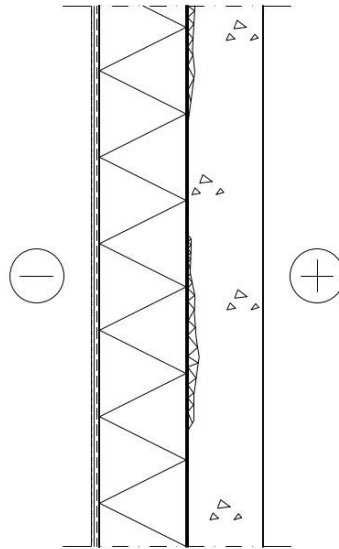
Ohjeita: Purkutöiden jälkeen teräsbetoninen sisäkuori katselmoidaan mahdollista rakenteellisista- ja kosteusvaurioista. Tarvittavat laastipaikkaus- ja terästen korroosiosuojaukset tehdään korjaustyöselostuksen mukaisesti. Ranka-ankuroinnin aiheuttamat lohkeamat sisäkuoren sisäpinnassa korjataan laastilla ja tasoitetaan. Urakoitsija ja tuoteosatoimittaja vastaavat julkisivu- ja rankajärjestelmän toteutusta palvelevien suunnitelmien laadimisesta. * Osastoihin rakennusosien kohdalla ja aukkojen pielissä palokatkovilla. ** D-s2, d2-luokan puujulkisivun yhteydessä vaakasuuntaiset palokatkot 1kpl/kerros (esim. reikäpeltiprofiili) ja pystysuuntaiset palokatkot porrashuoneen osastoihin seinien kohdalla.

Ko. rakennetyyppi Puuinfon puurakenteinen kuorielementti (Puuinfo 2020).

Ominaisuudet: Lämmönläpäisykerroin: $U=0,11$ W/m²K

SITOWISE	Tekijä MVES	Päiväys 23.11.2020	US1.5 (u,v)
	Muutos	Muutos pvm.	
Rakennuskohteen nimi ja osoite AS OY PETRELIUKSENPUISTO PELTOLANTIE 6 20720 TURKU	Piiirustuksen sisältö POHJOIS- JA ETELÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE PURKAVA KORJAUSVAIHTOEHTO KORJATTU RAKENNE		

1:10 (U)=UUSI RAKENNE, (V)=VANHA RAKENNE, (P)=PURETTAVA RAKENNE



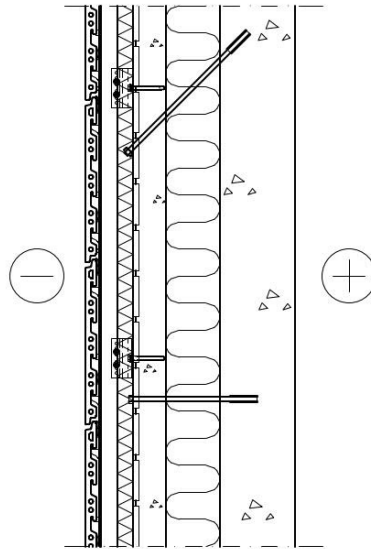
Rakennekerrokset:	-	Eristerappausjärjestelmä	(u)
	160 mm	Palosuojakäsitelty EPS-levy, $\lambda_D=0,039$ W/mK, paloluokka E, kiinnitys tuotetoimittajan ohjeiden mukaan	(u)
	0-30mm	Tasausvilla, konsoloiden kohdalla tehdään tasoitus korjauslaastilla	(u)
	140mm	Betoninen sisäkuori	(v)

Ohjeita: Purkutöiden jälkeen teräsbetoninen sisäkuori katselmoidaan mahdollista rakenteellisista- ja kosteusvaurioista. Tarvittavat laastipaikkaus- ja terästen korroosiosuojaustyöt tehdään korjaustyöselostuksen mukaisesti. Julkisivujärjestelmän asennustoissa noudatetaan tuotetoimittajan ohjeita.

Ominaisuudet: Lämmönläpäisykerroin: $U=0,231$ W/m²K

SITOWISE	Tekijä MVES	Päiväys 23.11.2020	US1.6 (u,v)
	Muutos	Muutos pvm.	
Rakennuskohteen nimi ja osoite AS OY PETRELIUKSENPUISTO PELTOLANTIE 6 20720 TURKU	Piirustuksen sisältö POHJOISJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE PEITTÄVÄ KORJAUSVAIHTOEHTO KORJATTU RAKENNE		

1:10 (U)=UUSI RAKENNE, (V)=VANHA RAKENNE, (P)=PURETTAVA RAKENNE



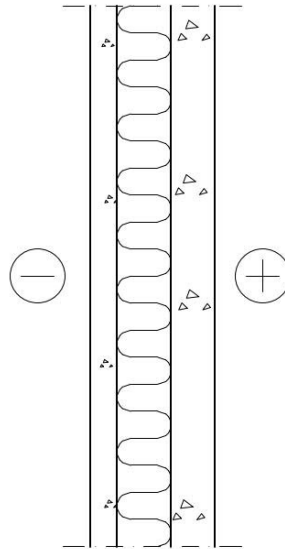
Rakennekerrokset:	~50mm	Tuulettuva julkisivujärjestelmä, tuuletusväli väh. 30mm, kiinnitysjärjestelmä tuotetoimittajan ohjeiden mukaan	(u)
	30mm	Tuulensuojavilla, paloluokka A1, $\lambda_D=0,031$ W/mK	(u)
	60mm	Tiililaattapintainen betoninen ulkokuori, kiinnitetty sisäkuoreen ansaiden avulla	(v)
	100mm	Lämmöneriste	(v)
	140mm	Betoninen sisäkuori	(v)

Ohjeita: Elementin ulkokuoren kiinnitys varmistetaan turva-ankuroinnilla korjausdetaljien ja korjaustyöselostuksen mukaisesti. Turva-ankuroinnin aiheuttamat lohkeamat sisäkuoren sisäpinnassa korjataan laastilla ja tasoitetaan. Vanhat elementtisaumat poistetaan ja uusitaan. Korjauksen yhteydessä tulee rakenteeseen jäävän vanhan betonin, eristeen ja ansaiden kunto tarkastaa. Tarvittaessa pilantuneet materiaalit vaihdetaan.

Ominaisuudet: Lämmönläpäisykerroin: $U=0,329$ W/m²K

SITOWISE	Tekijä MVES	Päiväys 23.11.2020	US2 (v)
	Muutos	Muutos pvm.	
Rakennuskohteen nimi ja osoite AS OY PETRELIUKSENPUISTO PELTOLANTIE 6 20720 TURKU	Piiustuksen sisältö LÄNSI- JA ITÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE VANHA RAKENNE		

1:10 (U)=UUSI RAKENNE, (V)=VANHA RAKENNE, (P)=PURETTAVA RAKENNE



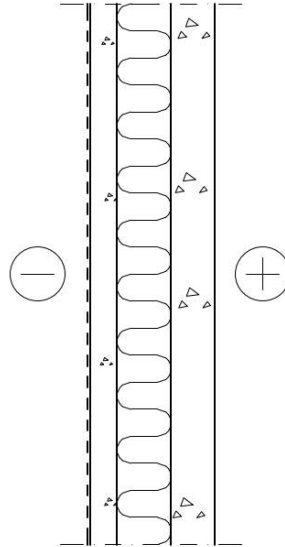
Rakennekerrokset:	50mm	Betoninen ulkokuori	(v)
	100mm	Lämmöneriste	(v)
	80mm	Betoninen sisäkuori	(v)

Ohjeita: -

Ominaisuudet: Lämmönläpäisykerroin: $U=0,490 \text{ W/m}^2\text{K}$

SITOWISE	Tekijä MVES	Päiväys 23.11.2020	US2 (u,v)
	Muutos	Muutos pvm.	
Rakennuskohteen nimi ja osoite AS OY PETRELIUKSENPUISTO PELTOLANTIE 6 20720 TURKU	Puirustuksen sisältö LÄNSI- JA ITÄJULKISIVUN ULKOSEINÄRAKENNE BETONIKORJATTU RAKENNE KORJATTU RAKENNE		

1:10 (U)=UUSI RAKENNE, (V)=VANHA RAKENNE, (P)=PURETTAVA RAKENNE



Rakennekerrokset:	-	Betonikorjaus työselostuksen mukaan	(u)
	50mm	Betoninen ulkokuori	(v)
	100mm	Lämmöneriste	(v)
	80mm	Betoninen sisäkuori	(v)

Ohjeita: Korjauksen yhteydessä tulee rakenteeseen jäävän vanhan betonin, eristeen ja ansaiden kunto tarkastaa. Tarvittaessa vaurioituneet materiaalit vaihdetaan ja tehdään turva-ankkurointi.

Ominaisuudet: Lämmönläpäisykerroin: $U=0,490 \text{ W/m}^2\text{K}$

Liite 2. Määrälaskenta.

Pintamateriaalivaihtoehdot:

	Paksuus (m)	määrä	Yksikkö	
Tiililaattapintainen				
Lämmöneriste	0,1	365	m ²	
Tuulensuojavilla	0,03	365	m ²	
Pystyrangat		799	m	544 kg
Konsolit		0,05	m ³	129 kg
Sementtikuitulevy	0,0125	365	m ²	
Saneerauslaasti kg/m ²	3,5	365	m ²	1278 kg
Muurauslaasti (saumat) 0,25kg/laatta		365	m ²	3833 kg
Tiililaatta 270*75x19	0,02	365	m ²	
Levyrappaus				
Lämmöneriste	0,1	365	m ²	
Tuulensuojavilla	0,03	365	m ²	
Pystyrangat		799	m	544 kg
Konsolit		0,05	m ³	129 kg
Rappauslevy	0,0125	365	m ²	
Verkko		365	m ²	
Laasti	0,01	365	m ²	
Metallilevy				
Lämmöneriste	0,1	365	m ²	
Tuulensuojavilla	0,03	365	m ²	
Pystyrangat		799	m	544 kg
Konsolit		0,05	m ³	129 kg
Metallilevy		365	m ²	
Keraaminen laatta				
Lämmöneriste	0,1	365	m ²	
Tuulensuojavilla	0,03	365	m ²	
Pystyrangat		799	m	544 kg
Konsolit		0,05	m ³	129 kg
Keraaminen laatta	0,02	365	m ²	
Betoninen ulkokuori				
Lämmöneriste	0,1	365	m ²	
Tuulensuojavilla	0,03	365	m ²	
Kiinnitysjärjestelmä, haponkestävä teräs HST		0,005	m ³	
Betoninen ulkokuori	0,08	365	m ²	
Perinteinen tiilimuraus				
Lämmöneriste	0,1	365	m ²	
Tuulensuojavilla	0,03	365	m ²	
Muuraussiteet, 4 kpl/m ² RST		0,00826	m ³	
Saumateräkset RST		0,070	m ³	
Muurauslaasti		26061	kg	
Normaalireikätiili 75x130x275	0,08	365	m ²	

Kuitusementtilevy				
Lämmöneriste	0,1	365	m ²	
Tuulensuojavilla	0,03	365	m ²	
Pystyrangat		799	m	544 kg
Konsolit		0,05	m ³	129 kg
Sementtikuitulevy	0,012	365	m ²	
Puuverhous				
Kuusivaneri	0,015	365	m ²	
Höyrynsulkumuovi	0,0002	365	m ²	
Lämmöneriste	0,2	365	m ²	
Pystyrangat 50x200	0,05	0,2	m	40 kpl
Tuulensuojakipsilevy	0,01	365	m ²	
Tuulensuojavilla	0,05	365	m ²	
Koolaus k600, 50x23mm	0,023	0,05	m	30 kpl
Puuverhous 23mm	0,023	365	m ²	
Eristerappaus				
Liimalaasti		365	m ²	2000 kg
EPS	0,16	365	m ²	58,4 m ³
Ohutrappaus		365	m ²	
Pintamaali		365	m ²	
Eristerappauksen korjaus 25 vuoden kuluttua	30	%	Pinta-alasta korjataan	

Korjausvaihtoehto 1:

VE1.1: Etelä 50 vuotta		US1.1			
	paksuus (m)	määrä	yksikkö		
Rankajärjestelmä		673	kg	pystyrrangat + konsolit	
Lämmöneriste	0,1	365	m ²		
Tuulensuojavilla	0,03	365	m ²		
Pintamateriaali		365	m ²		

VE1.2: Itä- ja länsi 15 vuotta		määrä	yksikkö	paksuus (m)	tilavuus yht	yksikkö
Betonikorjaukset:						
Tartuntalaasti	25,9	m ²	0,001	0,0259	m ³	
Korjauslaasti	25,9	m ²	0,03	0,777	m ³	
Hienolaasti	25,9	m ²	0,003	0,0777	m ³	
Maalipinnoite	518	m ²	0,00028	0,14504	m ³	

VE1.3: Itä- ja länsi 35 vuotta		US1.1			
	paksuus (m)	määrä	yksikkö		
Rankajärjestelmä		962	kg	pystyrrangat + konsolit	
Lämmöneriste	0,1	518	m ²		
Tuulensuojavilla	0,03	518	m ²		
Pintamateriaali		518	m ²		

VE1.4: pohjoisjulkisivu 15 vuotta		määrä	yksikkö	sauman leveys (m)	paksuus (m)	tilavuus yht	yksikkö
Elementtisaumat		345	m	0,015	0,008	0,04	m ³

VE1.5: pohjoisjulkisivu 35 vuotta		US1.1			
	paksuus (m)	määrä	yksikkö		
Rankajärjestelmä		673	kg	pystyrrangat + konsolit	
Lämmöneriste	0,1	365	m ²		
Tuulensuojavilla	0,03	365	m ²		
Pintamateriaali		365	m ²		

Korjausvaihtoehto 2:

VE2.1: Etelä ja pohjois 50 vuotta		US1.1			
	paksuus (m)	määrä	yksikkö		
Rankajärjestelmä		673	kg	pystyrrangat + konsolit	
Lämmöneriste	0,1	365	m ²		
Tuulensuojavilla	0,03	365	m ²		
Pintamateriaali		365	m ²		

50 vuotta		US1.6			
	paksuus (m)	määrä	yksikkö		
Julkisivujärjestelmän kiinnitys, pystyrrangat		427	kg		
Tuulensuojaeriste	0,3	365	m ²		
Pintamateriaali		365	m ²		
Lisäkiinnitykset		0,005	m ³		

Pohjoisjulkisivu 50 vuotta (jäävät rakenteen alle)		määrä	yksikkö	sauman leveys (m)	paksuus (m)	tilavuus yht	yksikkö
Elementtisaumat		345	m	0,015	0,008	0,04	m ³

VE2.2: Itä ja länsi 15 vuotta		määrä	yksikkö	paksuus (m)	tilavuus yht	yksikkö
Betonikorjaukset:						
Tartuntalaasti	25,9	m ²	0,001	0,0259	m ³	
Korjauslaasti	25,9	m ²	0,03	0,777	m ³	
Hienolaasti	25,9	m ²	0,003	0,0777	m ³	
Maalipinnoite	518	m ²	0,00028	0,14504	m ³	

15 vuotta		määrä	yksikkö	sauman leveys (m)	paksuus (m)	tilavuus yht	yksikkö
Elementtisaumat		446	m	0,015	0,008	0,05	m ³

VE2.3: Itä ja länsi 35 vuotta		US1.1			
	paksuus (m)	määrä	yksikkö		
Rankajärjestelmä		962	kg	pystyrrangat + konsolit	
Lämmöneriste	0,1	518	m ²		
Tuulensuojavilla	0,03	518	m ²		
Pintamateriaali		518	m ²		

Korjausvaihtoehto 3:

VE3.1: Etelä- ja pohjois 50 vuotta		US1.1				
		paksuus (m)	määrä	yksikkö		
Rankajärjestelmä			1346	kg	pystyranat + konsolit	
Lämmöneriste		0,1	730	m ²		
Tuulensuojavilla		0,03	730	m ²		
Pintamateriaali			730	m ²		
VE3.2: Itä ja länsi 15 vuotta		määrä	yksikkö	paksuus (m)	tilavuus yht	yksikkö
Betonikorjaukset:						
Tartuntalaasti		25,9	m ²	0,001	0,0259	m ³
Korjauslaasti		25,9	m ²	0,03	0,777	m ³
Yksikomponenttinen hienolaasti		25,9	m ²	0,003	0,0777	m ³
Maalipinnoite		518	m ²	0,00028	0,14504	m ³
15 vuotta		määrä	yksikkö	sauman leveys (m)	paksuus (m)	tilavuus yht
Elementtisaumat		446	m	0,015	0,008	0,05 m ³
VE3.2: Itä ja länsi 35 vuotta		US1.1				
		paksuus (m)	määrä	yksikkö		
Rankajärjestelmä			962	kg	pystyranat + konsolit	
Lämmöneriste		0,1	518	m ²		
Tuulensuojavilla		0,03	518	m ²		
Pintamateriaali			518	m ²		

Liite 3. One Click LCA tulosraportit.

Pintamateriaalivaihtoehdot: Tiili-laatta

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osio	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ eq/m ² a	Muistilainannot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyti	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Punainen savi tiilet, Façade cladding: 39 kg/m ² , 285x135x75 m...?	55	m ²	0,01	Suhteutettu pinta-ala, kun kyseessä 20mm ohut laatta	135,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiili	EPD Red clay bricks	Punainen savi tiilet			F33	4		
A1-A3	Kutusementtilävy, 1300 kg/m ³ (81.16 ba/ft ³)?	365	m ²	0,02		12,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kutusementtiluotot	One Click LCA	Kutusementtilävy			F2	6		
A1-A3	Lasivillaeristälevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lb/ft ³), (appl...)?	365	m ²	0,01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristee	One Click LCA	Lasivillaeristälevy, yleinen			F3	7		
A1-A3	Lasivillaeristälevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.69 lb/ft ³), (appl...)?	365	m ²	0,01	Tuulensuojarieste	30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristee	One Click LCA	Lasivillaeristälevy, yleinen			F3	7		
A1-A3	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0,02	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			F4	5		
A1-A3	Dry mortar, M5, Mummortel M5 (weber)?	770	kg	0	Saumakorjaus noin 20 % 25 vuoden välein		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Mummortel M5, dry mortar	Dry mortar			F2	4		
A1-A3	Tile adhesive, binder 30-50%, aggregate 30-45%, filler 10-30...?	1 280	kg	0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kiinnitys- ja saumauslaastit	EPD weber rex fix	Tile adhesive			F7	9		
A1-A3	Dry mortar, M5, Mummortel M5 (weber)?	3 650	kg	0	Saumalaasti		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Mummortel M5, dry mortar	Dry mortar			F2	4		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Punainen savi tiilet, Façade cladding: 39 kg/m ² , 285x135x75 m...?	55	m ²	0	Suhteutettu pinta-ala, kun kyseessä 20mm ohut laatta	135,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiili	EPD Red clay bricks	Punainen savi tiilet			F33	4		
A5	Kutusementtilävy, 1300 kg/m ³ (81.16 ba/ft ³)?	365	m ²	0		12,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kutusementtiluotot	One Click LCA	Kutusementtilävy			F2	6		
A5	Lasivillaeristälevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lb/ft ³), (appl...)?	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristee	One Click LCA	Lasivillaeristälevy, yleinen			F3	7		
A5	Lasivillaeristälevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.69 lb/ft ³), (appl...)?	365	m ²	0	Tuulensuojarieste	30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristee	One Click LCA	Lasivillaeristälevy, yleinen			F3	7		
A5	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			F4	5		
A5	Dry mortar, M5, Mummortel M5 (weber)?	770	kg	0	Saumakorjaus noin 20 % 25 vuoden välein		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Mummortel M5, dry mortar	Dry mortar			F2	4		
A5	Tile adhesive, binder 30-50%, aggregate 30-45%, filler 10-30...?	1 280	kg	0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kiinnitys- ja saumauslaastit	EPD weber rex fix	Tile adhesive			F7	9		
A5	Dry mortar, M5, Mummortel M5 (weber)?	3 650	kg	0	Saumalaasti		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Mummortel M5, dry mortar	Dry mortar			F2	4		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
B4	Dry mortar, M5, Mummortel M5 (weber)?	770	kg	0	Saumakorjaus noin 20 % 25 vuoden välein		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Mummortel M5, dry mortar	Dry mortar	25		F2	4		
D	Punainen savi tiilet, Façade cladding: 39 kg/m ² , 285x135x75 m...?	55	m ²	-0	Suhteutettu pinta-ala, kun kyseessä 20mm ohut laatta	135,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiili	EPD Red clay bricks	Punainen savi tiilet			F33	4		
D	Kutusementtilävy, 1300 kg/m ³ (81.16 ba/ft ³)?	365	m ²	-0		12,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kutusementtiluotot	One Click LCA	Kutusementtilävy			F2	6		
D	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0,08	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			F4	5		
D	Dry mortar, M5, Mummortel M5 (weber)?	770	kg	-0	Saumakorjaus noin 20 % 25 vuoden välein		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Mummortel M5, dry mortar	Dry mortar			F2	4		
D	Tile adhesive, binder 30-50%, aggregate 30-45%, filler 10-30...?	1 280	kg	-0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kiinnitys- ja saumauslaastit	EPD weber rex fix	Tile adhesive			F7	9		

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyti	uniClass	caMasterformat	class	tuotu etiketti
D	Dry mortar, M5, Marmorfel M5 (weber) ?	3 850	kg	-0	Saumalaasti		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Marmorfel M5, dry mortar	Dry mortar			P2	4		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Punainen savi tilit, Façade cladding, 39 kg/m ² , 285x135x75 m... ?	55	m ²	-0	Suhteutettu pinta-ala, kun kyseessä 20mm ohut laatta	135.0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tilli	EPD Red clay bricks	Punainen savi tilit			P33	4		
bio-CO2	Kultusementtilevy, 1300 kg/m ³ (81,16 lbs/ft ³) ?	365	m ²	-0		12,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kultusementtileuheet	One Click LCA	Kultusementtilevy			P2	6		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3,12 lbs/ft ³), (appl... ?	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4,68 lbs/ft ³), (appl... ?	365	m ²	-0	Tuulensuojariste	30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	675	kg	-0	Pystyngat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Colo-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
bio-CO2	Dry mortar, M5, Marmorfel M5 (weber) ?	770	kg	-0	Saumakorjaus noin 20 % 25 vuoden välein		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Marmorfel M5, dry mortar	Dry mortar			P2	4		
bio-CO2	Tile adhesive, tinter 30-50%, aggregate 30-45%, filler 10-30... ?	1 280	kg	-0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kiinnitys- ja saumalaastit	EPD weber rex fix	Tile adhesive			P7	9		
bio-CO2	Dry mortar, M5, Marmorfel M5 (weber) ?	3 850	kg	-0	Saumalaasti		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Marmorfel M5, dry mortar	Dry mortar			P2	4		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta ?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta ?			0							A5 Ohita laskennasta						
B1	Betonin karbonatisaatio rakennekerroksessa 50v, per m ³ ?	365	m ²	-0,01							Betonin karbonatisaatio rakennekerroksessa 50v, per m ³						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta ?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä) ?	0	MWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiljeyden arviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P6	1		
C1	C1 Ohita laskennasta ?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta ?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta ?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 365septim © copyright Biorove Ltd | Version: 21.10.2020, Database version: 7.6

Pintamateriaalivaihtoehto: Levyrappaus

Rakennuksen vähähiljisuuden arviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ihaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistintpanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyksi	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lb/ft ³), (appl...?)	365	m ²	0,01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lb/ft ³), (appl...?)	365	m ²	0,01		30.0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Vitruvan Technical...?)	365	m ²	0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Tekstiilit ja tapetit	Oekobau.dat 2017-L: EPD Glasarmierungsgitter Vitruvan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		
A1-A3	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ...?)	365	m ²	0		0.125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A1-A3	Fibre cement board, 1550 kg/m ³ , Construction (Cembrit)?	365	m ²	0,03		12.5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kuitusementtiluotteet	MD-16001-EN, Cembris Holding A/S	Fibre cement board			P2	6		
A1-A3	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0,02	Pyöryrangan + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cals-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A1-A3	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg...?)	5 475	kg	0,02	Ohutrappaus 10 mm		1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Laasti	EPD Suché stovebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lb/ft ³), (appl...?)	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lb/ft ³), (appl...?)	365	m ²	0		30.0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Vitruvan Technical...?)	365	m ²	0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Tekstiilit ja tapetit	Oekobau.dat 2017-L: EPD Glasarmierungsgitter Vitruvan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		
A5	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ...?)	365	m ²	0		0.125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A5	Fibre cement board, 1550 kg/m ³ , Construction (Cembrit)?	365	m ²	0		12.5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kuitusementtiluotteet	MD-16001-EN, Cembris Holding A/S	Fibre cement board			P2	6		
A5	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0	Pyöryrangan + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cals-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A5	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg...?)	5 475	kg	0	Ohutrappaus 10 mm		1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Laasti	EPD Suché stovebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
B4	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ...?)	365	m ²	0		0.125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit	15,30,45		P7	9		
D	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Vitruvan Technical...?)	365	m ²	-0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Tekstiilit ja tapetit	Oekobau.dat 2017-L: EPD Glasarmierungsgitter Vitruvan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		
D	Fibre cement board, 1550 kg/m ³ , Construction (Cembrit)?	365	m ²	-0		12.5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kuitusementtiluotteet	MD-16001-EN, Cembris Holding A/S	Fibre cement board			P2	6		
D	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0,08	Pyöryrangan + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cals-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
D	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg...?)	5 475	kg	-0	Ohutrappaus 10 mm		1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Laasti	EPD Suché stovebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lb/ft ³), (appl...?)	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lb/ft ³), (appl...?)	365	m ²	-0		30.0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Vitruvan Technical...?)	365	m ²	-0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Tekstiilit ja tapetit	Oekobau.dat 2017-L: EPD Glasarmierungsgitter Vitruvan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistintapa	Thickness mm	Rakenusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyti	uniClass	caMasterformat	class	tuotu etiketti
bio-CO2	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	365	m2	-0		0,125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
bio-CO2	Fibre cement board, 1550 kg/m ³ , Constructon (Cembrit)?	365	m2	-0		12,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kuitusementituotteet	MD-16001-EN, Cembrit Holding A/S	Fibre cement board			P2	6		
bio-CO2	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0	Pystyryngat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
bio-CO2	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg...?	5 475	kg	-0	Ohutrappaus 10 mm		1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Laasti	EPD Suché stavební směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B1	Betonin karbonaattisaatio rakennekerroksessa 50v, per m ³ ?	365	m2	-0,01							Betonin karbonaattisaatio rakennekerroksessa 50v, per m ³						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiljyyden arviointimenetelmä, 30.6.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P6	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 360grade © copyright Bionova Ltd | Version: 21.10.2020, Database version: 7.6

Pintamateriaalivaihtoeto: Teräslevy

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² a	Muistilpanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykli	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	0,01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	0,01		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Teräsjulkisivulevy, kuumasinkitty (Ruukki)?)	365	m ²	0,06		1,2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Galvanoitu teräs	Hot-dip galvanized steel products, Ruukki 2015	Teräsjulkisivulevy, kuumasinkitty			P4	5		
A1-A3	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?)	675	kg	0,02	Pysyvängat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Teräsjulkisivulevy, kuumasinkitty (Ruukki)?)	365	m ²	0		1,2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Galvanoitu teräs	Hot-dip galvanized steel products, Ruukki 2015	Teräsjulkisivulevy, kuumasinkitty			P4	5		
A5	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?)	675	kg	0	Pysyvängat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Teräsjulkisivulevy, kuumasinkitty (Ruukki)?)	365	m ²	-0,07		1,2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Galvanoitu teräs	Hot-dip galvanized steel products, Ruukki 2015	Teräsjulkisivulevy, kuumasinkitty			P4	5		
D	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?)	675	kg	-0,08	Pysyvängat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	-0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Teräsjulkisivulevy, kuumasinkitty (Ruukki)?)	365	m ²	-0		1,2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Galvanoitu teräs	Hot-dip galvanized steel products, Ruukki 2015	Teräsjulkisivulevy, kuumasinkitty			P4	5		
bio-CO2	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?)	675	kg	-0	Pysyvängat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?)			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?)			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?)			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Vierokosätkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?)	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyysarviointimenetelmä, 30.8.2019.	Vierokosätkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?)			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?)			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?)			0							C3-4 Ohita laskennasta						

Pintamateriaalivaihtoeto: Alumiinilevy

Rakennuksen vähähiljisuuden arviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykl	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3,12 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	0,01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4,68 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	0,01		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Alumiinilevy julkisivuun, 2700 kg/m ³ (GAA)?	365	m ²	0,05		1,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiinilevy julkisivuun			P4	5		
A1-A3	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0,02	Pysyvängat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3,12 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4,68 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Alumiinilevy julkisivuun, 2700 kg/m ³ (GAA)?	365	m ²	0		1,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiinilevy julkisivuun			P4	5		
A5	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0	Pysyvängat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Alumiinilevy julkisivuun, 2700 kg/m ³ (GAA)?	365	m ²	-0,17		1,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiinilevy julkisivuun			P4	5		
D	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0,08	Pysyvängat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3,12 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4,68 lba/ft ³), (appk...?)	365	m ²	-0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Alumiinilevy julkisivuun, 2700 kg/m ³ (GAA)?	365	m ²	-0		1,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiinilevy julkisivuun			P4	5		
bio-CO2	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0	Pysyvängat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Vierokosätkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiljisuuden arviointimenetelmä, 30.8.2019.	Vierokosätkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

Pintamateriaalivaihtoeto: Kuparilevy
Rakennuksen vähähiilisyys arviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistintapnot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyksi	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lbs/ft ³), (appl...?)	365	m ²	0,01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lbs/ft ³), (appl...?)	365	m ²	0,01		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0,02	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A1-A3	Copper-silver contact wires for railway applications, 80 - 1...?	3 230	kg	0,05	Kuparilevy, lähin vastaava tuote		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD COPPER SILVER (CuAg0.1) GROOVED CONTACT WIRE ACCORDING TO EN 50149 STANDARD	Copper-silver contact wires for railway applications			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lbs/ft ³), (appl...?)	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lbs/ft ³), (appl...?)	365	m ²	0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A5	Copper-silver contact wires for railway applications, 80 - 1...?	3 230	kg	0	Kuparilevy, lähin vastaava tuote		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD COPPER SILVER (CuAg0.1) GROOVED CONTACT WIRE ACCORDING TO EN 50149 STANDARD	Copper-silver contact wires for railway applications			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0,08	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
D	Copper-silver contact wires for railway applications, 80 - 1...?	3 230	kg	-0,06	Kuparilevy, lähin vastaava tuote		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD COPPER SILVER (CuAg0.1) GROOVED CONTACT WIRE ACCORDING TO EN 50149 STANDARD	Copper-silver contact wires for railway applications			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lbs/ft ³), (appl...?)	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lbs/ft ³), (appl...?)	365	m ²	-0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
bio-CO2	Copper-silver contact wires for railway applications, 80 - 1...?	3 230	kg	-0	Kuparilevy, lähin vastaava tuote		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD COPPER SILVER (CuAg0.1) GROOVED CONTACT WIRE ACCORDING TO EN 50149 STANDARD	Copper-silver contact wires for railway applications			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennuksen vähähiilisyys arviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

Pintamateriaalivaihtoehto: Kuparilevy (kierrätetty kupari)
Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykli	unClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	0,01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	0,01		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	0,01		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A1-A3	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0,02	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A5	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	-0,06		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
D	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0,08	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	-0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	-0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
bio-CO2	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyysarviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

Pintamateriaalivaihtoehto: Ruostumaton teräslevy
Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² a	Muistilipanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykli	uniClass	csiMasterformat	class	tuote etiket
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (appi...?)	365	m ²	0,01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (appi...?)	365	m ²	0,01		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Teräsjulkisivulevy, ruostumaton, 7740 kg/m ³ (Outokumpu) ?	365	m ²	0,07		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumaton teräs	Cold Rolled Stainless Steel, Outokumpu Oyj	Teräsjulkisivulevy, ruostumaton			P4	5		
A1-A3	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	675	kg	0,02	Pystyranjat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (appi...?)	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (appi...?)	365	m ²	0		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Teräsjulkisivulevy, ruostumaton, 7740 kg/m ³ (Outokumpu) ?	365	m ²	0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumaton teräs	Cold Rolled Stainless Steel, Outokumpu Oyj	Teräsjulkisivulevy, ruostumaton			P4	5		
A5	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	675	kg	0	Pystyranjat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Teräsjulkisivulevy, ruostumaton, 7740 kg/m ³ (Outokumpu) ?	365	m ²	-0,12		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumaton teräs	Cold Rolled Stainless Steel, Outokumpu Oyj	Teräsjulkisivulevy, ruostumaton			P4	5		
D	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	675	kg	-0,08	Pystyranjat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (appi...?)	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (appi...?)	365	m ²	-0		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Teräsjulkisivulevy, ruostumaton, 7740 kg/m ³ (Outokumpu) ?	365	m ²	-0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumaton teräs	Cold Rolled Stainless Steel, Outokumpu Oyj	Teräsjulkisivulevy, ruostumaton			P4	5		
bio-CO2	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	675	kg	-0	Pystyranjat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta ?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta ?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta ?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Vierkosäähko, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä) ?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyysarviointimenetelmä, 30.8.2019.	Vierkosäähko, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta ?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta ?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta ?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

Pintamateriaalivaihtoehto: Keraaminen laatta

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpenemisen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resursein tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykl	unClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (ppt...?)	365	m ²	0,01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (ppt...?)	365	m ²	0,01		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Ceramic façade cladding, 24 - 30 mm, 31 - 42 kg/m ² , 2000 - 2...?)	365	m ²	0,05		24	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Seinä- ja lattialaatat	EPD Argeton Keramische Fassadenelemente Argeton GmbH	Ceramic façade cladding			P2	9		
A1-A3	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0,02	Pystyryngät + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (ppt...?)	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (ppt...?)	365	m ²	0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Ceramic façade cladding, 24 - 30 mm, 31 - 42 kg/m ² , 2000 - 2...?)	365	m ²	0		24	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Seinä- ja lattialaatat	EPD Argeton Keramische Fassadenelemente Argeton GmbH	Ceramic façade cladding			P2	9		
A5	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0	Pystyryngät + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Ceramic façade cladding, 24 - 30 mm, 31 - 42 kg/m ² , 2000 - 2...?)	365	m ²	-0		24	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Seinä- ja lattialaatat	EPD Argeton Keramische Fassadenelemente Argeton GmbH	Ceramic façade cladding			P2	9		
D	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0,08	Pystyryngät + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (ppt...?)	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (ppt...?)	365	m ²	-0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Ceramic façade cladding, 24 - 30 mm, 31 - 42 kg/m ² , 2000 - 2...?)	365	m ²	-0		24	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Seinä- ja lattialaatat	EPD Argeton Keramische Fassadenelemente Argeton GmbH	Ceramic façade cladding			P2	9		
bio-CO2	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0	Pystyryngät + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyysarviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 360optimi ©. copyright @konove Ltd | Version: 21.10.2020, Database version: 7.6

Pintamateriaalivaihto: Betoninen ulkokuori

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmastoinnointi kg CO ₂ e/m ² a	Muistipanot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyt	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1- A3	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (OutoKumpu)?	0.01	m ³	0	Kiinnitysjärjestelmä		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumaton teräs	EPD Stainless Steel Rebar OutoKumpu Oy)	Stainless steel rebar			P4	5		
A1- A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 Iba/It3), (appl...)?	365	m ²	0.01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1- A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 Iba/It3), (appl...)?	365	m ²	0.01		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1- A3	Betonelementtiseinä (eristämätön), yleinen, C30/37 (4400/54...)?	365	m ²	0.06		80	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Betonsisäelementit	One Click LCA	Betonelementtiseinä (eristämätön), yleinen			P2	3		
A1- A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (OutoKumpu)?	0.01	m ³	0	Kiinnitysjärjestelmä		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumaton teräs	EPD Stainless Steel Rebar OutoKumpu Oy)	Stainless steel rebar			P4	5		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 Iba/It3), (appl...)?	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 Iba/It3), (appl...)?	365	m ²	0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Betonelementtiseinä (eristämätön), yleinen, C30/37 (4400/54...)?	365	m ²	0		80	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Betonsisäelementit	One Click LCA	Betonelementtiseinä (eristämätön), yleinen			P2	3		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (OutoKumpu)?	0.01	m ³	-0	Kiinnitysjärjestelmä		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumaton teräs	EPD Stainless Steel Rebar OutoKumpu Oy)	Stainless steel rebar			P4	5		
D	Betonelementtiseinä (eristämätön), yleinen, C30/37 (4400/54...)?	365	m ²	-0.03		80	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Betonsisäelementit	One Click LCA	Betonelementtiseinä (eristämätön), yleinen			P2	3		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio- CO2	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (OutoKumpu)?	0.01	m ³	-0	Kiinnitysjärjestelmä		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumaton teräs	EPD Stainless Steel Rebar OutoKumpu Oy)	Stainless steel rebar			P4	5		
bio- CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 Iba/It3), (appl...)?	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio- CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 Iba/It3), (appl...)?	365	m ²	-0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio- CO2	Betonelementtiseinä (eristämätön), yleinen, C30/37 (4400/54...)?	365	m ²	-0		80	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Betonsisäelementit	One Click LCA	Betonelementtiseinä (eristämätön), yleinen			P2	3		
bio- CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B1	Betonin karbonatisaatio rakennekerroksessa 50v, per m ³ ?	365	m ²	-0.01							Betonin karbonatisaatio rakennekerroksessa 50v, per m ³						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käytökä)?	0	kWh	0				Sähkö		Rakennusten vähähiilisyys arviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käytökä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 365opiel © copyright Blomve Ltd | Version: 21.10.2020, Database version: 7.8.

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyksi	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Virulan Technical...?)	110	m ²	0	Verkko, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tekstiilit ja tapetit	Oekobau.dat 2017-4, EPD Glasarmierungsgitter Virulan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		
A1-A3	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	110	m ²	0	Maalaus, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta	0.125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A1-A3	Eriste, EPS 100, 0.035 W/mK, 18-22 kg/m ³ (100 kPa), without ...?	110	m ²	0.01	Eriste, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta	160	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		EPS-eristeet (paisuutettu polystyreeni)	Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (without flame retardant, density 20 kg/m ³), EPS 100, EUMEPS (region Scandinavia)	Eriste, EPS 100			P7	7		
A1-A3	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Virulan Technical...?)	385	m ²	0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Tekstiilit ja tapetit	Oekobau.dat 2017-4, EPD Glasarmierungsgitter Virulan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		
A1-A3	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	385	m ²	0		0.125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A1-A3	Eriste, EPS 100, 0.035 W/mK, 18-22 kg/m ³ (100 kPa), without ...?	385	m ²	0.02		160	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		EPS-eristeet (paisuutettu polystyreeni)	Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (without flame retardant, density 20 kg/m ³), EPS 100, EUMEPS (region Scandinavia)	Eriste, EPS 100			P7	7		
A1-A3	Rendering mortar – normal / finishing render, 1300 - 1800 kg...?	420	kg	0	Liimalaasti, korjaus 25 vuoden kohdalla, n. 30% pinta-alasta, menekki käsin levitettynä		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Mineral pre-made mortar: rendering mortar – normal/finishing render with special properties	Rendering mortar – normal / finishing render			P2	4		
A1-A3	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg...?	1500	kg	0	Ohutrappaus, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Suché stavebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		
A1-A3	Rendering mortar – normal / finishing render, 1300 - 1800 kg...?	2000	kg	0	Liimalaasti, menekki ruiskuttamalla		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Mineral pre-made mortar: rendering mortar – normal/finishing render with special properties	Rendering mortar – normal / finishing render			P2	4		
A1-A3	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg...?	5475	kg	0.02	Ohutrappaus 10 mm		1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Laasti	EPD Suché stavebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		
A1-A3				0,05			1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Virulan Technical...?)	110	m ²	0	Verkko, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tekstiilit ja tapetit	Oekobau.dat 2017-4, EPD Glasarmierungsgitter Virulan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		
A5	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	110	m ²	0	Maalaus, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta	0.125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A5	Eriste, EPS 100, 0.035 W/mK, 18-22 kg/m ³ (100 kPa), without ...?	110	m ²	0	Eriste, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta	160	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		EPS-eristeet (paisuutettu polystyreeni)	Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (without flame retardant, density 20 kg/m ³), EPS 100, EUMEPS (region Scandinavia)	Eriste, EPS 100			P7	7		
A5	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Virulan Technical...?)	385	m ²	0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Tekstiilit ja tapetit	Oekobau.dat 2017-4, EPD Glasarmierungsgitter Virulan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		
A5	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	385	m ²	0		0.125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A5	Eriste, EPS 100, 0.035 W/mK, 18-22 kg/m ³ (100 kPa), without ...?	385	m ²	0		160	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		EPS-eristeet (paisuutettu polystyreeni)	Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (without flame retardant, density 20 kg/m ³), EPS 100, EUMEPS (region Scandinavia)	Eriste, EPS 100			P7	7		
A5	Rendering mortar – normal / finishing render, 1300 - 1800 kg...?	420	kg	0	Liimalaasti, korjaus 25 vuoden kohdalla, n. 30% pinta-alasta, menekki käsin levitettynä		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Mineral pre-made mortar: rendering mortar – normal/finishing render with special properties	Rendering mortar – normal / finishing render			P2	4		
A5	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg...?	1500	kg	0	Ohutrappaus, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Suché stavebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistinanot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyksi	uniClass	caMasterformat	class	tuotuskerroin
A5	Rendering mortar – normal / finishing render, 1300 - 1800 kg...?	2 000	kg	0	Liimalaasti, menekki ruokittamalla		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Mineral pre-made mortar: rendering mortar – normal/finishing render with special properties	Rendering mortar – normal / finishing render			P2	4		
A5	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg...?	5 475	kg	0	Ohutrappaus 10 mm		1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Laasti	EPD Suché stavebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		
A5				0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
B4	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Virulan Technical...?)	110	m ²	0	Verkko, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tekstiili ja tapetit	Oekobau.dat 2017-I, EPD Glasarmierungsgitter Virulan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh		25	P8	6		
B4	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	365	m ²	0		0.125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Maalit, päälysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit		15,30,45	P7	9		
B4	Rendering mortar – normal / finishing render, 1300 - 1800 kg...?	420	kg	0	Liimalaasti, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta, menekki käsin levitettynä		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Mineral pre-made mortar: rendering mortar – normal/finishing render with special properties	Rendering mortar – normal / finishing render		25	P2	4		
B4	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg...?	1 500	kg	0	Ohutrappaus, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Suché stavebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles		25	P2	4		
B4							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Virulan Technical...?)	110	m ²	-0	Verkko, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tekstiili ja tapetit	Oekobau.dat 2017-I, EPD Glasarmierungsgitter Virulan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		
D	Eriste, EPS 100, 0.035 W/mK, 18-22 kg/m ³ (100 kPa), without ...?	110	m ²	-0	Eriste, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta	160	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		EPS-eristeet (päälytetty polystyreeni)	Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (without flame retardant, density 20 kg/m ³), EPS 100, EUMEPS (region Scandinavia)	Eriste, EPS 100			P7	7		
D	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Virulan Technical...?)	365	m ²	-0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Tekstiili ja tapetit	Oekobau.dat 2017-I, EPD Glasarmierungsgitter Virulan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		
D	Eriste, EPS 100, 0.035 W/mK, 18-22 kg/m ³ (100 kPa), without ...?	365	m ²	-0,01		160	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		EPS-eristeet (päälytetty polystyreeni)	Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (without flame retardant, density 20 kg/m ³), EPS 100, EUMEPS (region Scandinavia)	Eriste, EPS 100			P7	7		
D	Rendering mortar – normal / finishing render, 1300 - 1800 kg...?	420	kg	-0	Liimalaasti, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta, menekki käsin levitettynä		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Mineral pre-made mortar: rendering mortar – normal/finishing render with special properties	Rendering mortar – normal / finishing render			P2	4		
D	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg...?	1 500	kg	-0	Ohutrappaus, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Suché stavebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		
D	Rendering mortar – normal / finishing render, 1300 - 1800 kg...?	2 000	kg	-0	Liimalaasti, menekki ruokittamalla		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Mineral pre-made mortar: rendering mortar – normal/finishing render with special properties	Rendering mortar – normal / finishing render			P2	4		
D	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg...?	5 475	kg	-0	Ohutrappaus 10 mm		1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Laasti	EPD Suché stavebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Virulan Technical...?)	110	m ²	-0	Verkko, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tekstiili ja tapetit	Oekobau.dat 2017-I, EPD Glasarmierungsgitter Virulan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		
bio-CO2	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	110	m ²	-0	Maalaus, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta	0.125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päälysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
bio-CO2	Eriste, EPS 100, 0.035 W/mK, 18-22 kg/m ³ (100 kPa), without ...?	110	m ²	-0	Eriste, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alasta	160	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		EPS-eristeet (päälytetty polystyreeni)	Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (without flame retardant, density 20 kg/m ³), EPS 100, EUMEPS (region Scandinavia)	Eriste, EPS 100			P7	7		
bio-CO2	Glass fiber reinforcing mesh, 0.16 kg/m ² (Virulan Technical...?)	365	m ²	-0			1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Tekstiili ja tapetit	Oekobau.dat 2017-I, EPD Glasarmierungsgitter Virulan Technical Textiles GmbH	Glass fiber reinforcing mesh			P8	6		

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistintapa	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykä	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
bio-CO2	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	365	m2	-0		0.125	1241 Julkaistut: Ulkoseinät	Ohutrappaus	Maalit, päällysteet ja laikat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
bio-CO2	Eriste, EPS 100, 0.035 W/mK, 16-22 kg/m3 (100 kPa), without ... ?	365	m2	-0		160	1241 Julkaistut: Ulkoseinät		EPS-eristeet (paakuletu polystyreeni)	Expanded Polystyrene (EPS) Foam Insulation (without flame retardant, density 20 kg/m ³), EPS 100, EUMEPS (region Scandinavia)	Eriste, EPS 100			P7	7		
bio-CO2	Rendering mortar – normal / finishing render, 1300 - 1800 kg... ?	420	kg	-0	Limallaasi, korjaus 25 vuoden kohdalla, n. 30% pinta-alaasta, menekki käsin levitettynä		1241 Julkaistut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Mineral pre-made mortar: rendering mortar – normal/finishing render with special properties	Rendering mortar – normal / finishing render			P2	4		
bio-CO2	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg... ?	1 500	kg	-0	Ohutrappaus, korjaus 25 vuoden kohdalla, n.30% pinta-alaasta		1241 Julkaistut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Suché stavebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		
bio-CO2	Rendering mortar – normal / finishing render, 1300 - 1800 kg... ?	2 000	kg	-0	Limallaasi, menekki ruiskuttamalla		1241 Julkaistut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Mineral pre-made mortar: rendering mortar – normal/finishing render with special properties	Rendering mortar – normal / finishing render			P2	4		
bio-CO2	Dry mortar, adhesive for facades and tiles, Consumption 4 kg... ?	5 475	kg	-0	Ohutrappaus 10 mm		1241 Julkaistut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Suché stavebni směsi	Dry mortar, adhesive for facades and tiles			P2	4		
bio-CO2				0,06			1241 Julkaistut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta ?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta ?			0							A5 Ohita laskennasta						
B1	Betonin karbonatisaatio rakennekerroksessa 50v, per m3 ?	365	m2	-0,01							Betonin karbonatisaatio rakennekerroksessa 50v, per m3						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta ?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä) ?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiljyyden arvoitmenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta ?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta ?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta ?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 365opimi © copyright Bioforma Ltd | Version: 21.10.2020, Database version: 7.6

Pintamateriaalivaihtehto: Perinteinen tiilimuraus
 Rakennuksen vähähiljisuuden arviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osio	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistintapnot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyksi	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (Outokumpu) ?	0.07	m ³	0.01	Saumateräkset, joka kohtaa väli		1241 Jukisivut: Ulkoseinät		Ruostumatonta teräs	EPD Stainless Steel Rebar Outokumpu Oy]	Stainless steel rebar			P4	5		
A1-A3	Hot-dip galvanized steel sheets, recommended sheet steel th... ?	55	kg	0	4-6 kpl/m ² , noin 30g/kpl	0.4	1241 Jukisivut: Ulkoseinät	Tälliverho (sisällä laastin)	Galvanoitu teräs	One Click LCA	Hot-dip galvanized steel sheets			P4	5		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lbs/ft ³), appl... ?	365	m ²	0.01		100	1241 Jukisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lbs/ft ³), appl... ?	365	m ²	0.01		30	1241 Jukisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	640	kg	0.02	Pystyrangat + konsolit	2	1241 Jukisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A1-A3	Dry mortar, M5, Murmortel M5 (weber) ?	5 110	kg	0.01	Saumakorjus noin 20 % 25 vuoden välein		1241 Jukisivut: Ulkoseinät	Tälliverho (sisällä laastin)	Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Murmortel M5, dry mortar	Dry mortar			P2	4		
A1-A3	Dry mortar, M5, Murmortel M5 (weber) ?	20 440	kg	0.02	Saumalaasti yht. 70 kg/m ²		1241 Jukisivut: Ulkoseinät	Tälliverho (sisällä laastin)	Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Murmortel M5, dry mortar	Dry mortar			P2	4		
A1-A3	Tiili, 226x104x60, 226x85x60 mm, NF with holes & solid, RF [... ?	55 298	kg	0.04	Tiili, RT 285x135x85	10	1241 Jukisivut: Ulkoseinät	Tälliverho (sisällä laastin)	Tiili	Bricks Wienerberger AS	Tiili			P33	4		
A1-A3							1241 Jukisivut: Ulkoseinät										
A5	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (Outokumpu) ?	0.07	m ³	0	Saumateräkset, joka kohtaa väli		1241 Jukisivut: Ulkoseinät		Ruostumatonta teräs	EPD Stainless Steel Rebar Outokumpu Oy]	Stainless steel rebar			P4	5		
A5	Hot-dip galvanized steel sheets, recommended sheet steel th... ?	55	kg	0	4-6 kpl/m ² , noin 30g/kpl	0.4	1241 Jukisivut: Ulkoseinät	Tälliverho (sisällä laastin)	Galvanoitu teräs	One Click LCA	Hot-dip galvanized steel sheets			P4	5		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lbs/ft ³), appl... ?	365	m ²	0		100	1241 Jukisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lbs/ft ³), appl... ?	365	m ²	0		30	1241 Jukisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	640	kg	0	Pystyrangat + konsolit	2	1241 Jukisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A5	Dry mortar, M5, Murmortel M5 (weber) ?	5 110	kg	0	Saumakorjus noin 20 % 25 vuoden välein		1241 Jukisivut: Ulkoseinät	Tälliverho (sisällä laastin)	Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Murmortel M5, dry mortar	Dry mortar			P2	4		
A5	Dry mortar, M5, Murmortel M5 (weber) ?	20 440	kg	0	Saumalaasti yht. 70 kg/m ²		1241 Jukisivut: Ulkoseinät	Tälliverho (sisällä laastin)	Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Murmortel M5, dry mortar	Dry mortar			P2	4		
A5	Tiili, 226x104x60, 226x85x60 mm, NF with holes & solid, RF [... ?	55 298	kg	0	Tiili, RT 285x135x85	10	1241 Jukisivut: Ulkoseinät	Tälliverho (sisällä laastin)	Tiili	Bricks Wienerberger AS	Tiili			P33	4		
A5							1241 Jukisivut: Ulkoseinät										
B4	Dry mortar, M5, Murmortel M5 (weber) ?	5 110	kg	0.01	Saumakorjus noin 20 % 25 vuoden välein		1241 Jukisivut: Ulkoseinät	Tälliverho (sisällä laastin)	Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Murmortel M5, dry mortar	Dry mortar		25	P2	4		
D	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (Outokumpu) ?	0.07	m ³	-0.03	Saumateräkset, joka kohtaa väli		1241 Jukisivut: Ulkoseinät		Ruostumatonta teräs	EPD Stainless Steel Rebar Outokumpu Oy]	Stainless steel rebar			P4	5		
D	Hot-dip galvanized steel sheets, recommended sheet steel th... ?	55	kg	-0	4-6 kpl/m ² , noin 30g/kpl	0.4	1241 Jukisivut: Ulkoseinät	Tälliverho (sisällä laastin)	Galvanoitu teräs	One Click LCA	Hot-dip galvanized steel sheets			P4	5		
D	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	640	kg	-0.07	Pystyrangat + konsolit	2	1241 Jukisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ihmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistintapnot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyksi	uniClass	csiMasterformat	class	tuotusketki
D	Dry mortar, M5, Murmortel M5 (weber) ?	5 110	kg	-0	Saumakorjus noin 20 % 25 vuoden välein		1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Tiliverhoilu (sisätilaa laastin)	Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Murmortel M5, dry mortar	Dry mortar			P2	4		
D	Dry mortar, M5, Murmortel M5 (weber) ?	20 440	kg	-0	Saumalaasti yht. 70 kg/m ²		1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Tiliverhoilu (sisätilaa laastin)	Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Murmortel M5, dry mortar	Dry mortar			P2	4		
D	Tiili, 226x104x60, 226x85x60 mm, NF with holes & solid, RF (... ?	55 298	kg	-0,01	Tiili, RT 285x135x85	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Tiliverhoilu (sisätilaa laastin)	Tiili	Bricks Wienerberger AS	Tiili			P33	4		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (Outokumpu) ?	0,07	m ³	-0	Saumatehdas, joka kolmas väli		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumaton teräs	EPD Stainless Steel Rebar Outokumpu Oy	Stainless steel rebar			P4	5		
bio-CO2	Hot-dip galvanized steel sheets, recommended sheet steel th... ?	55	kg	-0	4-6 kg/m ² , noin 30g/tpi	0,4	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Tiliverhoilu (sisätilaa laastin)	Galvanoitu teräs	One Click LCA	Hot-dip galvanized steel sheets			P4	5		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lbs/ft ³), (appl... ?	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lbs/ft ³), (appl... ?	365	m ²	-0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	640	kg	-0	Pystyrangat + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Colg-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
bio-CO2	Dry mortar, M5, Murmortel M5 (weber) ?	5 110	kg	-0	Saumakorjus noin 20 % 25 vuoden välein		1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Tiliverhoilu (sisätilaa laastin)	Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Murmortel M5, dry mortar	Dry mortar			P2	4		
bio-CO2	Dry mortar, M5, Murmortel M5 (weber) ?	20 440	kg	-0	Saumalaasti yht. 70 kg/m ²		1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Tiliverhoilu (sisätilaa laastin)	Laasti	NEPD00130E Rev 1 Weber Murmortel M5, dry mortar	Dry mortar			P2	4		
bio-CO2	Tiili, 226x104x60, 226x85x60 mm, NF with holes & solid, RF (... ?	55 298	kg	-0	Tiili, RT 285x135x85	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Tiliverhoilu (sisätilaa laastin)	Tiili	Bricks Wienerberger AS	Tiili			P33	4		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta ?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta ?			0							A5 Ohita laskennasta						
B1	Betonin karbonaatioaste rakennekerroksessa 50v, per m ³ ?	365	m ²	-0,01							Betonin karbonaatioaste rakennekerroksessa 50v, per m ³						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta ?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä) ?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiljisuuden arviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta ?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta ?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta ?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

Pintamateriaalivaihtohto: Kuitusementtilevy
Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilipanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyti	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (pptl...?)	365	m ²	0,01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (pptl...?)	365	m ²	0,01		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Kuitusementtilejūksivulevy, 1700 kg/m ³ , 1250/3050/6,8,10 (Ra...?)	365	m ²	0,04		10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kuitusementituotteet	EPD Fibre Cement Flatboard Products, Cembrit Holding A/S	Kuitusementtilejūksivulevy			P2	6		
A1-A3	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0,02	Pystryngat + konsollit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (pptl...?)	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (pptl...?)	365	m ²	0		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Kuitusementtilejūksivulevy, 1700 kg/m ³ , 1250/3050/6,8,10 (Ra...?)	365	m ²	0		10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kuitusementituotteet	EPD Fibre Cement Flatboard Products, Cembrit Holding A/S	Kuitusementtilejūksivulevy			P2	6		
A5	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0	Pystryngat + konsollit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Kuitusementtilejūksivulevy, 1700 kg/m ³ , 1250/3050/6,8,10 (Ra...?)	365	m ²	-0		10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kuitusementituotteet	EPD Fibre Cement Flatboard Products, Cembrit Holding A/S	Kuitusementtilejūksivulevy			P2	6		
D	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0,08	Pystryngat + konsollit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (pptl...?)	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (pptl...?)	365	m ²	-0		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Kuitusementtilejūksivulevy, 1700 kg/m ³ , 1250/3050/6,8,10 (Ra...?)	365	m ²	-0		10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kuitusementituotteet	EPD Fibre Cement Flatboard Products, Cembrit Holding A/S	Kuitusementtilejūksivulevy			P2	6		
bio-CO2	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0	Pystryngat + konsollit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B1	Betonin karbonatisaatio rakennekerroksessa 50v, per m ³ ?	365	m ²	-0,01							Betonin karbonatisaatio rakennekerroksessa 50v, per m ³						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0				Sähkö		Rakennusten vähähiilisyysarviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 300ppeli © copyright Bionora Ltd | version: 21.10.2020, Database version: 7.8

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Oso	Resurssi	Käytännön syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ eq/m ² /a	Muistatunpanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyksi	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta, 474 kg/m ³ , moist...?	0,8	m ³	0	Koodaus k600	25	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Sahattu puu	RTS EPD YMPÄRISTÖSELOSTE, nro. RTS_27_19 Suomalainen kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta	Kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta			P5	6		
A1-A3	Höylätty puutavara, 460 kg/m ³ , planed timber: thickness 15-8...?	9,1	m ³	0	Pystyrangat	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Sahattu puu	EPD Planed Timber by Stora Enso	Höylätty puutavara			P5	6		
A1-A3	Lasivillatestelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3,12 lba/ft ³), (app...?)	365	m ²	0,02	Lämmöneriste	200	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillatesteet	One Click LCA	Lasivillatestelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillatestelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4,68 lba/ft ³), (app...?)	365	m ²	0,01	Tuulensuojate	50	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillatesteet	One Click LCA	Lasivillatestelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Tuulensuojalevy, 9,5 mm, 7-10 kg/m ² , 747 kg/m ³ , Gyproc GTS 9...?	365	m ²	0	Tuulensuojalevy	9,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tavallinen kipsilevy	EPD Gyproc GTS 9 Tuulensuojalevy - Sheathing Board	Tuulensuojalevy			P232	9		
A1-A3	Kuusiwaneri, pinnottamaton, 5-50 mmm, 480 kg/m ³ , WISA (UPM...?)	365	m ²	0,01		15	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Vaneri	EPD UPM Plywood Oy WISA Spruce plywood, uncoated	Kuusiwaneri, pinnottamaton			P5	6		
A1-A3	Höyrynsulkumuovi, 0,20 mm, 0,2 mm (Tommen Gram)?	365	m ²	0		0,2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Muoviembraanit	Gram Dampspere, Tommen Gram Fole AS (2015)	Höyrynsulkumuovi, 0,20 mm			P7	7		
A1-A3	Julkisivu- ja lattialaudotus, 445 kg/m ³ , cladding: 7-28,5 m...?	365	m ²	0	Julkisivuverho	23	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Sahattu puu	EPD Cladding and Decking by Stora Enso	Julkisivu- ja lattialaudotus			P5	6		
A1-A3	Vesihäntäiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	365	m ²	0		0,125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja liikat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesihäntäiset ulkomaalit			P7	9		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta, 474 kg/m ³ , moist...?	0,8	m ³	0	Koodaus k600	25	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Sahattu puu	RTS EPD YMPÄRISTÖSELOSTE, nro. RTS_27_19 Suomalainen kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta	Kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta			P5	6		
A5	Höylätty puutavara, 460 kg/m ³ , planed timber: thickness 15-8...?	9,1	m ³	0	Pystyrangat	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Sahattu puu	EPD Planed Timber by Stora Enso	Höylätty puutavara			P5	6		
A5	Lasivillatestelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3,12 lba/ft ³), (app...?)	365	m ²	0	Lämmöneriste	200	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillatesteet	One Click LCA	Lasivillatestelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillatestelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4,68 lba/ft ³), (app...?)	365	m ²	0	Tuulensuojate	50	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillatesteet	One Click LCA	Lasivillatestelevy, yleinen			P3	7		
A5	Tuulensuojalevy, 9,5 mm, 7-10 kg/m ² , 747 kg/m ³ , Gyproc GTS 9...?	365	m ²	0	Tuulensuojalevy	9,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tavallinen kipsilevy	EPD Gyproc GTS 9 Tuulensuojalevy - Sheathing Board	Tuulensuojalevy			P232	9		
A5	Kuusiwaneri, pinnottamaton, 5-50 mmm, 480 kg/m ³ , WISA (UPM...?)	365	m ²	0		15	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Vaneri	EPD UPM Plywood Oy WISA Spruce plywood, uncoated	Kuusiwaneri, pinnottamaton			P5	6		
A5	Höyrynsulkumuovi, 0,20 mm, 0,2 mm (Tommen Gram)?	365	m ²	0		0,2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Muoviembraanit	Gram Dampspere, Tommen Gram Fole AS (2015)	Höyrynsulkumuovi, 0,20 mm			P7	7		
A5	Julkisivu- ja lattialaudotus, 445 kg/m ³ , cladding: 7-28,5 m...?	365	m ²	0	Julkisivuverho	23	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Sahattu puu	EPD Cladding and Decking by Stora Enso	Julkisivu- ja lattialaudotus			P5	6		
A5	Vesihäntäiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	365	m ²	0		0,125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja liikat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesihäntäiset ulkomaalit			P7	9		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
B4	Vesihäntäiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	365	m ²	0		0,125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja liikat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesihäntäiset ulkomaalit		15,30,45	P7	9		
D	Kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta, 474 kg/m ³ , moist...?	0,8	m ³	-0	Koodaus k600	25	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Sahattu puu	RTS EPD YMPÄRISTÖSELOSTE, nro. RTS_27_19 Suomalainen kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta	Kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta			P5	6		
D	Höylätty puutavara, 460 kg/m ³ , planed timber: thickness 15-8...?	9,1	m ³	-0,03	Pystyrangat	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Sahattu puu	EPD Planed Timber by Stora Enso	Höylätty puutavara			P5	6		
D	Tuulensuojalevy, 9,5 mm, 7-10 kg/m ² , 747 kg/m ³ , Gyproc GTS 9...?	365	m ²	-0	Tuulensuojalevy	9,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tavallinen kipsilevy	EPD Gyproc GTS 9 Tuulensuojalevy - Sheathing Board	Tuulensuojalevy			P232	9		

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistintapnot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyykä	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
D	Kuusi-veneri, pinoittamaton, 5-50 mmm, 480 kg/m ³ , WISA (UPM ...)?	365	m ²	-0,02		15	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Väneri		EPD UPM Plywood Oy WISA Spruce plywood, uncoated	Kuusi-veneri, pinoittamaton			P5	6		
D	Höyrynsulkuvuovi, 0.20 mm, 0.2 mm (Tommen Gram)?	365	m ²	-0		0.2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Muovimembraanit		Gram Dampsperre, Tommen Gram Fole AS (2015)	Höyrynsulkuvuovi, 0.20 mm			P7	7		
D	Julkisivo- ja lattialaudotus, 445 kg/m ³ , cladding: 7-28.5 m...?	365	m ²	-0,03	Julkisivuverho	23	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Sahattu puu		EPD Cladding and Decking by Stora Enso	Julkisivo- ja lattialaudotus			P5	6		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta, 474 kg/m ³ , moist...?	0,8	m ³	-0	Koodaus k600	25	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Sahattu puu		RTS EPD YMPÄRISTÖSELOSTE, nro. RTS_27_19 Suomalainen kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta	Kuivattu sahatavara kuusi- tai mäntypuusta			P5	6		
bio-CO2	Höylytty puutavara, 460 kg/m ³ , planed limber: thickness 15-8...?	9,1	m ³	-0,04	Pytyrangat	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Sahattu puu		EPD Planed Timber by Stora Enso	Höylytty puutavara			P5	6		
bio-CO2	Lasivälieristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (spp)...?	365	m ²	-0	Lämmöneristä	200	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Lasivälieristeet		One Click LCA	Lasivälieristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivälieristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (spp)...?	365	m ²	-0	Tuulensuojajärjestelmä	50	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Lasivälieristeet		One Click LCA	Lasivälieristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Tuulensuojalevy, 9.5 mm, 7.10 kg/m ² , 747 kg/m ³ , Gyproc GTS 9...?	365	m ²	-0	Tuulensuojajärjestelmä	9,5	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Tavallinen kipsilevy		EPD Gyproc GTS 9 Tuulensuojalevy - Sheathing Board	Tuulensuojalevy			P232	9		
bio-CO2	Kuusi-veneri, pinoittamaton, 5-50 mmm, 480 kg/m ³ , WISA (UPM ...)?	365	m ²	-0,03		15	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Väneri		EPD UPM Plywood Oy WISA Spruce plywood, uncoated	Kuusi-veneri, pinoittamaton			P5	6		
bio-CO2	Höyrynsulkuvuovi, 0.20 mm, 0.2 mm (Tommen Gram)?	365	m ²	-0		0.2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Muovimembraanit		Gram Dampsperre, Tommen Gram Fole AS (2015)	Höyrynsulkuvuovi, 0.20 mm			P7	7		
bio-CO2	Julkisivo- ja lattialaudotus, 445 kg/m ³ , cladding: 7-28.5 m...?	365	m ²	-0,04	Julkisivuverho	23	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Sahattu puu		EPD Cladding and Decking by Stora Enso	Julkisivo- ja lattialaudotus			P5	6		
bio-CO2	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	365	m ²	-0		0,125	1241 Julkisivut: Ulkoseinät	Maalit, päällysteet ja liikat		EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiljisyden arviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 360point © copyright Bonova Ltd | Version: 21.10.2020, Database version: 7.6

Korjausvaihtoehto: VE1.1

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykli	unClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	0,01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	0,01		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	0,01		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A1-A3	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0,02	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	0		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A5	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	-0,06		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
D	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0,08	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	365	m ²	-0		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	-0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
bio-CO2	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyysarviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

Korjausvaihtoehto: VE1.2

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ihmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyti	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	0	Tartuntaaasti	10	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A1-A3	Solvent-free façade sealant , 1.25 - 1.5 kg/m ³ , Sikahyflex... ?	0,05	m3	0,01	Elementisaumaukset		1241 Julkisivut: Utkoseinät		Tivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		
A1-A3	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,08	m3	0	Hienoaasti	10	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A1-A3	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,78	m3	0,01	Korjausaasti	10	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A1-A3	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali (alussa 2x maalipinnoitus)	0.14	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A1-A3	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali, huoltomaalaus	0.14	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A1-A3							1241 Julkisivut: Utkoseinät										
A5	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	0	Tartuntaaasti	10	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A5	Solvent-free façade sealant , 1.25 - 1.5 kg/m ³ , Sikahyflex... ?	0,05	m3	0	Elementisaumaukset		1241 Julkisivut: Utkoseinät		Tivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		
A5	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,08	m3	0	Hienoaasti	10	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A5	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,78	m3	0	Korjausaasti	10	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A5	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali (alussa 2x maalipinnoitus)	0.14	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A5	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1.20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali, huoltomaalaus	0.14	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A5							1241 Julkisivut: Utkoseinät										
D	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	-0	Tartuntaaasti	10	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
D	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,08	m3	-0	Hienoaasti	10	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
D	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,78	m3	-0	Korjausaasti	10	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
D							1241 Julkisivut: Utkoseinät										
bio-CO2	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	-0	Tartuntaaasti	10	1241 Julkisivut: Utkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
bio-CO2	Solvent-free façade sealant , 1.25 - 1.5 kg/m ³ , Sikahyflex... ?	0,05	m3	-0	Elementisaumaukset		1241 Julkisivut: Utkoseinät		Tivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyti	uniClass	csiMasterformat	class	tuotus	etiketti
bio-CO2	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA)?	0,08	m3	-0	Hienolaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4			
bio-CO2	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA)?	0,78	m3	-0	Korjauslaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4			
bio-CO2	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	518	m2	-0	Betoninsuojamaali (alussa 2x maali-pinnoitus)	0,14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maali, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9			
bio-CO2	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ...?	518	m2	-0	Betoninsuojamaali, huoltomaalaus	0,14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maali, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9			
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät											
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta							
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta							
B1	Betonin karbonaatio rakennekerroksessa 50v, per m3?	0	m2	0							Betonin karbonaatio rakennekerroksessa 50v, per m3							
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta							
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	Wh	0					Sähkö	Rakennusten vähähillsyyden arviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1			
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta							
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta							
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta							

One Click LCA © and 360point © -copyright BioNova Ltd | Version: 21.10.2020, Database version: 7.6

Korjausvaihtoehto: VE1.3

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykli	unClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/f ³), (eppt...?)	518	m ²	0,02		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/f ³), (eppt...?)	518	m ²	0,01		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	0,02		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A1-A3	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	0,04	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/f ³), (eppt...?)	518	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/f ³), (eppt...?)	518	m ²	0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A5	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	-0,13		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
D	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	-0,16	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/f ³), (eppt...?)	518	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/f ³), (eppt...?)	518	m ²	-0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	-0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
bio-CO2	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	-0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyysarviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 360optimi © copyright Ilionova Ltd | Version: 21.10.2020, Database version: 7.6

Korjausvaihtoehto: VE1.4

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistutpanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykli	unClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Solvent-free façade sealant , 1,25 - 1,5 kg/öms3, Sikahyflex...?	0,04	m3	0,01	Elementtisaunaukset		1241 Julkisivut: Ukkoseinät		Tiivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		
A5	Solvent-free façade sealant , 1,25 - 1,5 kg/öms3, Sikahyflex...?	0,04	m3	0	Elementtisaunaukset		1241 Julkisivut: Ukkoseinät		Tiivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		
b1-CO2	Solvent-free façade sealant , 1,25 - 1,5 kg/öms3, Sikahyflex...?	0,04	m3	-0	Elementtisaunaukset		1241 Julkisivut: Ukkoseinät		Tiivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		
A4	A4 Ohita laskennasta ?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta ?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta ?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070: 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyysarviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070: 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta ?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta ?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta ?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 360option ©. copyright Ellinova Ltd | Version: 21.10.2020. Database version: 7.6

Korjausvaihtoehto: VE1.5

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykli	unClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/f ³), (eppt...?)	365	m ²	0,01		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/f ³), (eppt...?)	365	m ²	0,01		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	0,02		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A1-A3	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0,03	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/f ³), (eppt...?)	365	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/f ³), (eppt...?)	365	m ²	0		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A5	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	-0,09		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
D	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0,11	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/f ³), (eppt...?)	365	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/f ³), (eppt...?)	365	m ²	-0		30,0	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	365	m ²	-0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
bio-CO2	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyysarviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

Korjausvaihtoehto: VE2.1

Rakennuksen vähähiljisuuden arviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ eq/m ² /a	Muistintapnot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyti	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (Outokumpu) ?	0,01	m ³	0	Pohjoisjulkisivu, lasikinnitykset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumatonta terästä	EPD Stainless Steel Rebar Outokumpu Oy	Stainless steel rebar			P4	5		
A1-A3	Solvent-free façade sealant, 1.25 - 1.5 kg/m ³ , Sikahyflex... ?	0,04	m ³	0	Pohjoisjulkisivu, elementisaumaukset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiivistet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lb/ft ³), (appt... ?	365	m ²	0,01	Eteläjulkisivu	100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lb/ft ³), (appt... ?	365	m ²	0,01	Eteläjulkisivu	30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lb/ft ³), (appt... ?	365	m ²	0,01	Pohjoisjulkisivu	30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard... ?	365	m ²	0,01	Eteläjulkisivu	1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A1-A3	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard... ?	365	m ²	0,01	Pohjoisjulkisivu	1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A1-A3	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	430	kg	0,01	Pystryngat, pohjoisjulkisivu	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A1-A3	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	675	kg	0,02	Pystryngat + konsolit, eteläjulkisivu	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A1-A3				0,08			1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (Outokumpu) ?	0,01	m ³	0	Pohjoisjulkisivu, lasikinnitykset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumatonta terästä	EPD Stainless Steel Rebar Outokumpu Oy	Stainless steel rebar			P4	5		
A5	Solvent-free façade sealant, 1.25 - 1.5 kg/m ³ , Sikahyflex... ?	0,04	m ³	0	Pohjoisjulkisivu, elementisaumaukset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiivistet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lb/ft ³), (appt... ?	365	m ²	0	Eteläjulkisivu	100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lb/ft ³), (appt... ?	365	m ²	0	Eteläjulkisivu	30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lb/ft ³), (appt... ?	365	m ²	0	Pohjoisjulkisivu	30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard... ?	365	m ²	0	Eteläjulkisivu	1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A5	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard... ?	365	m ²	0	Pohjoisjulkisivu	1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A5	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	430	kg	0	Pystryngat, pohjoisjulkisivu	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A5	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	675	kg	0	Pystryngat + konsolit, eteläjulkisivu	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
A5				0,01			1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (Outokumpu) ?	0,01	m ³	-0	Pohjoisjulkisivu, lasikinnitykset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumatonta terästä	EPD Stainless Steel Rebar Outokumpu Oy	Stainless steel rebar			P4	5		
D	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard... ?	365	m ²	-0,06	Eteläjulkisivu	1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
D	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard... ?	365	m ²	-0,06	Pohjoisjulkisivu	1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
D	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA) ?	430	kg	-0,05	Pystryngat, pohjoisjulkisivu	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Iltmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyti	uniClass	caMasterformat	class	tuotettu
D	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0,08	Pystyranget + konsolit, eteläjulkisivu	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Stainless steel rebar, 7900 kg/m ³ (Outokumpu)?	0,01	m3	-0	Pohjoisjulkisivu, laakinnitykset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Ruostumaton teräs	EPD Stainless Steel Rebar Outokumpu Oy)	Stainless steel rebar			P4	5		
bio-CO2	Solvent-free facade sealant, 1.25 - 1.5 kg/m ³ , Sikaflex...?	0,04	m3	-0	Pohjoisjulkisivu, elementisaumaukset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free facade sealant			P7	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lb/ft ³), (ppt...)?	365	m2	-0	Eteläjulkisivu	100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lb/ft ³), (ppt...)?	365	m2	-0	Eteläjulkisivu	30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lb/ft ³), (ppt...)?	365	m2	-0	Pohjoisjulkisivu	30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standa...?	365	m2	-0	Eteläjulkisivu	1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
bio-CO2	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standa...?	365	m2	-0	Pohjoisjulkisivu	1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
bio-CO2	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	430	kg	-0	Pystyranget, pohjoisjulkisivu	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
bio-CO2	Alumiini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	675	kg	-0	Pystyranget + konsolit, eteläjulkisivu	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumiini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumiini			P4	5		
bio-CO2				0,08			1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Vertaustieto, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyys arviointimenetelmä, 30.8.2019.	Vertaustieto, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 360ptlmi © copyright BioNova Ltd | Version: 21.10.2020, Database version: 7.6

Korjausvaihtoehto: VE2.2

Rakennuksen vähähilfisyyden arviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilipanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyksi	uniClass	csiMasterformat	class	tuotuetiketti
A1-A3	Modified mineral mortars, Group 1, 0,8-1,7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	0	Tartuntalaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A1-A3	Solvent-free façade sealant , 1,25 - 1,5 kg/dm ³ , SikaHyflex... ?	0,05	m3	0,01	Elementisaumatukset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		
A1-A3	Modified mineral mortars, Group 1, 0,8-1,7 kg/l (FEICA) ?	0,08	m3	0	Hienolaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A1-A3	Modified mineral mortars, Group 1, 0,8-1,7 kg/l (FEICA) ?	0,78	m3	0,01	Korjauslaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A1-A3	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali	0,14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A1-A3	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali	0,14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Modified mineral mortars, Group 1, 0,8-1,7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	0	Tartuntalaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A5	Solvent-free façade sealant , 1,25 - 1,5 kg/dm ³ , SikaHyflex... ?	0,05	m3	0	Elementisaumatukset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		
A5	Modified mineral mortars, Group 1, 0,8-1,7 kg/l (FEICA) ?	0,08	m3	0	Hienolaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A5	Modified mineral mortars, Group 1, 0,8-1,7 kg/l (FEICA) ?	0,78	m3	0	Korjauslaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A5	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali	0,14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A5	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali	0,14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Modified mineral mortars, Group 1, 0,8-1,7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	-0	Tartuntalaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
D	Modified mineral mortars, Group 1, 0,8-1,7 kg/l (FEICA) ?	0,08	m3	-0	Hienolaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
D	Modified mineral mortars, Group 1, 0,8-1,7 kg/l (FEICA) ?	0,78	m3	-0	Korjauslaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Modified mineral mortars, Group 1, 0,8-1,7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	-0	Tartuntalaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
bio-CO2	Solvent-free façade sealant , 1,25 - 1,5 kg/dm ³ , SikaHyflex... ?	0,05	m3	-0	Elementisaumatukset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilipanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissyyksi	uniClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
bio-CO2	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,06	m3	-0	Hienojaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
bio-CO2	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,78	m3	-0	Korjauslaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
bio-CO2	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	-0	Betoninsuojamaali	0.14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja liikat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
bio-CO2	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	-0	Betoninsuojamaali	0.14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja liikat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta ?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta ?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta ?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä) ?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyiden arviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta ?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta ?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta ?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 360optimi © copyright Biomove Ltd | Version: 21.10.2020, Database version: 7.6

Korjausvaihtoehto: VE2.3

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykli	unClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	0,02		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	0,01		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	0,02		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A1-A3	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	0,04	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A5	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	-0,13		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
D	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	-0,16	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	-0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	-0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
bio-CO2	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	-0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Venkosähtö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyysarviointimenetelmä, 30.8.2019.	Venkosähtö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

Korjausvaihtoehto: VE3.1
 Rakennuksen vähähiilisyys arviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykli	unClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	730	m ²	0,02		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	730	m ²	0,01		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	730	m ²	0,02		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A1-A3	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	1 346	kg	0,04	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	730	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	730	m ²	0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	730	m ²	0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A5	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	1 346	kg	0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	730	m ²	-0,13		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
D	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	1 346	kg	-0,15	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	730	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	730	m ²	-0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	730	m ²	-0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
bio-CO2	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	1 346	kg	-0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyys arviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 360optimi © copyright @Kronova Ltd | version: 21.10.2020, Database version: 7.6

Korjausvaihtoehto: VE3.2

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamisyyti	uniClass	csiMasterformat	class	tuotuetiketti
A1-A3	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	0	Tartuntalaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A1-A3	Solvent-free façade sealant , 1.25 - 1.5 kg/m ³ , Sikahyflex... ?	0,05	m3	0,01	Elementisaumatukset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		
A1-A3	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,08	m3	0	Hienolaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A1-A3	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,78	m3	0,01	Korjauslaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A1-A3	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali	0,14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A1-A3	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali	0,14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	0	Tartuntalaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A5	Solvent-free façade sealant , 1.25 - 1.5 kg/m ³ , Sikahyflex... ?	0,05	m3	0	Elementisaumatukset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		
A5	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,08	m3	0	Hienolaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A5	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,78	m3	0	Korjauslaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
A5	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali	0,14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A5	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	0	Betoninsuojamaali	0,14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja lakat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	-0	Tartuntalaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
D	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,08	m3	-0	Hienolaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
D	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,78	m3	-0	Korjauslaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,03	m3	-0	Tartuntalaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
bio-CO2	Solvent-free façade sealant , 1.25 - 1.5 kg/m ³ , Sikahyflex... ?	0,05	m3	-0	Elementisaumatukset		1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Tiivisteet (silikoni ja muut)	NEPD306-MR	Solvent-free façade sealant			P7	7		

Oso	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilipanot	Thickness mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissyyki	uniClass	calMasterformat	class	tuotuskerroin
bio-CO2	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,06	m3	-0	Hienojaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
bio-CO2	Modified mineral mortars, Group 1, 0.8-1.7 kg/l (FEICA) ?	0,78	m3	-0	Korjauslaasti	10	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Laasti	EPD Modified mineral mortars, group 1 FEICA - Association of the European Adhesive and Sealant Industry	Modified mineral mortars			P2	4		
bio-CO2	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	-0	Betoninsuojamaali	0.14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja liikat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
bio-CO2	Vesiohenteiset ulkomaalit, 1,20 kg/L, average coverage 6-10 ... ?	518	m2	-0	Betoninsuojamaali	0.14	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Maalit, päällysteet ja liikat	EPD RTS EPD, Water-borne exterior paints	Vesiohenteiset ulkomaalit			P7	9		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta ?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta ?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta ?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä) ?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyiden arviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta ?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta ?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta ?			0							C3-4 Ohita laskennasta						

One Click LCA © and 360optimi © copyright Biomove Ltd | Version: 21.10.2020, Database version: 7.6

Korjausvaihtoehto: VE3.3

Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö, 30.8.2019)

Osoite	Resurssi	Käyttäjän syöte	Yksikkö	Ilmaston lämpeneminen kg CO ₂ e/m ² /a	Muistilpanot	Thicknes mm	Rakennusosa	Rakenne	Resurssin tyyppi	Lähde	Nimi	Muunnosprosessi	Korvaamissykli	unClass	csiMasterformat	class	tuotu etiketti
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	0,02		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	0,01		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A1-A3	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	0,02		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A1-A3	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	0,04	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A1-A3							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
A5	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
A5	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
A5							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
D	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	-0,13		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
D	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	-0,16	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
D							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 50 kg/m ³ (3.12 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	-0		100	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Lasivillaeristelevy, yleinen, 75 kg/m ³ (4.68 lba/ft ³), (eppt...?)	518	m ²	-0		30	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Lasivillaeristeet	One Click LCA	Lasivillaeristelevy, yleinen			P3	7		
bio-CO2	Copper sheet, stripes, 0.3-4.0 mm, 8940 kg/m ³ , Nordic Standard...?	518	m ²	-0		1	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Kupari	EPD Nordic Standard Aurubis Finland Oy	Copper sheet, stripes			P4	5		
bio-CO2	Alumini, 2700 kg/m ³ (GAA)?	962	kg	-0	Pystyranget + konsolit	2	1241 Julkisivut: Ulkoseinät		Alumini	Cold-formed aluminium sheet for exterior applications, GDA (German Aluminium Association)	Alumini			P4	5		
bio-CO2							1241 Julkisivut: Ulkoseinät										
A4	A4 Ohita laskennasta?			0							A4 Ohita laskennasta						
A5	A5 Ohita laskennasta?			0							A5 Ohita laskennasta						
B3-4	B3-4 Ohita laskennasta?			0							B3-4 Ohita laskennasta						
B6	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)?	0	kWh	0					Sähkö	Rakennusten vähähiilisyysarviointimenetelmä, 30.8.2019.	Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)			P8	1		
C1	C1 Ohita laskennasta?			0							C1 Ohita laskennasta						
C2	C2 Ohita laskennasta?			0							C2 Ohita laskennasta						
C3-4	C3-4 Ohita laskennasta?			0							C3-4 Ohita laskennasta						