

YMPÄRISTÖSELOSTE

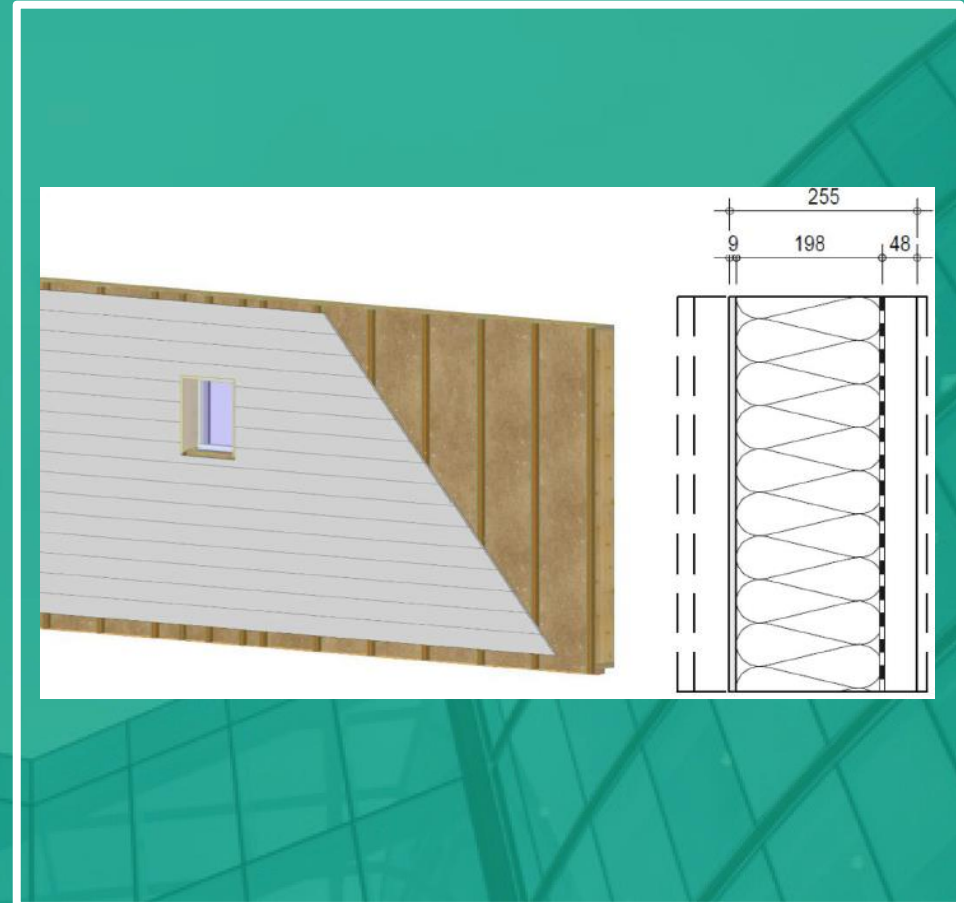
STANDARDIEN EN 15804+A1+A2 JA ISO 14025
MUKAINEN

PUURUNKOINEN
ULKOSEINÄELEMENTTI

ILMAN VERHOUSTA

(LWUS42198)

LAPWALL OY



YLEISTIEDOT

VALMISTAJAN TIEDOT

Valmistaja	LapWall Oy
Osoite	Periojantie 3, 92930 Pyhäntä
Yhteystiedot	Jarmo Pekkarinen +358 40 532 5694 info@lapwall.fi
Verkkosivusto	www.lapwall.fi

TUOTTEEN TIEDOT

Tuotteen nimi	Puurunkoinen ulkoseinäelementti ilman verhousta
Tuotekoodi	LWUS42198
Valmistuspaikka	Pyhäntä, Suomi



Laura Sariola

Toimikunnan sihteeri



Markku Hedman

Yliasiamies

YMPÄRISTÖSELOSTEEN TIEDOT

Rakennustuotteiden ympäristöselosteet eivät välttämättä ole vertailukelpoisia, mikäli ne eivät täytä standardin SFSEN15804:2019 kohdan 5.3 vaatimuksia tuotteiden vertailtavuudesta.

Ohjelman operoija, julkaisija	Rakennustietosäätiö RTS sr Malminkatu 16 A 00100 Helsinki https://cer.rts.fi
Standardit	Ympäristöseloste on laadittu standardien EN 15804+A1+A2 ja ISO 14025 mukaisesti
Tuoteryhmän säännöt	Lisäohjeena on käytetty RTS PCR menetelmäohjetta (1.6.2020)
Laatija	Anastasia Sipari, Bionova Oy. Laskentatyökalu One Click LCA Pre-Verified EPD Generator for Wood and Plant Fiber Based Products according to EN 15804:2019
Todennus eli verifiointi	EN ISO 14025:2010 mukainen riippumaton varmentava taho on <input type="checkbox"/> Sisäinen <input checked="" type="checkbox"/> Ulkoinen
Todennuksen suorittaja	Teija Käpynen, Envineer Oy
Selosteen numero	RTS_71_20
Selosteen myöntöpäivä	19.8.2020
Voimassa	11.8.2020-10.8.2025

TUOTTEEN TIEDOT

TUOTEKUVAUS

Puurunkoinen lämpöeristetty ulkoseinäelementti on valmistettu Suomessa LapWall Oy:n Pyhännän tehtaalla. Elementti ei ole kantava. Elementtiä voidaan valmistaa ilman verhousta ja puuverhouksella julkisivun puolelta. Tutkittu tuote on peruselementti ilman lisävarustusta.

TUOTTEEN JA SEN KÄYTÖN KUVAUS

Seinäelementtiä voidaan käyttää hoiva- koulu- ja asuinrakennusten rakentamisessa. Tuotteen päämarkkina-alueita ovat Suomi ja Ruotsi.

TEKNINEN KUVAUS

Eristetyn ulkoseinäelementin rakenteeseen kuuluvat puurunko 42x198, tuulensuojakipsilevy 9 mm, kivivillaeriste 200 mm, höyrynsulkumuovi ja pystykoolaus. Tuotteen mitat voivat vaihdella käyttökohteen mukaan.

TUOTESTANDARDIT

Tuotteen lisätiedot saatavissa valmistajalta.

FYSIKAALISET OMINAISUUDET

Maksimipituus	12300 mm
Elementin korkeus	1900 mm-3600mm
Seinän kokonaisvahvuus	255 mm (ilman verhousta) 278 mm (verhouksella)
U-arvo	0,16 W/m ² k
Paloluokka	EI60
Ääneneristävyys Rw+Ctr	42 dB

Tarkempi tuotteen kuvaus löytyy LapWall LEKO tuoteluettelosta

TUOTTEEN PÄÄRAAKA-AINEET

Tuotteen koostumus / pääraaka-aineet	Määrä p%	Alkuperä
Puu	58,18 %	Suomi
Kipsilevy	26,11 %	Suomi
Eriste (kivivilla)	14,32 %	Suomi
Teräs	0,91 %	EU
Höyrynsulkumuovi	0,47 %	Suomi
Yht.	100,00 %	-

TUOTTEEN SISÄLTÄMÄT EU:N KEMIKAALIVIRASTON (ECHA) REACH SVHC AINEET

Tuote ei sisällä Reach-asetuksessa mainittuja SVHC -aineita.

TUOTTEEN ELINKAARI

VALMISTUS JA PAKKAUS (A1-A3)

Tuotteen valmistukseen kuuluvat vaiheet ovat: rakennusmateriaalien leikkaus mittojen mukaan, rungon kasaaminen, lämpöeristettyjen tuotteiden villoitus, sisä- ja ulkopuolen varustelu, levytyk, koolaus ja verhoaminen, paketointi ja varastointi.

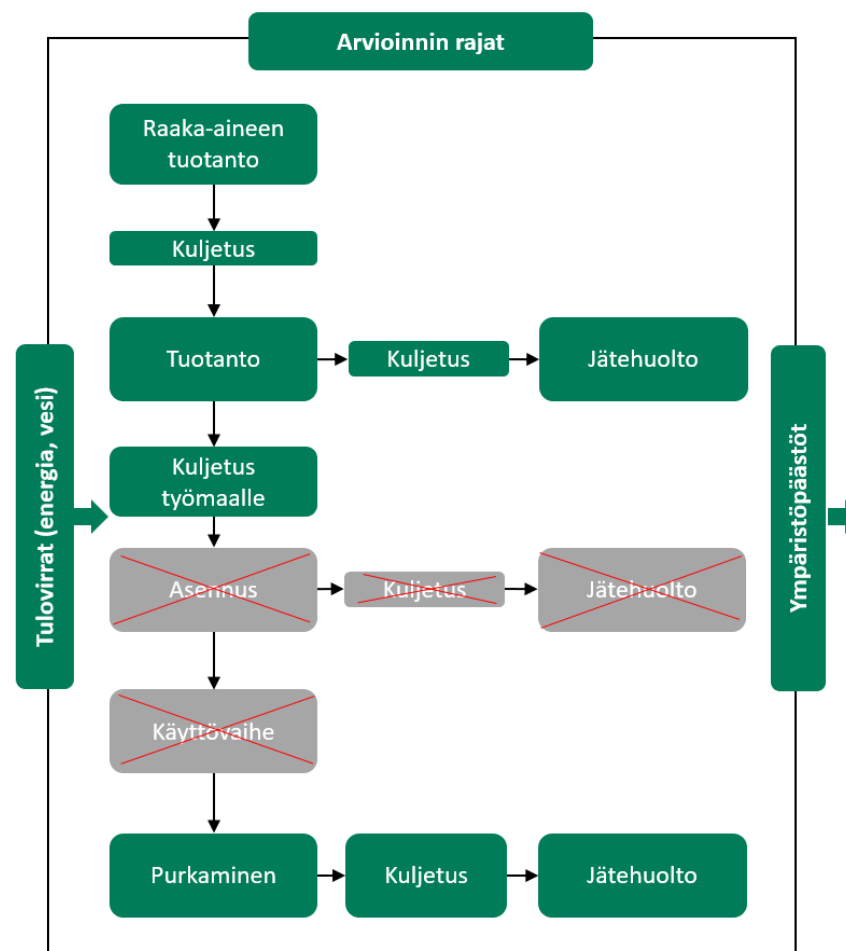
KULJETUS (A4)

Tuotteen kuljetuspäästöt kattavat polttoaineiden suorat pakokaasupäästöt, polttoaineen tuotannon ympäristövaikutukset sekä kuljetuksiin liittyvät infrastruktuuripäästöt.

ELINKAAREEN LOPPUVAIHE (C1-C4, D)

Elinkaarivaiheen lopussa seinäelementti puretaan. Purkuprosessissa kuluu työkoneissa käytetty energia (C1). Puretut puuelementit toimitetaan rakennusjätteen käsittelylaitokselle (C2). Siellä uusiokäyttöön, kierrätykseen tai energiahyödyntämiseen kelpoiset jätteet erotetaan ja ohjataan jatkokäyttöön (C3). Hyödyntämiseen kelpaamattomat materiaalit sijoitetaan kaatopaikalle (C4). Kierrätetyt materiaalit voidaan käyttää uusi- raaka-aineena ja näin vältetään neitseellisen raaka-aineen käyttöä. Materiaalien poltosta talteen otettu lämpö korvaa fossiilisten polttoaineiden käyttöä energiatuotannossa (D).

Tuotteen elinkaaren kaavio:



ELINKAARIARVIOINTI

ELINKAARIARVIOINNIN TIEDOT

Tuotannon lähtötiedot Vuosi 2019

TOIMINNALLINEN / ILMOITETTU YKSIKKÖ

Ilmoitettu yksikkö m²

Massa 27 kg/m²

Puuosien kosteuspitoisuus 18%

ELOPERÄISEN HIILEN MÄÄRÄ

Tuotteen eloperäisen hiilen määrä tehtaan portilla

Eloperäisen hiilen osuus tuotteessa 23,5 kg CO₂-ekv/m²

Eloperäisen hiilen osuus tuotteen pakkauksessa 0,4 kg CO₂-ekv /m²

JÄRJESTELMÄRAJAT

Arviointi sisältää seuraavat kehdosta hautaan elinkaaren vaiheet: raaka-aineiden hankinta ja käsittely (A1), kuljetus valmistukseen (A2), tuotanto (A3), valmiin tuotteen toimitus työmaalle (A4), purkuvaihe (C1), kuljetus käsittelyyn (C2), materiaalien käsittely ja kierrätys (C3) ja loppusijoitus (C4) elinkaaren lopussa. Lisäksi arviointi sisältää moduulin

D, jossa huomioidaan elinkaarenaikaiset hyödyt, jotka syntyvät materiaalien kierrätyksestä tai uusiokäytöstä.

Tuotevaihe			Rakentamisvaihe		Käyttövaihe							Rakennuksen purkuvaihe				Elinkaaren ulkopuoliset		
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	D	D
x	x	x	x									x	x	x	x	x	x	x
Raaka-aineiden hankinta	Kuljetus valmistukseen	Valmistus	Kuljetukset työmaalle	Työmaatoiminnot	Käyttö	Kunnossapito	Korjaus	Osien vaihto	Laajamittaiset korjaukset	Energian käyttö	Veden käyttö	Purkaminen	Purkuvaiheen kuljetukset	Purkujätteen käsittely	Purkujätteen loppusijoitus	Uudelleenkäyttö	Hyödyntäminen	Kierrätys

RAJAUSKRITEERIT (CUT-OFF)

Tästä arvioinnista ei ole rajattu pois moduuleja tai prosesseja, jotka EN 15804 -standardin ja RTS menetelmööhjeen mukaan kuuluisivat osaksi sitä. Arvioinnin ulkopuolelle ei ole jätetty vaarallisia materiaaleja tai aineita.

Arviointi sisältää kaikki tulo- ja lähtövirrat, joille tietoja on saatavana. Tarkastelusta on jätetty huomiotta materiaali- ja energiavirtoja vain, jos niiden määrä on alle 1 % yksikköprosessin määrästä. Huomiotta jätetyt tulo- ja lähtövirrat eivät myöskään ylitä 5% elinkaaren energiankulutuksesta tai massasta. Tarkastelu kattaa kaikki teolliset prosessit raaka-aineiden hankinnasta tuotanto-, jakelu- ja käyttöiän loppuvaiheisiin. Tarkastelu ei kata organisaation tuotantoprosessin ulkopuolisia tukitoimintoja kuten työntekijöiden työmatkoja tai pääomahyödykkeiden, kuten käytettyjen koneiden ja rakennusten valmistusta.

ALLOKOINTI

Tuotantoon liittyvät energian, pakkausmateriaalin ja jätteiden tiedot on toimitettu kokonaistuotantoa kohti. Näiden virtojen allokointi tutkittuille tuotteille perustuu vuosituotantoon ja on tehty massan perusteella.

Raaka-aineiden kulutustiedot on saatu tutkittua tuotetta kohti, joten näiden tietojen allokointia ei tarvinnut.

ARVIOINNISSA TEHDYT OLETUKSET

Vaihe A4: Kuljetusetäisyyden arvioinnissa oletettiin PCR:n ohjeiden mukaisesti, että valmiit tuotteet toimitetaan pääkaupunkiseudulle. Tyypillinen kuljetusetäisyys on arvioitu olevaan 470 km. Pitkien kuljetusmatkojen vuoksi ajoneuvon on oletettu olevan yli 35 tonnin täysperävaunu yhdistelmä 100 % täyttöasteella. Paluumatkaa ei ole huomioitu, koska on oletettu, että kuljetusyhtiö toimittaa toisen asiakaan tuotteet toiseen suuntaan.

Vaihe C1: Purkuprosessin energiankulutus on 0,01 kWh/kg. Energian lähteenä on työkoneiden käyttämä dieselpolttoaine.

Vaihe C2: Purettu seinäelementti toimitetaan lähimpään jätteenkäsittelykeskukseen. Kuljetusetäisyydeksi pääkaupunginalueella on arvioitu 50 kilometriä ja kuljetusmenetelmäksi oletetaan yleisin kuorma-auto.

Vaihe C3: Jätteenkäsittelylaitoksen prosessihäviöiden on oletettu olevan häviävän pienet. Kaikki seinäelementin metalliosat ja puumateriaalit erotetaan ja ohjataan hyödyntämisprosesseihin. Metallia kierrätetään ja puun sisältämä energia hyödynnetään energiatuotannossa.

Vaihe C4: Hyödyntämiseen kelpaamattomat materiaalit kuten kipsilevyt ja eristeet ohjataan loppusijoitukseen kaatopaikalle.

Vaihe D: Puun poltosta syntyvä energia korvaa fossiilista polttoainetta, raakaöljyä. Laskennassa on oletettu, että jätteenpolttolaitoksella on sähkön ja lämmön yhteistuotanto. Energialaitoksen polttoainetehokkuus on 73 %, joista sähkön osuus 11 % ja lämmön osuus 62 % (Research gate). Puujätteen lämpöarvo on 4,7 kWh/kg (VTT).

Kierrätetty metalli korvaa neitseelliseen raaka-aineen käyttöä. Seinäelementin metalliosien kierrätysmateriaalien osuus on arvioitu olevaan 0 %.

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA LUONNONVAROJEN KÄYTTÖ

A1-A3 tietoja ei ole esitetty erikseen vaan ne on käsitelty yhtenä kokonaisuutena. Vaikutukset esitetään ilmoitettua yksikköä kohti, 1 m2 ulkoseinäelementtiä. Ympäristövaikutukset muodostuvat pääosiin tuotantovaiheessa käytettävien materiaalien päästöistä. Tulokset ovat esitetty tieteellisessä muodossa, tietojen tulkintaesimerkki: $3,54E-2 = 3,54 \cdot 10^{-2} = 0,0354$, $1,30E+1=13,00$

HUOM. YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET - EN 15804+A1, CML – ESITETTY LIITTEESSÄ

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET – EN 15804+A2, PEF

Indikaattori	Yksikkö	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Ilmaston lämpeneminen – kokonaisvaikutus	kg CO2e	-1,05+1	1,13E+0	9,16E-2	1,21E-1	2,41E+1	3,45E-2	-1,49E+1
Ilmaston lämpeneminen – polttoaineet	kg CO2e	1,33E+1	1,13E+0	9,16E-2	1,21E-1	2,28E-1	3,45E-2	-1,49E+1
Ilmaston lämpeneminen – eloperäinen	kg CO2e	-2,39E+1	0E0	0E0	0E0	2,39E+1	0E0	0E0
Ilmaston lämpeneminen – maankäyttö ja maankäytön muutos	kg CO2e	4,14E-2	3,42E-4	7,80E-6	3,66E-5	5,09E-5	3,50E-6	-7,33E-4
Otsonikato	kg CFC11e	1,77E-6	2,67E-7	1,99E-8	2,86E-8	1,91E-8	6,15E-9	-3,02E-6
Happamoituminen	mol H+e	1,01E-1	2,67E-3	1,58E-4	2,86E-4	2,54E-3	9,10E-5	-1,32E-1
Rehevöityminen, makeaan veteen	kg PO4e	4,99E-3	8,09E-5	3,35E-6	8,68E-6	1,10E-4	3,52E-6	-4,16E-4
Rehevöityminen, meriveteen	kg Ne	2,14E-2	3,82E-4	2,12E-5	4,09E-5	1,32E-3	9,98E-6	-1,25E-2
Eutrophication, kertynyt ylittymä	mol Ne	3,13E-1	4,07E-3	2,27E-4	4,37E-4	1,26E-2	1,15E-4	-1,22E-1
Alailmakehän otsonin muodostuminen	kg NMVOCe	6,68E-2	2,25E-3	2,26E-4	2,41E-4	3,09E-3	7,95E-5	-4,06E-2
Uusiutumattomien mineraali- ja metallivarojen ehtyminen	kg Sbe	6,83E-4	1,94E-5	1,41E-7	2,08E-6	3,33E-6	4,89E-8	-1,05E-5
Uusiutumattomien energiavarojen ehtyminen	MJ	2,14E+2	1,75E+1	1,25E+0	1,87E+0	2,34E+0	4,56E-1	-1,87E+2
Veden niukkuus	m3e depr.	8,00E+3	2,53E+1	7,09E-1	2,72E+0	3,49E+0	3,27E-1	-1,22E+2

LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ KUVAAVAT INDIKAATTORIT

Indikaattori	Yksikkö	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Prosessienergiانا käytetty uusiutuva primäärienergia poissulkien raaka-aineena käytetty uusiutuva primäärienergia	MJ	1,01E+1	2,22E-1	6,87E-3	2,38E-2	0E0	0E0	-5,21E-1
Raaka-aineena käytetty uusiutuva primäärienergia	MJ	5,53E+2	0E0	0E0	0E0	5,88E-2	4,38E-3	-1,75E-1
Uusiutuvan primäärienergian kokonaiskäyttö	MJ	5,63E+2	2,22E-1	6,87E-3	2,38E-2	5,88E-2	4,38E-3	-6,96E-1
Prosessienergiانا käytetty uusiutumaton primäärienergia poissulkien raaka-aineena käytetty uusiutumaton primäärienergia	MJ	3,10E+1	1,78E+1	1,26E+0	1,91E+0	0E0	0E0	-1,82E+2
Raaka-aineena käytetty uusiutumaton primäärienergia	MJ	7,41E+1	0E0	0E0	0E0	2,39E+0	4,62E-1	-6,29E+0
Uusiutumattoman primäärienergian kokonaiskäyttö	MJ	1,05E+2	1,78E+1	1,26E+0	1,91E+0	2,39E+0	4,62E-1	-1,88E+2
Käytetyt kierrätysmateriaalit	kg	2,15E+0	6,10E-3	6,24E-4	6,54E-4	2,56E-1	2,74E-4	-6,75E-2
Käytetyt uusiutuvat kierrätyspolttoaineet	MJ	1,58E-1	7,77E-3	1,69E-4	8,34E-4	1,12E-3	4,73E-3	-2,71E-2
Käytetyt uusiutumattomat kierrätyspolttoaineet	MJ	8,41E-1	2,61E-2	2,49E-3	2,80E-3	2,82E-2	7,48E-4	-5,29E-1
Veden kokonaiskäyttö	m3	7,04E+0	2,77E-1	1,03E-2	2,97E-2	6,16E-2	3,30E-3	-1,76E+0

JÄTEKATEGORIAT

Indikaattori	Yksikkö	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Vaarallinen jäte	kg	3,61E-1	1,72E-2	1,37E-3	1,84E-3	8,74E-2	1,10E+1	-1,35E-1
Kaatopaikkajäte	kg	1,19E+1	1,90E+0	1,46E-2	2,04E-1	1,59E+1	1,65E-2	-1,70E+0
Radioaktiivinen jäte	kg	2,08E-3	1,22E-4	8,91E-6	1,31E-5	4,96E-6	2,78E-6	-1,35E-3

MUUT YMPÄRISTÖINDIKAATTORIT

Indikaattori	Yksikkö	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Komponentit uudelleenkäyttöön	kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Jäte materiaalikierätykseen	kg	2,11E-1	5,28E-3	6,13E-4	5,66E-4	5,06E-1	1,91E-4	-6,64E-2
Jäte energiasällön hyödyntämiseen	kg	1,87E-1	8,55E-5	1,90E-6	9,17E-6	1,31E-5	4,65E-5	-2,88E-4
Viety energia	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0

LISÄINDIKAATTORIT– EN 15804+A2, PEF

Indikaattori	Yksikkö	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Hiukkaspäästöt	Incidence of disease	1,83E-6	9,78E-8	2,37E-8	1,05E-8	2,72E-8	7,31E-9	-1,23E-6
Ionisoivalle säteilylle altistumiseen suhteessa U235:een	kBq U235e	4,13E0	8,99E-2	5,77E-3	9,65E-3	5,72E-3	1,96E-3	-8,56E-1
Toksisuus (makean veden ekosysteemiin)	CTUe	5,85E0	7,44E-1	6,95E-3	7,98E-2	4,15E-2	2,34E-3	-2,14E0
Toksisuus (syöpävaikutukset)	CTUh	3,99E-8	3,2E-10	2,46E-11	3,43E-11	5,29E-10	1,02E-11	-8,2E-9
Toksisuus (muut kuin syöpävaikutukset)	CTUh	5,38E-7	2,13E-8	5,17E-10	2,29E-9	1,51E-7	3,19E-10	-7,26E-8
Vaikutus maaperän laatuun	Dimensionless	4,69E1	2,6E1	1,97E-2	2,79E0	3,51E-1	-2,31E0	-2,19E0

YMPÄRISTÖSELOSTEEN TIETOJEN KOONTITAUUKKO – TIEDOT PER KG TUOTETTA

Vaikutusluokka	Yksikkö	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Ilmaston lämpeneminen – kokonaisvaikutus	kg CO2e	-1,85E-03	4,19E-02	3,39E-03	4,48E-03	8,93E-01	1,28E-03	-5,52E-01
Uusiutumattomien mineraali- ja metallivarojen ehtyminen	kg Sbe	2,53E-05	7,19E-07	5,22E-09	7,70E-08	1,23E-07	1,81E-09	-3,89E-07
Uusiutumattomien energiavarojen ehtyminen	MJ	7,93E+00	6,48E-01	4,63E-02	6,93E-02	8,67E-02	1,69E-02	-6,93E+0
Veden niukkuus	m3e depr.	2,96E+02	9,37E-01	2,63E-02	1,01E-01	1,29E-01	1,21E-02	-4,52E+0
Käytetyt kierrätysmateriaalit	kg	7,96E-02	2,26E-04	2,31E-05	2,42E-05	9,48E-03	1,01E-05	-2,50E-03
Eloperäisen hiilen määrä tuotteessa	kg C	2,37E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

SKENAARIOT JA TEKNISET LISÄTIEDOT

Tekniset lisätiedot, sähkön käyttö valmistuksessa

Muuttuja	Määrä
Sähkön tiedon laatu	Market for electricity, medium voltage (Reference product: electricity, medium voltage), Finland, 2019, Ecoinvent 3.6
Sähkö CO2e / kWh	0,25
Kaukolämmön tiedon laatu	Heat production, softwood chips from forest, at furnace 1000kw (Reference product: heat, district or industrial, other than natural gas) World, 2019, Ecoinvent 3.6
Kaukolämpö CO2e / kWh	0,033

Kuljetukset työmaalle

Muuttuja	Määrä
A4 kuljetus ominaispäästö, CO2 päästö kg CO2 ekv. /tkm	0,132
A4 Keskimääräinen kuljetusmatka km	470
Kuljetuskapasiteetin käyttöaste %	100%
Kuljetettujen tuotteiden tilavuuspaino kg/m3	vaihtelee
Tilavuuskapasiteetin käyttöaste (käyttöaste=1 tai <1 tai ≥1 kokoon puristetuille tai sisäkkäin pakatuille tuotteille)	1

Rakennuksen purkuvaiheen prosessikuvaus

Muuttuja	Määrät ilman verhousta
Purkuprosessi – kg kerätään lajiteltuna	2
Purkuprosessi – kg sekalaisena rakennusjätteenä	
Hyödyntämisprosessi – kg uudelleenkäyttöön	
Hyödyntämisprosessi – kg materiaalikierrätykseen	0,25
Hyödyntämisprosessi – kg energiasisällön hyödyntämiseen	16
Loppusijoitus – kg kaatopaikalle	11
Skenaario oletukset esim. kuljetus	kuljetusmatka 50km

VALMISTAJAN TIEDOT

LapWall Oy on suomalainen puurunkoisten rakennuselementtien valmistaja. LapWall LEKO® -seinäelementit tuovat rakentamiseen varmuutta ja kustannustehokkuutta. Lisäksi ne lyhentävät rakennusprojektien läpimenoaika, jolloin aikataulussa pysyminen on helppoa.

Vuonna 2011 perustettu yritys on laajan tuotevalikoimansa ja nykyaikaisten tehtaidensa ansiosta kasvanut nopeasti Suomen johtavaksi puuelementtivalmistajaksi.

YMPÄRISTÖSELOSTEEN TAUSTATIEDOT

Valmistaja	LapWall Oy
Selsoteen laatija	Anastasia Sipari, Bionova Oy
Todennuksen suorittaja	Teija Käpynen, Envineer Oy
Ohjelman operoija, julkaisija	RTS EPD
Tietokannat	Ecoinvent 3.6 (cut-off) ja One Click LCA
Laskentaohjelmisto	Elinkaariarviointi on suoritettu One Click LCA Pre-Verified EPD Generator for Wood and Plant Fiber Based Products according to EN 15804:2019- verkkotyökalulla

LÄHTEET

ISO 14025:2010 Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations. Principles and procedures.

ISO 14040:2006 Environmental management. Life cycle assessment. Principles and frameworks.

ISO 14044:2006 Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines.

Ecoinvent tietokanta v3.6 ja One Click LCA tietokanta

EN 15804:2012+A2:2019 Sustainability in construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.

RTS PCR menetelmäohje rakennustuotteiden ympäristöselosteiden laadintaan, julkaistu 1.6.2020.

Research gate. Energy Recovery from Waste Incineration—The Importance of Technology Data and System Boundaries on CO2 Emissions, Ericsson O., Finnveden G. 2017.

VTT Technology 258 Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. Alakangas E. 2016

LIITE: YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET - EN 15804+A1, CML

Indikaattori	Yksikkö	A1-A3	A4	C1	C2	C3	C4	D
Ilmaston lämpeneminen	kg CO2 ekv	1,30E+1	1,14E+0	9,23E-2	1,22E-1	2,33E-1	3,50E-2	-1,50E+1
Otsonikato	kg CFC 11 ekv	1,12E-6	2,12E-7	1,58E-8	2,28E-8	1,61E-8	4,88E-9	-2,39E-6
Valokemiallisen otsonin muodostuminen	kg eteeni ekv	1,20E-1	2,31E-3	1,36E-4	2,48E-4	1,82E-3	7,92E-5	-1,16E-1
Happamoituminen	kg SO2 ekv	2,61E-2	4,66E-4	2,40E-5	5,01E-5	2,01E-3	1,65E-5	-6,57E-3
Rehevöityminen	kg (PO4)3- ekv	8,23E-3	1,46E-4	1,40E-5	1,57E-5	3,90E-5	1,82E-5	-4,71E-3
Uusiutumattomien mineraalivarojen ehtyminen	kg Sb ekv	1,71E-4	1,94E-5	1,41E-7	2,08E-6	3,33E-6	4,89E-8	-1,05E-5
Uusiutumattomien energiavarojen ehtyminen	MJ	3,36E+2	1,75E+1	1,25E+0	1,87E+0	2,34E+0	4,56E-1	-1,87E+2