

VERIFIOITU ELINKAARIARVIO

STANDARDIEN EN 15804+A2, ISO 14040:2006, ISO
14044:2006 JA EN ISO 14025:2010 MUKAAN

**JÄNNEBETONIPALKKI
VALMISTETTU SUOMESSA**



YLEISTIEDOT

VALMISTAJAN TIEDOT

Valmistaja	Valmistettu Suomessa
Yhteystiedot	Betoniteollisuus ry janne.kihula@rakennusteollisuus.fi www.betoni.com

TUOTTEEN TIEDOT

Tuotteen nimi	Jännebetonipalkki
Referenssi	Jännitetty HI-palkkielementti, korkeus 1200 mm, leveys 380 mm Jännitetty I-palkkielementti, korkeus 1200 mm, leveys 380 mm Jännitetty leukapalkkielementti, korkeus 680 mm, uuma 380 mm, leuat 200 mm
Valmistuspaikka	Suomi

ELINKAARIARVIOINNIN TIEDOT

Rakennustuotteiden LCA:t / EPD:t eivät välttämättä ole vertailukelpoisia, jos ne eivät ole EN 15804 -standardin mukaisia ja jos niitä ei verrata rakennuskontekstissa. Tämä LCA ei ole ohjelmatoimijan julkaisema EPD.

LCA -standardit	Elinkaariarvio on laadittu soveltuvilta osin standardien EN 15804+A2, ISO 14040:2006, ISO 14044:2006 ja EN ISO 14025:2010 mukaisesti.
Laatijat	Riikka Anttonen, Laura Sariola, Esa Salminen, Vahanen Environment Oy
Verifiointi	EN ISO 14025:2010 mukainen riippumaton varmentava taho on: £ Sisäinen þ Ulkoinen
Verifioija	Anastasia Sipari, One Click LCA Oy
Julkaisupäivämäärä	

TUOTTEEN TIEDOT

TUOTEKUVAUS

Tämä ympäristöseloste edustaa suomalaista esijännitettyä ja raudoitettua jännebetonipalkkielementtiä. Poikkileikkausmitat ovat muunneltavissa projektikohtaisesti.

Laskenta on tehty seuraavien kokojen osalta:

HI-palkki korkeus 1200 mm ja leveys 380 mm,

I-palkki korkeus 1200 mm ja leveys 380 mm,

leukapalkki korkeus 680 mm, uuma 380 mm ja leuat 200 mm.

TUOTTEEN KÄYTTÖTARKOITUS

Jännitettyjä HI- ja I-palkkeja käytetään yleisimmin tuotanto- ja varasto- sekä muiden hallimaisten rakennusten yläpohjien pääkannattajina yhdessä erilaisten pilarien, laattojen ja julkisivuratkaisujen kanssa. HI- ja I-palkit suunnitellaan ja toteutetaan kohdekohtaisesti. Palkkien muoto on optimoitu siten, että materiaalimenekki olisi pieni ja poikkileikkaus toimisi tehokkaasti. Palkit varustellaan kiinnitysosilla valmiiksi, mikä nopeuttaa työmaasennusta.

Jännitettyjä leukapalkkeja käytetään yleisimmin julkisten-, toimisto-, liike- ja pysäköintirakennusten välipohjissa, joissa vaaditaan pitempiä jännevälejä matalilla palkkikorkeuksilla. Matalan leuan ansiosta putkistot voidaan sijoittaa välipohjan alapuolelle ilman palkkien rei'ittämistä. Leukapalkit suunnitellaan ja toteutetaan kohdekohtaisesti.

TEKNINEN KUVAUS

Jännebetonipalkkielementtien koko ja muoto vaihtelevat riippuen käyttötarkoituksesta. Elementtien käyttöikä riippuu käyttökohteesta ja rasisluokasta, viitteellinen käyttöikä 100 vuotta.

TUOTESTANDARDIT

SFS-EN 13225 Betonivalmisosat. Pilari- ja palkkielementit

FYSIKAALISET OMINAISUUDET

Ilmoitettuna yksikkönä käytetään yhtä kuutiometriä (m³) jännebetonipalkkia, jonka tuotekohtaiset mitat on esitetty tuotekuvauksessa. Tuotteen ominaispaino on HI-palkilla 2526 kg/m³, I-palkilla 2537 kg/m³ ja leukapalkilla 2499 kg/m³.

TEKNISET LISÄTIEDOT

Tuotteen lisätiedot löytyvät valmistajilta.

TUOTTEEN PÄÄRAAKA-AINEET

Raaka-aine	Määrä, p %	Alkuperä
Sementti	18...19	Suomi
Kiviaines (hiekkä, sora ja sepeli)	69...70	Suomi
Vesi	7...8	Suomi
Teräs	4...5	Suomi / EU/ Norja

Muiden valmistusmateriaalien osuus < 1 p%.

TUOTTEEN PROSENTUAALINEN KOOSTUMUS

Raaka-aineluokka	Määrä p%	Alkuperä
Metallit	4...5	Suomi / EU / Norja
Mineraalit	88...89	Suomi / EU
Fossiiliset materiaalit	-	Suomi
Bio-pohjaiset materiaalit	-	
Vesi	7...8	Suomi

Kierrätysmateriaalin osuus tuotteiden raudoituksessa on arvon mukaan 82...87% ja itse tuotteista 4...5%.

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

Tuote ei sisällä Reach-asetuksessa mainittuja SVHC -aineita (Substances of Very High Concern).

TUOTTEEN ELINKAARI

VALMISTUS JA PAKKAUS (A1-A3)

Elementti koostuu valmisbetonista ja raudoituksesta. Valmisbetonin pääraaka-aineita ovat sementti, kiviaines ja vesi. Lisäksi lisäaineina betonin ominaisuuksien hallintaan voidaan käyttää lentotuhkaa sekä erilaisia polymeerejä (notkistimia ja huokostimia). Valmisbetonin valmistuksessa kiviaines toimitetaan betoniaseman silloihin, joista se annostellaan kuljettimelle, jossa on vaaka. Kiviainekseen lisätään sementti, jonka jälkeen aines sekoitetaan kuivana. Tämän jälkeen seokseen lisätään vesi ja lisäaineet, jonka jälkeen suoritetaan märkäsekoitus.

Elementin valmistaminen alkaa valupedin valmistelulla. Tähän työvaiheeseen kuuluu muun muassa valualustan puhdistaminen ja muottiöljyn levittäminen. Raudoitus työvaiheessa vedetään jännepunokset, jännitetään ne ennen valua sekä muun raudoituksen asennus. Tämän jälkeen asennetaan muut varusteluosat. Valun jälkeen tapahtuvat jälkihoito, kovettuminen, punosten katkaisu, viimeistely, varastointi ja lastaus.

Teräsmuotit lasketaan pääomahyödykkeiksi kuten koneet ja laitteet, eikä niitä huomioida laskennassa.

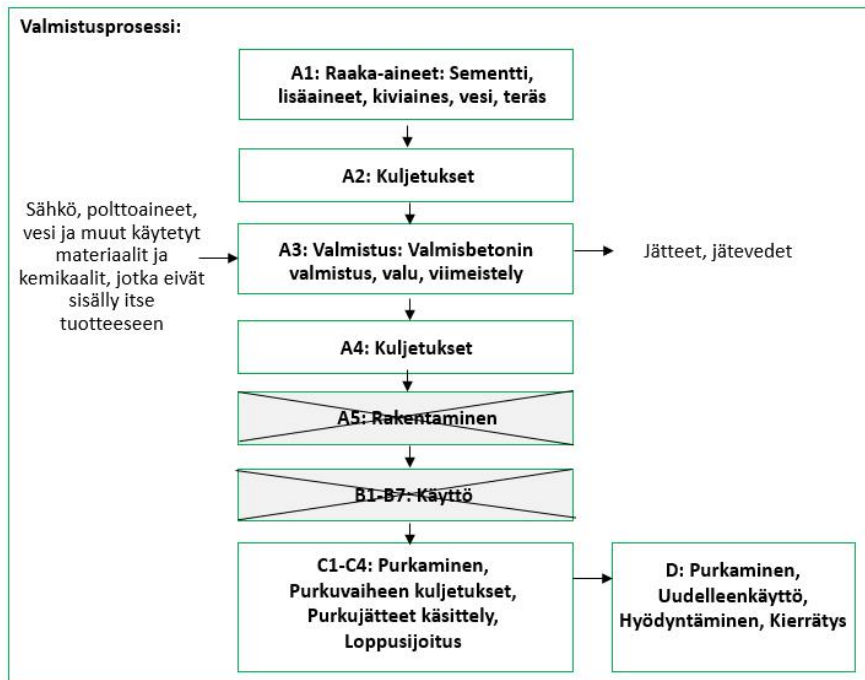
Valmistusprosessi vaatii sähköä laitteille sekä tuotantotilan lämmityksen. Tehtaalla syntyvät jätteet johdetaan kierrätykseen. Tuotantoprosessin laatua ja materiaalien käyttöä valvotaan.

KULJETUS (A4)

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

ELINKAAREN LOPPUVAIHE (C1-C4, D)

Elinkaarivaiheen lopussa betonituotteet puretaan. Purkuprosessissa kuluu työkoneissa käytettyä energiaa (C1). Puretut rakenteet toimitetaan rakennusjätteiden käsittelylaitokselle (C2). Siellä uusiokäyttöön, kierrätykseen tai energiahyödyntämiseen kelpaavat jätteet erotetaan ja ohjataan jatkokäyttöön (C3). Hyödyntämiseen kelpaamattomat materiaalit sijoitetaan kaatopaikalle (C4). Kierratetyt materiaalit voidaan käyttää uusioraaka-aineena ja näin korvataan neitseellisen raaka-aineen käyttöä (D).



ELINKAARIARVIOINTI

ELINKAARIARVIOINNIN TIEDOT

Tuotannon lähtötiedot Vuosi 2020

TOIMINNALLINEN / ILMOITETTU YKSIKKÖ

Declared unit m³

Massa HI-palkki 2526 kg/m³,
(korkeus 1200 mm, leveys 380 mm)
I-palkki 2537 kg/m³
(korkeus 1200 mm, leveys 380 mm),
leukapalkki 2499 kg/m³
(korkeus 680 mm, uuma 380 mm, leuat 200 mm)

Viitteellinen käyttöikä 100 vuotta

ELOPERÄISEN HIILEN MÄÄRÄ

Tuotteen eloperäisen hiilen määrä tehtaan portilla

Biogenic carbon content in product, kg C 0

Biogenic carbon content in packaging, kg C 0

JÄRJESTELMÄRAJAT

Arviointi sisältää seuraavat elinkaaren vaiheet kehdestä portille optioon: raaka-aineiden hankinta ja käsittely (A1), raaka-aineiden kuljetus valmistukseen (A2), tuotanto (A3), valmiin tuotteen toimitus työmaalle (A4), purkuvaihe (C1), kuljetus jätteenkäsittelyyn (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			Asennusvaihe		Käyttövaihe							Elinkaaren loppuvaihe				Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset		
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	D	D
x	x	x	x	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	x	x	x	x	x	x	x
Raaka-aineet	Kuljetus	Valmistus	Kuljetus	Asentaminen	Käyttö	Huolto	Korjaus	Korvaaminen	Kunnostaminen	Käytöraikainen energiankäyttö	Käytöraikainen vedenkäyttö	Purkaminen	Kuljetus	Jätteenkäsittely	Hävittäminen	Uudelleenkäyttö	Hyödyntäminen	Kierrätys

x = Arvioinnissa mukana olevat moduulit. MND = Moduuli ei ole merkityksellinen eikä mukana arvioinnissa.

RAJAUSKRITEERIT CUT-OFF

Rajauskriteerien osalta on noudatettu soveltuvilta osin EN 15804 -standardia. 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.

ALLOKAATIO

Tuotantoon liittyvät energian, täydentävien materiaalien ja jätteiden tiedot on toimitettu kokonaistuotantoa kohti. Näiden virtojen allokointi tutkituille 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

Vaiheet A1-A3:

Kuljetusetäisyydet on laskettu ilmoitettujen kuljetusetäisyyksien tuotantomäärillä painotettuna keskiarvona.

Raaka-ainekuljetusten osalta on käytetty yli 32 tonnin täysperävaunuyhdistelmää (euro5). Tyhjä paluukuorma on

huomioitu käyttämällä täyttöasteena 50%. Laivakuljetusten osalta on oletettu, että paluukuormissa kuljetetaan muita tuotteita ja täyttöasteena on käytetty 100%.

Energiankäytön osalta on kaukolämmön suhteen käytetty Energiateollisuuden vuoden 2020 tietoihin perustuen oletusta, että 12% kaukolämmöstä on tuotettu maakaasulla ja loput 75% muilla polttoaineilla hukkalämpö pois lukien. Sähkön kulutustiedot on toimitettu valmistajien toimesta ja ne edustavat sähkönkulutusta Suomen tasolla.

Jätteiden käsittelyn osalta tehdyt oletukset on esitetty taustaraportissa.

Vaihe A4:

Tyypillinen kuljetusetäisyys (85...216 km) on laskettu tuotekohtaisesti ilmoitettujen kuljetusetäisyyksien tuotantomäärillä painotettuna keskiarvona. Pitkien kuljetusmatkojen vuoksi ajoneuvon on oletettu olevan yli 32 tonnin täysperävaunuyhdistelmä (euro5). Mahdolliset tyhjat paluukuormat on huomioitu käyttämällä täyttöasteena 50%.

Vaiheet C1-C4:

Vaiheiden C1-C4 tietoja ei kysytty valmistajilta, vaan ne ja vaihe D arvioitiin kirjallisuuslähteisiin perustuen.

Purkuprosessin energiankulutuksena on käytetty arvoa 0,107 MJ/kg, joka perustuu VTT:n rakennusmateriaalien ympäristövaikutuksia koskevassa taustaraportissa esitettyyn arvioon betonirakenteisen rakennuksen purkuenergiasta.

Purettu kuorilaatta toimitetaan lähimpään rakennusjätteen käsittelykeskukseen. Kuljetusetäisyydeksi on arvioitu 20 km ja

kuljetusmenetelmäksi on oletettu 16-32 tonnin kuorma-auto. Tyhjiksi oletetut paluukuormat on huomioitu käyttämällä 50% täyttöastetta.

Jätteenkäsittelylaitoksen prosessihäviöiden on oletettu olevan häviävän pienet. Arvion mukaan purkujätteestä 80% toimitetaan kierrätykseen.

Arvion mukaan purkujätteestä 20% on hyödyntämiskelvotonta ja ohjataan loppusijoitukseen kaatopaikalle.

Vaihe D:

Betoni kierrätetään raaka-aineena. Murskattu kierrätysbetoni korvaa neitseellistä kiviainesta maanrakentamisessa.

Teräs kierrätetään raaka-aineena. Harjateräksestä suurin osa on lähes 100 % kierrätysterästä, mistä johtuen teräksen kierrätyksen hyötyjä ei ole arvioitu D osiossa.

KESKIARVOT JA VAIHTELU

Tiedot on kerätty tehdaskohtaisesti. Arviointi on tehty perustuen tehtaiden tuotantovolyymeillä painotettuun keskiarvodataan.

Eri valmistajien betonireseptien eroista johtuva vaihtelu tulosdatan keskiarvosta on tuotekohtainen. Vaihtelu voi olla yli 10%.

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSIA JA LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ KUVAAVAT INDIKAATTORIT

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET – EN 15804+A2, PEF

HI-palkki

Vaikutusluokka	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP – kokonais	kg CO ₂ e	4,63E2	4,86E1	8,27E0	5,19E2	5,37E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,47E1	1,69E1	1,13E1	2,67E0	3,27E0
GWP – fossiilinen	kg CO ₂ e	4,6E2	4,86E1	7,94E0	5,16E2	5,42E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,47E1	1,68E1	1,13E1	2,66E0	3,31E0
GWP – biogeeninen	kg CO ₂ e	2,77E0	3,52E-2	3,27E-1	3,14E0	3,93E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	6,88E-3	8,99E-3	3,15E-3	5,27E-3	-3,37E-2
GWP – LULUC	kg CO ₂ e	1,22E-1	1,47E-2	5,24E-3	1,42E-1	1,63E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,09E-3	5,97E-3	9,57E-4	7,9E-4	-8,34E-3
Otsonikatopotentiaali	kg CFC ₁₁ e	1,19E-5	1,14E-5	1,48E-6	2,48E-5	1,27E-5	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	5,34E-6	3,83E-6	2,45E-6	1,1E-6	1,65E-6
Rehevöitymispotentiaali (EP)	mol H ⁺ e	1,19E0	2,07E-1	5,34E-2	1,45E0	2,28E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,59E-1	6,88E-2	1,18E-1	2,52E-2	6,05E-2
EP– makea vesi ³⁾	kg Pe	4,32E-2	3,95E-4	5,26E-5	4,36E-2	4,41E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1E-4	1,41E-4	4,58E-5	3,21E-5	-2,55E-4
EP– merivesi	kg Ne	1,91E-1	6,23E-2	1,95E-2	2,73E-1	6,86E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,14E-1	2,04E-2	5,23E-2	8,69E-3	3,57E-2
EP – maanpäällinen	mol Ne	4,99E0	6,88E-1	2,14E-1	5,89E0	7,57E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,25E0	2,26E-1	5,74E-1	9,57E-2	3,82E-1
POCP (“savusumu”)	kg NMVOCe	1,26E0	2,2E-1	6,07E-2	1,54E0	2,44E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,44E-1	6,91E-2	1,58E-1	2,78E-2	1,05E-1
ADP-mineraalit & metallit	kg Sbe	7,24E-4	8,28E-4	9,83E-5	1,65E-3	9,25E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,78E-5	4,55E-4	1,73E-5	2,43E-5	-3,81E-4
ADP-fossiiliset luonnonvarat	MJ	1,86E3	7,55E2	1,16E2	2,73E3	8,43E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,4E2	2,54E2	1,56E2	7,43E1	5,61E1
Vedenkäyttö ²⁾	m ³ e depr.	1,65E2	2,81E0	1,25E0	1,69E2	3,13E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	6,35E-1	8,18E-1	2,91E-1	3,44E0	-1,18E2

1) GWP = Ilmaston lämpenemispotentiaali; EP = Rehevöitymispotentiaali; POCP = Fotokemiallinen otsonin muodostuminen; ADP = Abioottinen ehtymispotentiaali. 2) EN 15804+A2 huomautus abioottisen ehtymisen ja vedenkäytön sekä valinnaisten indikaattorien osalta lukuun ottamatta hiukkasia ja ionisoivaa säteilyä (ihmisten terveys). Näiden ympäristövaikutusindikaattoreiden tuloksia on käytettävä varoen, koska tulosten epävarmuudet ovat suuria tai koska indikaattorista on vain vähän kokemusta. 3) Vaadittu karakterisointimenetelmä ja tiedot ovat kg P-ekv. Kerrotaan 3,07:llä, jolloin saadaan PO4e.

I-palkki

Vaikutusluokka	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP – kokonais	kg CO ₂ e	4,55E2	4,82E1	9,87E0	5,13E2	9,87E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,48E1	1,69E1	1,14E1	2,68E0	3,29E0
GWP – fossiilinen	kg CO ₂ e	4,52E2	4,81E1	9,16E0	5,1E2	9,96E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,48E1	1,69E1	1,14E1	2,67E0	3,34E0
GWP – biogeeninen	kg CO ₂ e	2,7E0	3,48E-2	7,03E-1	3,44E0	7,23E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	6,9E-3	9,02E-3	3,16E-3	5,29E-3	-3,39E-2
GWP – LULUC	kg CO ₂ e	1,32E-1	1,45E-2	3,17E-3	1,5E-1	3E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,1E-3	6E-3	9,61E-4	7,93E-4	-8,37E-3
Otsonikatopotentiaali	kg CFC ₋₁₁ e	1,2E-5	1,13E-5	1,7E-6	2,51E-5	2,34E-5	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	5,36E-6	3,84E-6	2,46E-6	1,1E-6	1,65E-6
Rehevöitymispotentiaali (EP)	mol H ⁺ e	1,18E0	2,05E-1	6,54E-2	1,45E0	4,18E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,6E-1	6,91E-2	1,19E-1	2,53E-2	6,08E-2
EP– makea vesi ³⁾	kg Pe	4,22E-2	3,91E-4	4,8E-5	4,27E-2	8,1E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1E-4	1,42E-4	4,6E-5	3,23E-5	-2,56E-4
EP– merivesi	kg Ne	1,93E-1	6,17E-2	2,52E-2	2,8E-1	1,26E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,15E-1	2,05E-2	5,25E-2	8,73E-3	3,59E-2
EP – maanpäällinen	mol Ne	4,94E0	6,81E-1	2,75E-1	5,9E0	1,39E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,26E0	2,27E-1	5,76E-1	9,61E-2	3,83E-1
POCP (“savusumu”)	kg NMVOCe	1,26E0	2,18E-1	7,76E-2	1,55E0	4,48E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,46E-1	6,94E-2	1,58E-1	2,79E-2	1,05E-1
ADP-mineraalit & metallit	kg Sbe	7,66E-4	8,2E-4	9,72E-5	1,68E-3	1,7E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,79E-5	4,57E-4	1,74E-5	2,44E-5	-3,82E-4
ADP-fossiiliset luonnonvarat	MJ	1,88E3	7,48E2	1,26E2	2,75E3	1,55E3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,42E2	2,55E2	1,57E2	7,46E1	5,64E1
Vedenkäyttö ²⁾	m ³ e depr.	1,67E2	2,78E0	1,25E0	1,71E2	5,76E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	6,37E-1	8,21E-1	2,92E-1	3,45E0	-1,18E2

1) GWP = Ilmaston lämpenemispotentiaali; EP = Rehevöitymispotentiaali; POCP = Fotokemiallinen otsonin muodostuminen; ADP = Abioottinen ehtymispotentiaali. 2) EN 15804+A2 huomautus abioottisen ehtymisen ja vedenkäytön sekä valinnaisten indikaattorien osalta lukuun ottamatta hiukkasia ja ionisoivaa säteilyä (ihmisten terveys). Näiden ympäristövaikutusindikaattoreiden tuloksia on käytettävä varoen, koska tulosten epävarmuudet ovat suuria tai koska indikaattorista on vain vähän kokemusta. 3) Vaadittu karakterisointimenetelmä ja tiedot ovat kg P-ekv. Kerrotaan 3,07:llä, jolloin saadaan PO4e.

Leukapalkki

Vaikutusluokka	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP – kokonais	kg CO ₂ e	4,54E2	3,6E1	7,55E0	4,97E2	3,83E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,45E1	1,67E1	1,12E1	2,64E0	3,17E0
GWP – fossiilinen	kg CO ₂ e	4,51E2	3,6E1	7,6E0	4,94E2	3,86E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,44E1	1,67E1	1,12E1	2,63E0	3,22E0
GWP – biogeeninen	kg CO ₂ e	2,62E0	2,6E-2	-4,95E-2	2,6E0	2,8E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	6,8E-3	8,89E-3	3,12E-3	5,22E-3	-3,36E-2
GWP – LULUC	kg CO ₂ e	1,04E-1	1,09E-2	4,96E-3	1,19E-1	1,16E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,07E-3	5,91E-3	9,47E-4	7,82E-4	-8,32E-3
Otsonikatopotentiaali	kg CFC ₋₁₁ e	1,1E-5	8,45E-6	1,46E-6	2,09E-5	9,08E-6	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	5,28E-6	3,79E-6	2,42E-6	1,08E-6	1,62E-6
Rehevöitymispotentiaali (EP)	mol H ⁺ e	1,12E0	1,54E-1	4,72E-2	1,32E0	1,62E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,56E-1	6,81E-2	1,17E-1	2,5E-2	5,94E-2
EP– makea vesi ³⁾	kg Pe	4,29E-2	2,92E-4	5,06E-5	4,32E-2	3,14E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	9,89E-5	1,39E-4	4,53E-5	3,18E-5	-2,55E-4
EP– merivesi	kg Ne	1,68E-1	4,62E-2	1,62E-2	2,3E-1	4,89E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,13E-1	2,02E-2	5,17E-2	8,61E-3	3,52E-2
EP – maanpäällinen	mol Ne	4,81E0	5,11E-1	1,77E-1	5,5E0	5,4E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,24E0	2,23E-1	5,68E-1	9,48E-2	3,76E-1
POCP (“savusumu”)	kg NMVOCe	1,2E0	1,64E-1	5,09E-2	1,41E0	1,74E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,41E-1	6,84E-2	1,56E-1	2,75E-2	1,03E-1
ADP-mineraalit & metallit	kg Sbe	6,05E-4	6,13E-4	9,32E-5	1,31E-3	6,59E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,73E-5	4,51E-4	1,71E-5	2,41E-5	-3,8E-4
ADP-fossiiliset luonnonvarat	MJ	1,64E3	5,59E2	1,14E2	2,32E3	6,01E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,36E2	2,51E2	1,54E2	7,36E1	5,47E1
Vedenkäyttö ²⁾	m ³ e depr.	1,57E2	2,08E0	1,19E0	1,6E2	2,23E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	6,28E-1	8,09E-1	2,88E-1	3,4E0	-1,17E2

1) GWP = Ilmaston lämpenemispotentiaali; EP = Rehevöitymispotentiaali; POCP = Fotokemiallinen otsonin muodostuminen; ADP = Abioottinen ehtymispotentiaali. 2) EN 15804+A2 huomautus abioottisen ehtymisen ja vedenkäytön sekä valinnaisten indikaattorien osalta lukuun ottamatta hiukkasia ja ionisoivaa säteilyä (ihmisten terveys). Näiden ympäristövaikutusindikaattoreiden tuloksia on käytettävä varoen, koska tulosten epävarmuudet ovat suuria tai koska indikaattorista on vain vähän kokemusta. 3) Vaadittu karakterisointimenetelmä ja tiedot ovat kg P-ekv. Kerrotaan 3,07:llä, jolloin saadaan PO4e.

LUONNONVAROJEN KÄYTTÖ

HI-palkki

Vaikutusluokka	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Uusiutuvat PER energiana	MJ	7,63E2	9,5E0	2,56E1	7,98E2	1,06E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,84E0	3,58E0	8,43E-1	6,01E-1	-6,08E0
Uusiutuvat PER materiaalina	MJ	2,07E0	0E0	4,12E1	4,33E1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutuvat PER kokonaiskäyttö	MJ	7,65E2	9,5E0	6,68E1	8,42E2	1,06E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,84E0	3,58E0	8,43E-1	6,01E-1	-6,08E0
Uusiutumattomat PER energiana	MJ	2,2E3	7,55E2	1,12E2	3,07E3	8,43E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,4E2	2,54E2	1,56E2	7,43E1	5,61E1
Uusiutumattomat PER materiaalina	MJ	2,95E1	0E0	4,24E0	3,37E1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattomat PER kokonaiskäyttö	MJ	2,23E3	7,55E2	1,16E2	3,1E3	8,43E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,4E2	2,54E2	1,56E2	7,43E1	5,61E1
Kierrätysmateriaalit	kg	2,1E2	0E0	0E0	2,1E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutuvat kierrätyspolttoaineet	MJ	1,82E2	0E0	0E0	1,82E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattomat kierrätyspolttoaineet	MJ	3,15E2	0E0	0E0	3,15E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Puhtaan makean veden nettokäyttö	m ³	9,83E0	1,57E-1	4,18E-2	1E1	1,75E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,01E-2	4,34E-2	1,38E-2	8,13E-2	-2,69E0

6) PER = Primäärienergiavarat

I-palkki

Vaikutusluokka	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Uusiutuvat PER energiana	MJ	7,58E2	9,41E0	2,4E1	7,91E2	1,95E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,85E0	3,6E0	8,47E-1	6,03E-1	-6,1E0
Uusiutuvat PER materiaalina	MJ	1,94E0	0E0	4,12E1	4,31E1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutuvat PER kokonaiskäyttö	MJ	7,6E2	9,41E0	6,52E1	8,35E2	1,95E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,85E0	3,6E0	8,47E-1	6,03E-1	-6,1E0
Uusiutumattomat PER energiana	MJ	2,22E3	7,48E2	1,22E2	3,09E3	1,55E3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,42E2	2,55E2	1,57E2	7,46E1	5,64E1
Uusiutumattomat PER materiaalina	MJ	2,21E1	0E0	4,24E0	2,64E1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattomat PER kokonaiskäyttö	MJ	2,24E3	7,48E2	1,26E2	3,12E3	1,55E3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,42E2	2,55E2	1,57E2	7,46E1	5,64E1
Kierrätysmateriaalit	kg	2,1E2	0E0	0E0	2,1E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutuvat kierrätyspolttoaineet	MJ	1,76E2	0E0	0E0	1,76E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattomat kierrätyspolttoaineet	MJ	3,07E2	0E0	0E0	3,07E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Puhtaan makean veden nettokäyttö	m ³	9,9E0	1,56E-1	4,23E-2	1,01E1	3,23E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,02E-2	4,36E-2	1,38E-2	8,17E-2	-2,7E0

6) PER = Primaärenergiavarat

Leukapalkki

Vaikutusluokka	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Uusiutuvat PER energiana	MJ	7,13E2	7,03E0	2,54E1	7,46E2	7,56E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,82E0	3,55E0	8,34E-1	5,95E-1	-6,07E0
Uusiutuvat PER materiaalina	MJ	2,07E0	0E0	4,12E1	4,33E1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutuvat PER kokonaiskäyttö	MJ	7,15E2	7,03E0	6,66E1	7,89E2	7,56E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,82E0	3,55E0	8,34E-1	5,95E-1	-6,07E0
Uusiutumattomat PER energiana	MJ	1,97E3	5,59E2	1,1E2	2,64E3	6,01E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,36E2	2,51E2	1,54E2	7,36E1	5,47E1
Uusiutumattomat PER materiaalina	MJ	3,63E1	0E0	4,24E0	4,05E1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattomat PER kokonaiskäyttö	MJ	2,01E3	5,59E2	1,14E2	2,68E3	6,01E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,36E2	2,51E2	1,54E2	7,36E1	5,47E1
Kierrätysmateriaalit	kg	1,91E2	0E0	0E0	1,91E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutuvat kierrätyspolttoaineet	MJ	1,88E2	0E0	0E0	1,88E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattomat kierrätyspolttoaineet	MJ	3,16E2	0E0	0E0	3,16E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Puhtaan makean veden nettokäyttö	m ³	9,1E0	1,16E-1	4,03E-2	9,25E0	1,25E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,97E-2	4,29E-2	1,36E-2	8,05E-2	-2,68E0

6) PER = Primaärenergiavarat

JÄTEKATEGORIAT

HI-palkki

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Vaarallinen jäte	kg	6,73E-1	7,34E-1	2,37E0	3,77E0	8,19E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,66E-1	2,58E-1	0E0	6,94E-2	-3,93E-1
Kaatopaikkajäte	kg	6,8E1	8,11E1	7,58E0	1,57E2	9,06E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,91E0	1,77E1	0E0	5,05E2	-1,2E1
Radioaktiivinen jäte	kg	2,44E-2	5,19E-3	2,28E-3	3,19E-2	5,78E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,38E-3	1,74E-3	0E0	4,92E-4	6,67E-4

I-palkki

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Vaarallinen jäte	kg	6,8E-1	7,28E-1	2,29E0	3,7E0	1,51E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,68E-1	2,59E-1	0E0	6,96E-2	-3,94E-1
Kaatopaikkajäte	kg	6,95E1	8,03E1	7,82E0	1,58E2	1,67E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,93E0	1,78E1	0E0	5,07E2	-1,21E1
Radioaktiivinen jäte	kg	2,38E-2	5,14E-3	2,33E-3	3,12E-2	1,06E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,39E-3	1,75E-3	0E0	4,94E-4	6,71E-4

Leukapalkki

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Vaarallinen jäte	kg	6,63E-1	5,44E-1	3,54E0	4,75E0	5,84E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,62E-1	2,55E-1	0E0	6,87E-2	-3,93E-1
Kaatopaikkajäte	kg	6,08E1	6E1	6,9E0	1,28E2	6,46E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,87E0	1,75E1	0E0	5E2	-1,2E1
Radioaktiivinen jäte	kg	2,29E-2	3,84E-3	2,27E-3	2,9E-2	4,12E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,36E-3	1,72E-3	0E0	4,87E-4	6,57E-4

ELINKAAREN LOPPUVAIHE – TUOTOSVIRRAT

HI-palkki

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Komponentit uudelleenkäyttöön	kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Materiaalit kierrätykseen	kg	2,35E1	0E0	2,08E2	2,32E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	2,02E3	0E0	0E0
Materiaalit energiasällön hyödyntämiseen	kg	1,58E-1	0E0	3,2E0	3,36E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Viety energia	MJ	2,29E1	0E0	1,31E-3	2,29E1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0

I-palkki

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Komponentit uudelleenkäyttöön	kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Materiaalit kierrätykseen	kg	2,37E1	0E0	2,09E2	2,32E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	2,03E3	0E0	0E0
Materiaalit energiasällön hyödyntämiseen	kg	1,56E-1	0E0	3,7E0	3,86E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Viety energia	MJ	2,22E1	0E0	1,31E-3	2,22E1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0

Leukapalkki

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Komponentit uudelleenkäyttöön	kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Materiaalit kierrätykseen	kg	2,08E1	0E0	2,08E2	2,29E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	2E3	0E0	0E0
Materiaalit energiasällön hyödyntämiseen	kg	1,49E-1	0E0	2,7E0	2,85E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Viety energia	MJ	2,37E1	0E0	1,31E-3	2,37E1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0

OLENNAISIMMAT TIEDOT TUOTEKILOA KOHDEN

HI-palkki

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP – kokonais	kg CO ₂ e	1,83E-1	1,93E-2	3,27E-3	2,06E-1	2,15E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	9,79E-3	6,67E-3	4,49E-3	1,06E-3	1,3E-3
ADP-mineraalit & metallit	kg Sbe	2,86E-7	3,28E-7	3,89E-8	6,53E-7	3,66E-7	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,49E-8	1,8E-7	6,85E-9	9,62E-9	-1,51E-7
ADP-fossiiliset	MJ	7,36E-1	2,99E-1	4,59E-2	1,08E0	3,34E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,35E-1	1,01E-1	6,17E-2	2,94E-2	2,22E-2
Vedenkäyttö	m ³ e depr.	6,51E-2	1,11E-3	4,94E-4	6,67E-2	1,24E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,51E-4	3,24E-4	1,15E-4	1,36E-3	-4,65E-2
Kierrätysmateriaalit	kg	8,31E-2	0E0	0E0	8,31E-2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Biog C tuotteessa	kg C	N/A	N/A	0E0	0E0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biog. C pakkauksessa	kg C	N/A	N/A	0E0	0E0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

7) ADP = Abioottinen ehtymispotentiaali, Biog. C = biogeeninen hiili

I-palkki

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP – kokonais	kg CO ₂ e	1,79E-1	1,9E-2	3,89E-3	2,02E-1	3,93E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	9,78E-3	6,67E-3	4,49E-3	1,05E-3	1,3E-3
ADP-mineraalit & metallit	kg Sbe	3,02E-7	3,23E-7	3,83E-8	6,63E-7	6,7E-7	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,49E-8	1,8E-7	6,85E-9	9,62E-9	-1,51E-7
ADP-fossiiliset	MJ	7,4E-1	2,95E-1	4,97E-2	1,08E0	6,11E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,35E-1	1,01E-1	6,17E-2	2,94E-2	2,22E-2
Vedenkäyttö	m ³ e depr.	6,6E-2	1,1E-3	4,93E-4	6,76E-2	2,27E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,51E-4	3,24E-4	1,15E-4	1,36E-3	-4,65E-2
Kierrätysmateriaalit	kg	8,26E-2	0E0	0E0	8,26E-2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Biog C tuotteessa	kg C	N/A	N/A	0E0	0E0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biog. C pakkauksessa	kg C	N/A	N/A	0E0	0E0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

7) ADP = Abioottinen ehtymispotentiaali, Biog. C = biogeeninen hiili

Leukapalkki

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP – kokonais	kg CO ₂ e	1,82E-1	1,44E-2	3,02E-3	1,99E-1	1,55E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	9,79E-3	6,67E-3	4,48E-3	1,06E-3	1,27E-3
ADP-mineraalit & metallit	kg Sbe	2,42E-7	2,45E-7	3,73E-8	5,25E-7	2,64E-7	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,49E-8	1,8E-7	6,85E-9	9,63E-9	-1,52E-7
ADP-fossiiliset	MJ	6,58E-1	2,24E-1	4,56E-2	9,27E-1	2,4E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,35E-1	1,01E-1	6,17E-2	2,95E-2	2,19E-2
Vedenkäyttö	m ³ e depr.	6,29E-2	8,32E-4	4,77E-4	6,42E-2	8,94E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,51E-4	3,24E-4	1,15E-4	1,36E-3	-4,69E-2
Kierrätysmateriaalit	kg	7,64E-2	OE0	OE0	7,64E-2	OE0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	OE0	OE0	OE0	OE0	OE0
Biog C tuotteessa	kg C	N/A	N/A	OE0	OE0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Biog. C pakkauksessa	kg C	N/A	N/A	OE0	OE0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

7) ADP = Abioottinen ehtymispotentiaali, Biog. C = biogeeninen hiili

SKENAARIOT JA TEKNISET LISÄTIEDOT

Energiankäyttö valmistuksessa

Energiamuoto	Laskennassa käytetty resurssi	Päästöarvo
Sähkö	Market for electricity, medium voltage (Reference product: electricity, medium voltage)	0.24 kg CO2e / kWh
Kaukolämpö	- Market group for heat, district or industrial, natural gas (Reference product: heat, district or industrial, natural gas)	0.0506 kg CO2e / MJ
	- Market group for heat, district or industrial, other than natural gas (Reference product: heat, district or industrial, other than natural gas)	0.066 kg CO2e / MJ
Kevyt polttoöljy (lämpökattila)	Heat production, light fuel oil, at boiler 10kw, non-modulating (Reference product: heat, central or small-scale, other than natural gas)	0.0931 kg CO2e / MJ
Puuhake (lämpökattila)	Heat production, softwood chips from forest, at furnace 50kw (Reference product: heat, central or small-scale, other than natural gas)	0.0072 kg CO2e / MJ

Kuljetus (A4)

Skenaarioparametri	Arvo
A4 kuljetus ominaispäästö, CO2 päästö kg CO2 ekv. /tkm (>32 t	0.0901
A4 Keskimääräinen kuljetusmatka km	85...216

Kuljetuskapasiteetin käyttöaste %	50
Kuljetettujen tuotteiden omapaino kg/m ²	HI-palkki 2526 I-palkki 2537 Leukapalkki 2499
Tilavuuskapasiteetin käyttöaste	1

Elinkaaren loppuvaihe

Muuttuja	Arvo / kg
Purkuprosessi – kg kerätään lajiteltuna	1
Purkuprosessi – kg sekalaisena rakennusjätteenä	0
Hyödyntämisprosessi – kg uudelleenkäyttöön	0
Hyödyntämisprosessi – kg materiaalikierrätykseen	0,8
Hyödyntämisprosessi – kg energiasisällön hyödyntämiseen	0
Loppusijoitus – kg kaatopaikalle	0,2

Betonin karbonatisoituminen

Betonin karbonatisoituminen on huomioitu käyttövaiheen osalta standardin EN 16757 liitteen BB mukaan. Arviointi on tehty esimerkinomaisesti käyttäen oletuksena 100v käyttöikää, yhden puolen altistuspinta-alaa ja oletusta, että altistumispuoli on asennettu pinnoitettuna sisätilaan. Koska käyttövaihe on rajattu arvioinnin ulkopuolelle, on karbonatisoituminen ilmoitettu lisätietona. Murskatun materiaalin karbonatisoitumista ei ole huomioitu.

Laskennallinen karbonatisoituminen tuotteen käyttövaiheen aikana em. oletuksiin perustuen on HI-palkilla 6,4 kg, I-palkilla 6,3 ja leukapalkilla 6,6 CO₂ / m².

LÄHTEET

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

ISO 14044:2006 Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Vaatimukset ja suuntaviivoja.

Ecoinvent-tietokanta v3.6 ja One Click LCA -tietokanta.

EN 15804:2012 + A2:2019 Kestävä rakentaminen. Rakennustuotteiden ympäristöselosteet. Laadinnan yleissäännöt.

SFS-EN 16757:2017 Sustainability of construction works. Environmental product declarations. Product Category Rules for concrete and concrete elements.

Ruuska, A., Häkkinen, T., Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset –Taustaraportti, VTT, 2013

Sederholm, C., 2019. Kiertotalouden rakennusmateriaalien markkinakatsaus 2019. Suomen ympäristökeskus. https://www.hankintakeino.fi/sites/default/files/media/file/Kiertotalouden-rakennusmateriaalien-markkinakatsaus-2019_SYKE-sederholm_0.pdf

Elinkaariarvioinnin taustaraportti. Betonituotteet. 13.5.2022

VALMISTAJAN TIEDOT

Tuote on valmistettu Suomessa ja edustaa tyypillistä suomalaista tuotetta.

ELINKAARIARVIOINNIN TAUSTATIEDOT

Valmistaja	Valmistettu Suomessa
Arvioinnin laatija	Riikka Anttonen, Laura Sariola, Esa Salminen
Verifioija	Anastasia Sipari
Lähtötiedot	Tämä LCA perustuu Ecoinvent 3.6 (cut-off) ja One Click LCA -tietokantoihin.
Laskentaohjelmisto	Elinkaariarvio on luotu käyttämällä One Click LCA-ohjelmistoa

VERIFIOINTILAUSUNTO

ELINKAARIARVIOINNIN TARKASTUSPROSESSI:

Riippumaton, ulkopuolinen todentaja on todentanut tämän arvioinnin standardin ISO 14025 mukaisesti tarkastelemalla laaditun elinkaariarviolaskennan tuloksia sekä elinkaariarviointiraporttia ja arvioinnin taustaraporttia standardien ISO 14025- ja ISO 14040/14044 mukaisuutta koskien.

VERIFIOINTITIEDOT

Riippumaton kolmas osapuoli on vahvistanut tämän elinkaariarvioinnin seuraavasti:

LCA-verifioinnin tiedot	
Riippumaton verifioija	Anastasia Sipari
Verifioinnin aloituspäivämäärä	13.05.2022
Verifioinnin valmistumispäivämäärä	01.07.2022

KOLMANNEN OSAPUOLEN VERIFIOINTILAUSUNTO

Täten vahvistan, että tutkitussa elinkaariarvioraportissa, sen perustana olevassa LCA-laskennassa ja taustaraportissa ei ole havaittu mitään merkittäviä poikkeamia standardeista ISO 14025:2010:n ja EN 15804:2012+A2:2019 koskien seuraavia osa-alueita:

- kerättyjä lähtötietoja ja LCA-laskelmissa käytettyjä tietoja,
- tapaa, jolla LCA-pohjaiset laskelmat on suoritettu,
- ympäristötietojen esittämistä elinkaariarviointiraportissa, ja
- muita mahdollisia ympäristöä koskevia lisätietoja

Vahvistan, että yrityskohtaiset tiedot on tutkittu uskottavuuden ja johdonmukaisuuden osalta; ilmoituksen omistaja vastaa niiden tosiasiallisesta eheydestä ja lainmukaisuudesta.

Vahvistan, että minulla on riittävät tiedot ja kokemus rakennustuotteista, tästä erityisestä tuoteryhmästä, rakennusteollisuudesta, asiaankuuluvista standardeista ja elinkaariarvioinnin maantieteellisestä alueesta tämän tarkastuksen suorittamiseksi.

Vahvistan riippumattomuuteni todentajan roolissani; en ole osallistunut ympäristövaikutusten arvioinnin toteuttamiseen tai raportin laatimiseen, eikä minulla ole eturistiriitoja tämän todentamisen suhteen.

Allekirjoitus



Jännebetonipalkki