

pintos

Rakentamisen uudistaja

YMPÄRISTÖTUOTESELOSTE
RAUDOITTEET JA NOSTOLENKIT
SEOSTAMATON HIILITERÄS (MUSTA)
PINTOS OY

1. Yleistä

Valmistajan tiedot

Valmistaja

Pintos Oy

Osoite

Pintos Oy
Pysäköintie 12
27510 Eura

Lisätietoja

pintos@pintos.fi
+358 2 838 5200

Verkkosivu

<https://www.pintos.fi/>

Tuotteen tiedot

Tuoteryhmät

B500A-betoniteräksiset, B500A-raudoitteet, B500B-raudoitteet, haat, ansasraudoitteet, nostolenkit

Valmistuspaikka

Pintos Oy, Eura, Suomi
Pintos Oy, Lappeenranta, Suomi

Ympäristöselosteen tiedot

Tuoteryhmäsäännöt ja elinkaariarvioinnin soveltamisala

Selosteen laadinnassa on käytetty standardia EN 15804:2012 + A2:2019 ja tuoteryhmäsääntöinä RTS PCR -menetelmäohjetta (26.8.2020).

Elinkaariarvioinnin ja ympäristöselosteen laatija

Ramboll Finland Oy, Itsehallintokuja 3, 02601 Espoo.
Laatija ympäristökonsultti Heini Koutonen.

Ympäristöselosteen antopäivä ja voimassaolo

Selosteen antopäivä on 16.6.2021. Seloste on voimassa 5 vuotta.

Todennus

Ympäristöseloste on todennettu standardin EN 15804+A2 ja RTS PCR -menetelmäohjeen (26.8.2020) mukaisesti ulkopuolisen riippumattoman tahon toimesta. Todennuksen suoritti Teija Käpynen (Envineer Oy). Todennus on valmistunut 16.6.2021.

Yleissääntönä on noudatettu eurooppalaisen standardin EN 15804:2012 + A2:2019 vaatimuksia (tuoteryhmäsäännöt)	
Kansainvälisen standardin EN ISO 14025:2010 mukainen riippumaton varmentava taho on	
☐ Sisäinen	☒ Ulkoinen
Kolmannen osapuolen varmentamisen on suorittanut: Teija Käpynen  Envineer Oy	

2. Tuotteen tiedot

Tuotekuvaus

Seloste on laadittu yhdelle tonnille (1 000 kg) seostamattomasta (mustasta) hiiliteräksestä valmistettua raudoitustuotetta.

Tuotteen ja sen käytön kuvaus

Pintos Oy:n betoniraudoitustuotteet ja nostolenkit on valmistettu seostamattomasta (mustasta) hiiliteräksestä. Raudoitustuotteita käytetään vahvistamaan betonista valmistettavien rakenteiden tai rakennelmien lujuutta. Nostolenkkejä käytetään erityisesti betonielementtien, paalujen, pilarien tai palkkien nostamiseen.

Tuotestandardit

- SFS 1300
- SFS 1267
- SFS-EN 10080
- EN 10080
- SS212540
- NS 3576-1
- NS 3576-4
- Yksittäistä tuotetta koskevat lisätiedot löytyvät valmistajalta.

Fysikaaliset ominaisuudet

Raudoitustuotteet seostamattomasta hiiliteräksestä	
Halkaisija	4 mm – 32 mm
Tiheys	7 850 kg / m ³

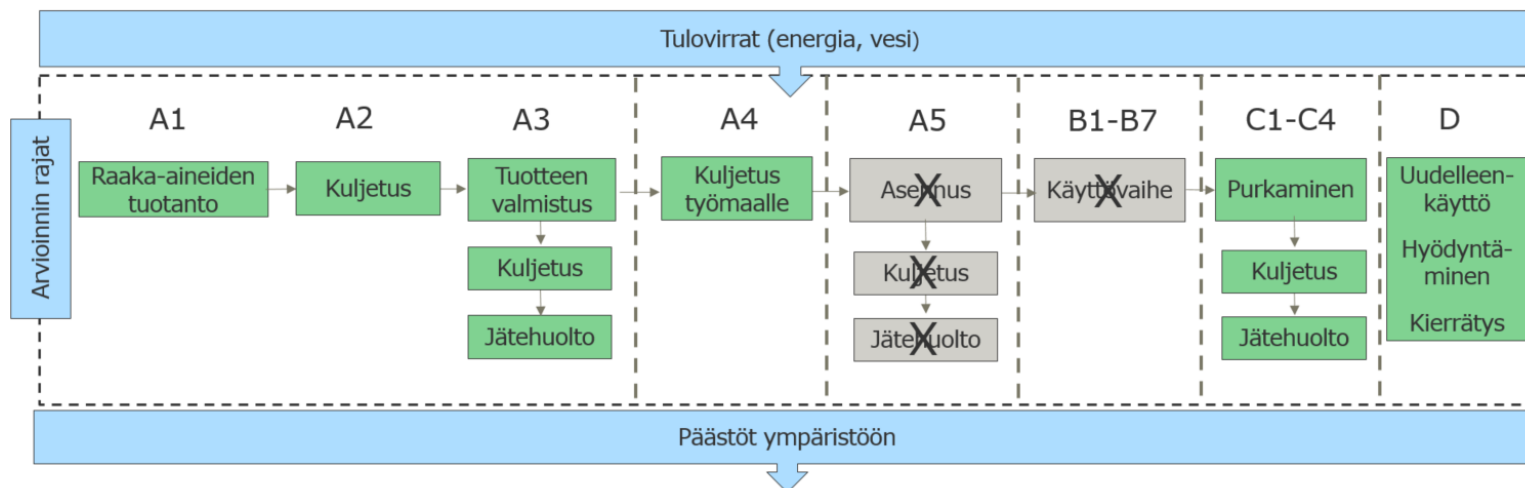
Tuotteen pääraaka-aineet

Tuotteen rakenne / koostumus / pääraaka-aineet	Määrä p%	Käytettävyys			Raaka- aineiden alkuperä
		Uusiutuva	Uusiutumaton	Kierrätetty	
Matalahiilinen teräslanka	100		9 %	91 %	EU

Lista tuotteen sisältämistä EU:n kemikaaliviraston (ECHA) REACH SVHC aineista

Tuotteet eivät sisällä näitä aineita.

3. Tuotteen elinkaari



Tuotevaihe (A1-A3)

Tuotevaiheeseen huomioidaan raaka-aineiden valmistus, niiden kuljetukset tuotantolaitokselle sekä tuotteen valmistusprosessin vaiheet.

A1: Raaka-aineiden tuotanto sisältää kaikkien tuotteeseen käytettyjen raaka-aineiden hankinnasta, prosessoinnista ja valmistuksesta syntyvät ympäristövaikutukset. Kierrätetyn teräksen osuus käytetystä raaka-aineesta vaihtelee eri toimittajien kesken. Eri toimittajien raaka-aineosuuksien ja niiden kierrätysteräsisällön pohjalta arvioituna kierrätetyn teräksen osuus valmiista mustista raudoitettuotteista ja nostolenkeistä on 91 %.

A2: Kaikkien raaka-aineiden kuljetusmatkat on huomioitu raaka-ainekohtaisesti ilmoitetun mukaisesti.

A3: Tuotteen valmistukseen kuuluvat vaiheet ovat tuoteryhmästä riippuen: kylmävalssaus, oikaisu, hitsaus, taivutus, pakkaus. Valmistusvaiheessa arvioituihin ympäristövaikutuksiin sisältyvät prosessin vaatima veden ja energian hankinta ja tuotanto. Päästöt ilmaan ja veteen sekä syntyvien jätteiden käsittely on huomioitu valmistusvaiheessa. Valmistusprosessista ei synny päästöjä maaperään.

Kuljetus (A4)

Kuljetukset työmaalle kattavat valmiin tuotteen kuljetuksen tuotantolaitokselta asiakkaalle, kuljetuksesta syntyvät päästöt sekä käytettyjen polttoaineiden tuotannosta aiheutuvat ympäristövaikutukset. Kuljetusmatka perustuu keskimääräiseen etäisyyteen, johon valmis tuote toimitetaan tuotantolaitokselta. Kuljetusajoneuvon paluuta tyhjänä ei ole huomioitu.

Elinkaaren loppuvaihe (C1-C4)

C1: Tuotteen purkamisen oletetaan tapahtuvan osana koko rakennuksen purkua dieselkäyttöisellä työkoneella, jonka polttoainekäyttö on arvioitu tutkimustiedon pohjalta (Erlandsson & Pettersson, 2015).

C2: Puretun tuotteen kuljetus käsittelyyn keskimääräisten kuljetusmatkojen pohjalta.

C3: Tuotteet ovat 100 prosenttisesti kierrätettävissä materiaalina, mutta todennäköisesti purkuvaiheessa raudoitetuotteista saadaan talteen arviolta 95 – 99 %. Elinkaariarviointi on tehty oletuksin, että purkujäte toimitetaan hyödynnettäväksi 95 prosenttisesti materiaalina.

C4: Syntyvästä purkujätteestä 5 % oletetaan päätyvän loppusijoitukseen.

Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset (D)

Materiaalikierrätykseen toimitetut materiaalit voidaan käyttää uusioraaka-aineen valmistukseen, jolloin vältetään neitseellisen raaka-aineen käyttöä. Elinkaariarviointi on tehty oletuksin, että raudoite päättyy 95 prosenttisesti elinkaaren lopussa materiaalihyötykäyttöön. Valmistuksessa käytetyn kierrätysteräksen osuus vähennettiin hyötykäyttöön menevän teräksen osuudesta tuplahyödyn välttämiseksi.

4. Elinkaariarvioinnin laskentaperusteet

Elinkaariarvioinnin tiedot

Tuotannon lähtötiedot perustuvat Pintos Oy:n omasta tuotannostaan keräämiin todellisiin valmistustietoihin vuodelta 2019. Laskennassa on käytetty GaBi professional ja Ecoinvent tietokantoja ja elinkaariarvioinnin laskentatyökaluna on käytetty GaBi ohjelmistoa.

Toiminnallinen/ilmoitettu yksikkö

Laskennassa ja tulosten esityksessä käytetty ilmoitettu yksikkö on 1 tonni (1 000 kg) raudoitustuotetta.

Järjestelmäraajat

Selostetyyppi on kehdosta portille lisävaihtoehtoilla, jolloin arviointi sisältää seuraavat elinkaaren vaiheet: raaka-aineiden hankinta ja käsittely (A1), kuljetus valmistukseen (A2), tuotanto (A3), valmiin tuotteen kuljetus työmaalle (A4), purkuvaihe (C1), kuljetus käsittelyyn (C2), materiaalien käsittely ja kierrätys (C3) ja loppusijoitus (C4) elinkaaren lopussa. Lisäksi arviointi sisältää moduulin D, jossa huomioidaan elinkaaren ulkopuoliset hyödyt, jotka syntyvät materiaalien kierrätyksestä tai uusiokäytöstä.

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

NR = Not relevant

	Pakolliset moduulit
	Pakollisia RTS EPD- menetelmäohjeen kohdan 6.2.1 sääntöjen ja ehtojen mukaisesti
	Skenaarioihin perustuvat valinnaiset moduulit

Rajauskriteerit (Cut-off criteria)

Moduuli A5 (työmaatoiminnot) on pakollinen, mikäli pakkausmateriaalin hiilidioksidin sitoutuminen on laskettu mukaan kohdassa A1. Tuotteessa ei käytetä tällaisia pakkausmateriaaleja, joten moduulia A5 ei arvioitu.

Tarkastelusta ei ole rajattu pois muita vaiheita, jotka EN 15804 -standardin ja RTS menetelmäohjeen mukaan kuuluvat osaksi sitä. Tarkastelu ei kata yrityksen tuotantoprosessin ulkopuolisia tukitoimintoja, työntekijöiden työmatkoja tai tuotantolaitoksen ja muun infrastruktuurin rakentamisen ympäristövaikutuksia.

Arviointi sisältää kaikki valmistajan raportoimat raaka-aineet ja niiden elinkaariset ympäristövaikutukset. Mitään raaka-aineita tai muita tuotantopanoksia ei jouduttu jättämään tutkimuksen ulkopuolelle esim. lähtötietojen puutteen vuoksi. Lisäksi huomioitiin valmistajan raportoitujen tuotannossa syntyvien jätteiden käsittely. Jätteiden osalta rajausta asetettiin siihen, missä jäte muuttuu uuden tuotteen raaka-aineeksi tai energiantuotannon polttoaineeksi.

5. Ympäristövaikutuksia ja luonnonvarojen käyttöä kuvaavat indikaattorit

Vaikutukset esitetään ilmoitettua yksikköä kohti, per 1 tonni raudoitustuotetta (esim. 1 kg CO₂e / 1 t tuotetta). Tulokset on esitetty tieteellisessä muodossa. Tietojen tulkintaesimerkki: 1,31E-2 = 1,31*10⁻² = 0,0131.

Standardin EN 15804 mukaisesti rakennustuotteiden ympäristöselosteet eivät välttämättä ole vertailukelpoisia, jos niitä ei ole laadittu kyseisen standardin mukaisesti tai mikäli laadinnassa on käytetty eri ilmoitettua yksikköä.

Ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusluokka	Yksikkö (ilmoitettua yksikköä kohden)	A1	A1-A3 yhteensä	A4	C1	C2	C3	C4	D
		A2							
		A3							
Ilmaston lämpeneminen – polttoaineet	kg CO ₂ e	6,7E+02	7,4E+02	1,5E+01	5,1E-02	7,9E+00	0,0E+00	-2,6E-01	-3,5E+01
		1,0E+01							
		5,3E+01							
Ilmaston lämpeneminen – eloperäinen	kg CO ₂ e	1,5E+00	1,9E+00	-1,9E-02	-1,5E-02	-9,4E-03	0,0E+00	-5,2E-04	-3,2E-01
		3,6E-03							
		3,7E-01							
Ilmaston lämpeneminen – maankäyttö ja maankäytön muutos	kg CO ₂ e	2,7E-01	3,1E-01	1,2E-01	2,7E-03	6,5E-02	0,0E+00	-7,9E-05	-6,6E-02
		3,2E-02							
		9,3E-03							
Ilmaston lämpeneminen – kokonaisvaikutus	kg CO ₂ e	6,7E+02	7,4E+02	1,5E+01	3,8E-02	8,0E+00	0,0E+00	-2,6E-01	-3,5E+01
		1,0E+01							
		5,3E+01							
Otsonikato	kg CFC11e	3,4E-05	3,4E-05	1,9E-15	6,6E-17	1,6E-15	0,0E+00	-1,1E-07	-8,6E-13
		1,2E-15							
		4,8E-10							
Happamoituminen	mol H ⁺ e	2,7E+00	3,1E+00	4,2E-02	2,4E-04	2,5E-02	0,0E+00	-2,5E-03	-8,3E-02
		2,6E-01							
		1,5E-01							
Rehevöityminen, makeaan veteen	kg PO ₄ e	6,1E-04	6,3E-04	4,3E-05	1,0E-06	2,3E-05	0,0E+00	-2,7E-05	-1,1E-04
		1,3E-05							
		8,8E-06							

Rehevöityminen, meriveteen	kg Ne	4,4E-01	5,5E-01	1,9E-02	5,4E-05	1,2E-02	0,0E+00	-8,7E-04	-2,2E-02
		6,9E-02							
		3,8E-02							
Rehevöityminen, kertynyt ylittymä	mol Ne	2,1E+00	3,2E+00	2,2E-01	6,8E-04	1,3E-01	0,0E+00	-9,5E-03	-2,3E-01
		7,6E-01							
		4,1E-01							
Alailmakehän otsonin muodostuminen	kg NMVOCe	8,5E-01	1,1E+00	3,8E-02	1,9E-04	2,3E-02	0,0E+00	-2,8E-03	-8,1E-02
		1,9E-01							
		1,1E-01							
Uusiutumattomien mineraali- ja metallivarojen ehtyminen	kg Sb ekv	2,2E-03	2,2E-03	1,1E-06	3,0E-08	7,0E-07	0,0E+00	-2,4E-06	-1,2E-05
		4,9E-07							
		8,3E-07							
Uusiutumattomien energiavarojen ehtyminen	MJ	9,5E+03	1,1E+04	1,9E+02	4,5E+00	1,1E+02	0,0E+00	-7,4E+00	-4,2E+02
		1,3E+02							
		1,2E+03							
Veden niukkuus	m3e depr.	1,3E+02	1,3E+02	1,3E-01	3,1E-03	7,3E-02	0,0E+00	-3,4E-01	-1,8E-01
		4,3E-02							
		1,0E+00							

Luonnonvarojen käyttöä kuvaavat indikaattorit

Luonnonvarojen käyttö	Yksikkö (ilmoitettua yksikköä kohden)	A1	A1-A3 yhteensä	A4	C1	C2	C3	C4	D
		A2							
		A3							
Prosessienergiانا käytetty uusiutuva primäärienergia poissulkien raaka-aineena käytetty uusiutuva primäärienergia	MJ	2,8E+03	3,0E+03	1,1E+01	2,6E-01	6,0E+00	0,0E+00	-6,0E-02	-2,1E+02
		3,1E+00							
		2,2E+02							
Raaka-aineena käytetty uusiutuva primäärienergia	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
		0,0E+00							
		0,0E+00							
Uusiutuvan primäärienergian kokonaiskäyttö	MJ	2,8E+03	3,0E+03	1,1E+01	2,6E-01	6,0E+00	0,0E+00	-6,0E-02	-2,1E+02
		3,1E+00							
		2,2E+02							

Prosessienergiana käytetty uusiutumaton primäärienergia poissulkien raaka-aineena käytetty uusiutumaton primäärienergia	MJ	1,7E+04	1,8E+04	1,9E+02	4,5E+00	1,1E+02	0,0E+00	-7,4E+00	-4,2E+02
		1,3E+02							
		1,2E+03							
Raaka-aineena käytetty uusiutumaton primäärienergia	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
		0,0E+00							
		0,0E+00							
Uusiutumattoman primäärienergian kokonaiskäyttö	MJ	1,7E+04	1,8E+04	1,9E+02	4,5E+00	1,1E+02	0,0E+00	-7,4E+00	-4,2E+02
		1,3E+02							
		1,2E+03							
Käytetyt kierrätysmateriaalit	kg	4,8E+02	4,8E+02	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
		0,0E+00							
		0,0E+00							
Käytetyt uusiutuvat kierrätyspolttoaineet	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
		0,0E+00							
		0,0E+00							
Käytetyt uusiutumattomat kierrätyspolttoaineet	MJ	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00	0,0E+00
		0,0E+00							
		0,0E+00							
Veden kokonaiskäyttö	m ³	5,5E+00	5,7E+00	1,2E-02	3,0E-04	6,9E-03	0,0E+00	-7,9E-03	-1,3E-01
		3,7E-03							
		2,4E-01							

Jätekategoriat

Jätekategoriat	Yksikkö (ilmoitettua yksikköä kohden)	A1	A1-A3 yhteensä	A4	C1	C2	C3	C4	D
		A2							
		A3							
Vaarallinen jäte	kg	1,2E-01	1,2E-01	9,8E-09	2,8E-10	5,6E-09	0,0E+00	0,0E+00	-1,4E-06
		3,2E-09							
		9,6E-07							
Kaatopaikkajäte	kg	1,8E+01	1,8E+01	2,9E-02	7,1E-04	1,7E-02	0,0E+00	0,0E+00	-2,0E-02
		1,6E-02							
		4,1E-01							
Radioaktiivinen jäte	kg	4,3E-01	6,9E-01	2,4E-04	8,2E-06	1,9E-04	0,0E+00	0,0E+00	-2,6E-02
		1,5E-04							
		2,6E-01							

Muut ympäristöindikaattorit

Muut ympäristö- indikaattorit	Yksikkö (ilmoitettua yksikköä kohden)	A1	A1-A3 yhteensä	A4	C1	C2	C3	C4	D
		A2							
		A3							
Komponentit uudelleenkäyttöön	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
		0,00E+00							
		0,00E+00							
Jäte materiaali kierrätykseen	kg	0,00E+00	1,75E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,50E+02	0,00E+00	0,00E+00
		0,00E+00							
		1,75E+01							
Jäte energiasisällön hyödyntämiseen	kg	0,00E+00	3,34E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
		0,00E+00							
		3,34E-01							
Viety energia	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
		0,00E+00							
		0,00E+00							

Lisäindikaattorit (EN 15804+A2)

Indikaattori	Yksikkö (ilmoitettua yksikköä kohden)	A1	A1-A3 yhteensä	A4	C1	C2	C3	C4	D
		A2							
		A3							
Hiukkaspäästöt	Incidence	1,1E-05	1,6E-05	2,4E-07	1,9E-09	1,5E-07	0,0E+00	-4,9E-08	-1,1E-06
		4,2E-06							
		1,2E-06							
Ionisoivalle säteilylle altistumiseen suht. U235:een	kBq U235e	6,4E+01	9,0E+01	3,4E-02	1,2E-03	2,8E-02	0,0E+00	-3,3E-02	-2,4E+00
		2,2E-02							
		2,6E+01							
Toksisuus (makean veden ekosysteemiin)	CTUe	1,1E+03	1,7E+03	1,4E+02	3,3E+00	7,8E+01	0,0E+00	-4,8E+00	-1,3E+02
		9,5E+01							
		4,7E+02							
Toksisuus (syöpävaikutukset)	CTUh	8,3E-08	9,0E-08	2,8E-09	6,7E-11	1,6E-09	0,0E+00	-1,1E-10	-1,2E-08
		1,8E-09							
		5,2E-09							
Toksisuus (muut kuin syöpävaikutukset)	CTUh	9,7E-06	1,0E-05	1,7E-07	3,4E-09	9,2E-08	0,0E+00	-3,4E-09	-1,4E-06
		9,3E-08							
		4,6E-07							
Vaikutus maaperän laatuun	Dimensionless	9,5E+02	1,7E+03	6,7E+01	1,5E+00	3,6E+01	0,0E+00	-1,5E+01	-1,7E+02
		1,8E+01							
		7,1E+02							

Eloperäisen hiilen määrä (Tuotteen eloperäisen hiilen määrä tehtaan portilla)

	Määrä
Eloperäisen hiilen määrä tuotteessa	0 kg CO2e = 0 kg C
Eloperäisen hiilen määrä pakkauksessa	0 kg CO2e = 0 kg C

6. Skenaariot ja tekniset lisätiedot

Tekniset lisätiedot, energiankäyttö valmistuksessa (A3)

Muuttuja	Määrä
Sähkön tiedon laatu	Toimittajakohtainen tieto 51 % ydinvoima 6 % uusiutuvat (biomassa) 22 % hiili 12 % turve 7 % maakaasu 1 % öljy 1 % muu kotimainen, ei-bio
Sähkön CO2 päästökerroin	0,398 kg CO2 ekv. /kWh
Lämmityksen tiedon laatu	Toimittajakohtainen tieto 98,62 % hakelämmitys (metsähake) 1,38 % kevyt polttoöljy
Lämmityksen CO2 päästökerroin	0,015 kg CO2 ekv. /kWh

Tekniset lisätiedot, kuljetukset työmaalle (A4)

Muuttuja	Määrä	Tiedon laatu
Polttoaineen tyyppi ja kulutus käytetyllä ajoneuvolla tai ajoneuvon tyyppi, esim. rekka-auto, laiva jne. dm ³ /km tai ajoneuvotyyppi	diesel 0,02 l/tkm	Truck-Trailer 34-40t gross weight, 27t payload capacity EURO 5
Kuljetusmatka (ilmoitetaan keskimääräinen tai tarkka tiedon laatu)	307 km	keskimääräinen kuljetusmatka
Kuljetuskapasiteetin käyttöaste	85 %	
Kuljetettujen tuotteiden tilavuuspaino	7 850 kg / m ³	
Tilavuuskapasiteetin käyttöaste (käyttöaste=1 tai <1 tai ≥1 kokoonpuristetuille tai sisäkkäin pakatuille tuotteille)	1	

Rakennuksen purkuvaiheen prosessikuvaus (C1)

Prosessikuvaus	Yksikkö	Arvo
Purkuprosessi tuotteen osalta ja siitä syntyvän rakennusjätteen määrä, eriteltynä seuraavasti	kg kerätään lajiteltuna	950
	kg kerätään sekalaisena rakennusjätteenä	50
Rakennusjätteen hyödyntämisprosessi ja syntyneet rakennusjätteet eriteltynä seuraavasti	kg komponentit uudelleenkäyttöön (sama käyttötarkoitus)	0
	kg materiaalikierrätykseen	950
	kg energiasisällön hyödyntämiseen	0
Rakennusjätteen loppusijoitusprosessi ja loppusijoitettavan jätteen määrä	kg tuotetta tai materiaalia loppusijoitukseen	50
Skenaarion laadintaan tarkoitetut oletukset, esim. kuljetuksista	tarkoituksenmukaiset yksiköt	Kuljetusmatka 105 km

Lähteet

Ecoinvent tietokanta versio 3.6.

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

Erlandsson, M. & Pettersson, D., 2015. Klimatpåverkan för byggnader med
olika energiprestanda. Underlagsrapport till kontrollstation 2015. Svenska
Miljöinstitutet.

GaBi Professional tietokanta versio 10.0.1.92.

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

RTS PCR menetelmäohje rakennustuotteiden ympäristöselosteiden
laadintaan, julkaistu 26.8.2020.