

VERIFIOITU ELINKAARIARVIO (LCA)

STANDARDIEN EN 15804+A1 & ISO 14040 & 14044 MUKAAN

VALMISBETONI

NORMAALISTI KOVETTUVA
RAKENNEBETONI C30/37, SÄÄNKESTÄVÄ
RAKENNEBETONI C30/37 XF1,
NORMAALISTI KOVETTUVA
RAKENNEBETONI C25/30 JA
VÄHÄHIILINEN RAKENNEBETONI C25/30



Kuva: Rudus Oy

Kuvaaja: Jorma Uusitalo

YLEISTIEDOT

VALMISTAJAN TIEDOT

Valmistaja	Valmistettu Suomessa
Yhteystiedot	Ari Mantila / Betonteollisuus ry 0400 201 507 ari.mantila@rakennusteollisuus.fi Esa Salminen / Vahanen Environment Oy 044 768 8392 esa.salminen@vahanen.com

TUOTTEEN TIEDOT

Tuotteen nimi	Valmisbetoni
Referenssi	Normaalisti kovettuva rakennebetoni C30/37, Säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1, Normaalisti kovettuva rakennebetoni C25/30 ja vähähiilinen rakennebetoni C25/30
Valmistuspaikka	Suomi

Luca Petrucelli, Bionova Oy



LCA 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 standardien EN 15804+A1 & ISO 14040 & 14044 mukaisesti.
Tuoteryhmäsäännöt	Lisäohjeena on käytetty RTS PCR menetelmäohjetta (1.6.2020)
Taustaraportti	ENV2101 Valmisbetonin ja betonivalmisosien elinkaariarviointi, Taustaraportti, 30.4.2021
Laatijat	Esa Salminen, Riikka Anttonen ja Liina Marttila, Vahanen Environment Oy
Todennus eli verifiointi	EN ISO 14025:2010 mukainen riippumaton varmentava taho on <input type="checkbox"/> Sisäinen <input checked="" type="checkbox"/> Ulkoinen
Todennuksen suorittaja	Luca Petrucelli ja Valtteri Kainila, Bionova Oy
Julkaisupäivämäärä	30.4.2021

TUOTTEEN TIEDOT

TUOTEKUVAUS

Tämä elinkaariarvio edustaa suomalaisia valmisbetonituotteita, joita käytetään valmistettaessa erityyppisiä betonirakenteita. Laskenta on tehty erikseen normaalisti kovettuvalle rakennebetonille C30/37, säänkestävälle rakennebetonille C30/37 XF1, normaalisti kovettuvalle rakennebetonille C25/30 ja vähähiiliselle rakennebetonille C25/30.

TUOTTEEN JA SEN KÄYTÖN KUVAUS

Valmisbetonia käytetään erityyppisten rakennusten ja rakenteiden sekä kantavina että ei-kantavina rakenneosina. Betonirakenteen käyttöikä riippuu valitusta betoniraudoituksen betonipeitteen paksuudesta. Normaali tekninen käyttöikä on 100 vuotta, mutta materiaali- ja betonin suhteutusvalinnoilla tätä voidaan edelleen kasvattaa.

TEKNINEN KUVAUS

Tuotteet valmistetaan valmisbetonitehtaissa, joiden laadunvarmistus on varmennettu kolmannen osapuolen toimesta ja ne täyttävät eurooppalaisen standardin SFS-EN 206 ja sen kansallisen soveltamisstandardin SFS 7022 vaatimukset. Varmennus osoitetaan varmennustodistuksella. Valmisbetoni toimitetaan tilaajalle tuoreena betonimassana ja se tulee valaa, tiivistää sekä jälkihoitaa valmiiksi rakenteeksi standardien SFS-EN 13670 ja SFS 5975 mukaisesti.

TUOTESTANDARDIT

SFS-EN 206 Betoni. Määrittely, ominaisuudet, valmistus ja vaatimustenmukaisuus

SFS 7022 Betoni. Standardin SFS-EN 206 käyttö Suomessa

FYSIKAALISET OMINAISUUDET

Valmisbetoni on toimitettaessa plastinen betonimassa, joka kovettuu hydraulisesti. Kovettumisnopeus riippuu ympäristön lämpötilasta ja kosteusolosuhteista sekä betonin koostumuksesta.

Betonimassan ja kovettuneen betonin ominaisuuksia voidaan säätää muuttamalla betonin koostumusta eli eri aineosien suhteellisia osuuksia. Betoni toimitetaan määriteltujen ominaisuuksien mukaisena.

Betoni on kierrätettävä tuote, jota voidaan käyttää jatkokäsiteltynä (murskaus & seulonta) korvaamaan luonnonkiviainesta maarakennusmateriaalina tai runkoaineena betonin valmistuksessa.

Ilmoitettuna yksikkönä käytetään yhtä kuutiometriä (m³) betonia tiivistettynä.

TEKNISET LISÄTIEDOT

Tuotteen lisätiedot löytyvät valmistajilta.

TUOTTEEN PÄÄRAAKA-AINEET

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C30/37

Raaka-aine	Määrä, massa- %	Alkuperä
Sementti	13,7	Suomi / EU
Kiviaines (hiekkä, sora ja sepeli)	78,2	Suomi
Vesi	7,8	Suomi

Säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1

Raaka-aine	Määrä, massa- %	Alkuperä
Sementti	15,5	Suomi / EU
Kiviaines (hiekkä, sora ja sepeli)	76,9	Suomi
Vesi	7,5	Suomi

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C25/30

Raaka-aine	Määrä, massa- %	Alkuperä
Sementti	12,5	Suomi / EU
Kiviaines (hiekkä, sora ja sepeli)	79,4	Suomi
Vesi	7,8	Suomi

Vähähiilinen rakennebetoni C25/30

Raaka-aine	Määrä, massa- %	Alkuperä
Sementti	7,4	Suomi
Kiviaines (hiekkä, sora ja sepeli)	79,5	Suomi
Vesi	7,6	Suomi
Masuunikuona	5,4	Suomi

Muiden valmistusmateriaalien osuus < 1p%.

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

Tuote ei sisällä Reach-asetuksessa mainittuja SVHC -aineita.

TUOTTEEN ELINKAARI

VALMISTUS JA PAKKAUS (A1-A3)

Valmisbetonin pääraaka-aineita ovat sementti, kiviaines ja vesi. Sementin lisäksi sideaineena voidaan käyttää seosaineita, jotka ovat yleensä muun teollisuuden sivutuotteita, kuten lentotuhka, silika ja masuunikuona. Betonin ominaisuuksien hallintaan voidaan lisäksi käyttää erilaisia lisäaineita, kuten esimerkiksi polymeerejä, jotka parantavat betonin työstettävyyttä. Valmisbetonin valmistuksessa sideaineet toimitetaan suljetussa järjestelmässä betonitehtaan suljettuihin sideainesiiiloihin, kiviaines toimitetaan suljettaviin kiviainesiiiloihin ja lisäaineet suljettuihin säiliöihin. Raaka-aineet annostellaan vaa'alla ja siirretään betonisekoittimeen. Sekoittimessa kiviainekseen lisätään sementti, jonka jälkeen aines sekoitetaan kuivana. Tämän jälkeen seokseen lisätään vesi ja lisäaineet, jonka jälkeen suoritetaan märkäsekoitus. Sekoituksen jälkeen betonimassa puretaan sekoittimesta kuljetusauton säiliöön.

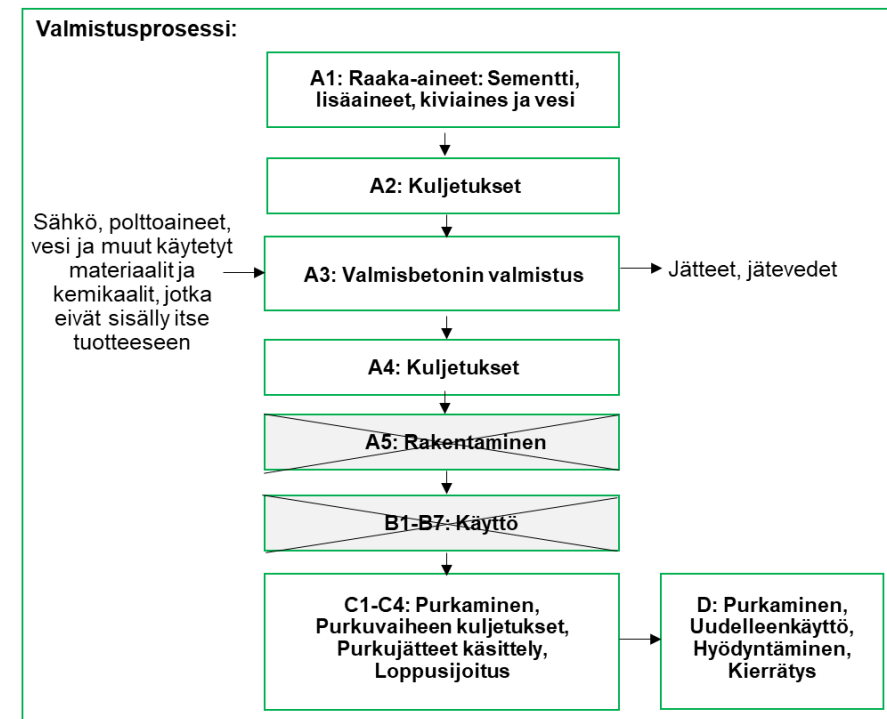
Valmistusprosessi vaatii sähköä laitteille sekä talvella kiviaineksen ja tuotantotilan lämmitykseen käytetään yleensä polttoöljyä. Tehtaalla syntyvät jätteet johdetaan kierrätykseen. Tuotantoprosessin laatua ja materiaalien käyttöä valvotaan.

KULJETUS (A4)

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

ELINKAAREN LOPPUVAIHE (C1-C4, D)

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



ELINKAARIARVIOINTI

ELINKAARIARVIOINNIN TIEDOT

Tuotannon lähtötiedot	Vuosi 2019
-----------------------	------------

TOIMINNALLINEN / ILMOITETTU YKSIKKÖ

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C30/37

Ilmoitettu yksikkö	m ³
Massa	2363 kg

Säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1

Ilmoitettu yksikkö	m ³
Massa	2297 kg

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C25/30

Ilmoitettu yksikkö	m ³
Massa	2353 kg

Vähähiilinen rakennebetoni C25/30

Ilmoitettu yksikkö	m ³
Massa	2366 kg

ELOPERÄISEN HIILEN MÄÄRÄ

Tuotteen eloperäisen hiilen määrä tehtaan portilla (kaikissa tuotteissa)

Eloperäisen hiilen osuus tuotteessa, kg C	0
Eloperäisen hiilen osuus tuotteen pakkauksessa, kg C	0

JÄRJESTELMÄRAJAT

Arviointi sisältää seuraavat elinkaaren vaiheet kehdestä portille optioin: 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							Purkuvaihe				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	Työmaatoiminnot	Käyttö	Kunnossapito	Korjaus	Osien vaihto	Laajamittaiset korjaukset	Energian käyttö	Veden käyttö	Purkaminen	Kuljetus	Purkujätteen käsittely	Loppusijoitus	Uudelleenkäyttö	Energian käytön vähäisyys	Kierrätys

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

RAJAUSKRITEERIT CUT-OFF

Tästä arvioinnista ei ole rajattu pois moduuleja tai prosesseja, jotka EN 15804 -standardin ja RTS menetelmöhyeen 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% elinkaareen energiankulutuksesta tai massasta. Tarkastelu kattaa kaikki teolliset prosessit raaka-aineiden hankinnasta tuotanto-, jakelu- ja käyttöön loppuvaiheisiin. Tarkastelu ei kata organisaation tuotantoprosessin ulkopuolisia tukitoimintoja kuten työntekijöiden työmatkoja tai pääomahyödykkeiden, kuten käytettyjen koneiden ja rakennusten valmistusta.

ALLOKAATIO

Tuotantoon liittyvät energian, pakkausmateriaalin 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.

ARVIONNISSA TEHDYT OLETUKSET

Vaiheet A1-A3:

Kuljetusetäisyydet on laskettu ilmoitettujen kuljetusetäisyyksien tuotantomäärillä painotettuna keskiarvona.

Raaka-ainekuljetusten osalta on käytetty yli 32 tonnin täysperävaunuyhdistelmää (euro5). Pienten tarveainekuljetusten (diesel) ja jätekuljetusten osalta on käytetty kuljetusmuotona 16-23 tonnin kuorma-autoa. Tyhjä paluukuormat on huomioitu käyttämällä täyttöasteena 50%. Laivakuljetusten osalta on oletettu, että paluukuormissa kuljetetaan muita tuotteita ja täyttöasteena on käytetty 100%. Latvialaisen sementin osalta kuljetusetäisyyteen on lisätty 600 km arvio laivakuljetuksesta.

Energiankäytön osalta on kaukolämmön suhteen käytetty Energiategollisuuden vuoden 2019 tietoihin perustuen oletusta, että 11% kaukolämmöstä on tuotettu maakaasulla ja loput 79% turpeella ja 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:

Tuotekohtainen tyypillinen kuljetusetäisyys (normaalisti kovettuva rakennebetoni C30/37: 14 km, säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1: 12 km, normaalisti kovettuna rakennebetoni C25/30: 13 km ja vähähiilinen rakennebetoni C25/30: 10 km) on laskettu ilmoitettujen kuljetusetäisyyksien tuotantomäärillä painotettuna keskiarvona. Pitkien kuljetusmatkojen vuoksi ajoneuvon on oletettu olevan yli 32 tonnin täysperävaunuyhdistelmä (euro5). Mahdolliset tyhjä paluukuormat on huomioitu käyttämällä täyttöasteena 50%, minkä vuoksi keskimääräinen kuljetusetäisyys on kerrottu kahdella.

Vaiheet C1-C4:

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

Vaihe C1:

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

Vaihe C2:

Purettu betonirakenne toimitetaan lähimpään rakennusjätteen käsittelykeskukseen. Kuljetusetäisyydeksi on arvioitu 20 kilometriä ja kuljetusmenetelmäksi on oletettu 16-32 tonnin kuorma-auto. Tyhjiksi oletetut paluukuormat on huomioitu käyttämällä 50% täyttöastetta.

Vaihe C3:

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

Vaihe C4:

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

Vaihe D: Betoni kierrätetään raaka-aineena. Murskattu kierrätysbetoni korvaa neitseellistä kiviainesta maanrakentamisessa. Hyödyn laskennassa käytetyn resurssin ilmastovaikutus on suhteutettu raaka-ainevaiheessa käytetyn kiviainesresurssin päästöarvoon.

KESKIARVOT JA VAIHTELU

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

Pääasiassa eri valmistajien betonireseptien eroista johtuva vaihtelu tulosdatan keskiarvosta on vähemmän kuin 20%.

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSIA JA LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ KUVAAVAT INDIKAATTORIT

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET – EN 15804+A1, CML / ISO 21930

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C30/37

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Ilmaston lämpeneminen	kg CO2e	2,25E2	3,76E1	4,75E0	2,68E2	1,41E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,3E1	1,56E1	1,05E1	2,44E0	-5E0
Otsonikato	kg CFC11e	3,54E-6	6,93E-6	8,41E-7	1,13E-5	2,5E-6	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,96E-6	2,85E-6	1,81E-6	8,13E-7	-6,83E-7
Happamoituminen	kg SO2e	4,18E-1	2,23E-1	1,69E-2	6,58E-1	2,94E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,42E-2	3,16E-2	1,56E-2	9,86E-3	-1,72E-2
Rehevöityminen	kg PO4 3e	1,43E-1	3,09E-2	3,69E-3	1,78E-1	6,46E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	6,02E-3	6,49E-3	2,75E-3	1,91E-3	-6,72E-3
Alailmakehän otsoni	kg C2H4e	3,83E-2	8,18E-3	8,02E-4	4,73E-2	1,92E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,52E-3	2,08E-3	1,61E-3	7,23E-4	-1,33E-3
Abioottisten luonnonvarojen ehtyminen (mineraalit)	kg Sbe	9,73E-4	5,85E-4	4,4E-5	1,6E-3	5,1E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,54E-5	4,26E-4	1,62E-5	2,28E-5	-1,22E-3
Abioottisten luonnonvarojen ehtyminen (fossiliiset)	MJ	5,57E2	5,67E2	6,1E1	1,19E3	2,09E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,15E2	2,35E2	1,44E2	6,93E1	-6,56E1

Säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Ilmaston lämpeneminen	kg CO2e	2,48E2	3,64E1	5E0	2,9E2	1,18E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,23E1	1,52E1	1,02E1	2,37E0	-4,86E0
Otsonikato	kg CFC11e	3,88E-6	6,67E-6	8,8E-7	1,14E-5	2,09E-6	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,85E-6	2,77E-6	1,76E-6	7,89E-7	-6,65E-7
Happamoituminen	kg SO2e	4,52E-1	2,36E-1	1,74E-2	7,05E-1	2,45E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,32E-2	3,07E-2	1,52E-2	9,56E-3	-1,67E-2
Rehevöityminen	kg PO4 3e	1,51E-1	3,2E-2	3,74E-3	1,87E-1	5,38E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	5,85E-3	6,31E-3	2,68E-3	1,85E-3	-6,54E-3
Alailmakehän otsoni	kg C2H4e	4,07E-2	8,35E-3	8,23E-4	4,98E-2	1,6E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,42E-3	2,02E-3	1,57E-3	7,01E-4	-1,3E-3
Abioottisten luonnonvarojen ehtyminen (mineraalit)	kg Sbe	2,24E-4	5,57E-4	4,54E-5	8,26E-4	4,25E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,44E-5	4,14E-4	1,57E-5	2,21E-5	-1,19E-3
Abioottisten luonnonvarojen ehtyminen (fossiliiset)	MJ	6,05E2	5,46E2	6,34E1	1,21E3	1,74E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,06E2	2,28E2	1,4E2	6,73E1	-6,38E1

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C25/30

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Ilmaston lämpeneminen	kg CO2e	2,04E2	3,45E1	4,93E0	2,43E2	1,31E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,29E1	1,56E1	1,05E1	2,43E0	-4,98E0
Otsonikato	kg CFC11e	3,4E-6	6,38E-6	8,28E-7	1,06E-5	2,32E-6	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,94E-6	2,84E-6	1,8E-6	8,09E-7	-6,8E-7
Happamoituminen	kg SO2e	3,87E-1	1,85E-1	1,66E-2	5,88E-1	2,72E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,4E-2	3,15E-2	1,56E-2	9,81E-3	-1,71E-2
Rehevöityminen	kg PO4 3e	1,35E-1	2,63E-2	3,69E-3	1,65E-1	5,97E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	6E-3	6,46E-3	2,74E-3	1,9E-3	-6,69E-3
Alailmakehän otsoni	kg C2H4e	3,59E-2	7,06E-3	7,88E-4	4,37E-2	1,78E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,5E-3	2,07E-3	1,6E-3	7,2E-4	-1,33E-3
Abioottisten luonnonvarojen ehtyminen (mineraalit)	kg Sbe	8,36E-4	5,46E-4	4,2E-5	1,42E-3	4,72E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,52E-5	4,24E-4	1,61E-5	2,27E-5	-1,21E-3
Abioottisten luonnonvarojen ehtyminen (fossiliset)	MJ	4,96E2	5,23E2	6,04E1	1,08E3	1,94E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,13E2	2,34E2	1,43E2	6,91E1	-6,54E1

Vähähiilinen rakennebetoni C25/30

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Ilmaston lämpeneminen	kg CO2e	1,25E2	4,63E1	4,49E0	1,76E2	1,01E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,3E1	1,56E1	1,05E1	2,44E0	-5,01E0
Otsonikato	kg CFC11e	3,47E-6	8,73E-6	8,05E-7	1,3E-5	1,79E-6	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,96E-6	2,85E-6	1,81E-6	8,13E-7	-6,84E-7
Happamoituminen	kg SO2e	2,8E-1	9,51E-2	1,41E-2	3,9E-1	2,1E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,42E-2	3,16E-2	1,57E-2	9,86E-3	-1,72E-2
Rehevöityminen	kg PO4 3e	1,15E-1	1,92E-2	3,24E-3	1,37E-1	4,62E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	6,02E-3	6,5E-3	2,76E-3	1,91E-3	-6,73E-3
Alailmakehän otsoni	kg C2H4e	2,53E-2	6,02E-3	6,39E-4	3,19E-2	1,37E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,52E-3	2,08E-3	1,61E-3	7,23E-4	-1,34E-3
Abioottisten luonnonvarojen ehtyminen (mineraalit)	kg Sbe	1,63E-2	7,97E-4	2,67E-5	1,71E-2	3,65E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,54E-5	4,27E-4	1,62E-5	2,28E-5	-1,22E-3
Abioottisten luonnonvarojen ehtyminen (fossiliset)	MJ	3,52E2	7,19E2	5,06E1	1,12E3	1,5E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,15E2	2,35E2	1,44E2	6,93E1	-6,57E1

LUONNONVAROJEN KÄYTTÖ

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C30/37

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Uusiutuvan energian resurssien käyttö energiana	MJ	1,9E2	6,73E0	1,61E1	2,12E2	3,6E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,72E0	3,35E0	7,88E-1	5,63E-1	-1,97E1
Uusiutuvan energian resurssien käyttö raaka-aineena	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutuvan energian resurssien käyttö yhteensä	MJ	1,9E2	6,73E0	1,61E1	2,12E2	3,6E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,72E0	3,35E0	7,88E-1	5,63E-1	-1,97E1
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö energiana	MJ	6,83E2	5,77E2	9,37E1	1,35E3	2,15E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,17E2	2,39E2	1,45E2	7,01E1	-8,71E1
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö raaka-aineena	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö yhteensä	MJ	6,83E2	5,77E2	9,37E1	1,35E3	2,15E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,17E2	2,39E2	1,45E2	7,01E1	-8,71E1
Kierrätysmateriaalin käyttö	kg	4,9E1	2,02E-1	1,97E-2	4,92E1	1,04E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,57E-1	9,58E-2	7,16E-2	1,89E-2	-2,49E-1
Uusiutuvan kierrätyspolttoaineen käyttö	MJ	1,86E2	0E0	0E0	1,86E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattoman kierrätyspolttoaineen käyttö	MJ	2,02E2	0E0	0E0	2,02E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Puhtaan veden nettokäyttö	m3	1,63E1	1,1E-1	8,8E-2	1,65E1	3,68E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,82E-2	4,06E-2	1,29E-2	7,62E-2	-1,59E0

Säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Uusiutuvan energian resurssien käyttö energiana	MJ	2,07E2	6,41E0	1,65E1	2,3E2	3E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,68E0	3,26E0	7,67E-1	5,46E-1	-1,91E1
Uusiutuvan energian resurssien käyttö raaka-aineena	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutuvan energian resurssien käyttö yhteensä	MJ	2,07E2	6,41E0	1,65E1	2,3E2	3E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,68E0	3,26E0	7,67E-1	5,46E-1	-1,91E1
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö energiana	MJ	7,41E2	5,55E2	9,71E1	1,39E3	1,79E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,08E2	2,33E2	1,41E2	6,8E1	-8,47E1
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö raaka-aineena	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö yhteensä	MJ	7,41E2	5,55E2	9,71E1	1,39E3	1,79E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,08E2	2,33E2	1,41E2	6,8E1	-8,47E1
Kierrätysmateriaalin käyttö	kg	5,33E1	1,95E-1	1,86E-2	5,35E1	8,67E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,52E-1	9,31E-2	6,96E-2	1,83E-2	-2,42E-1
Uusiutuvan kierrätyspolttoaineen	MJ	2,03E2	0E0	0E0	2,03E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattoman kierrätyspolttoaineen käyttö	MJ	2,22E2	0E0	0E0	2,22E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Puhtaan veden nettokäyttö	m3	1,56E1	1,05E-1	9,1E-2	1,58E1	3,07E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,74E-2	3,95E-2	1,25E-2	7,39E-2	-1,54E0

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C25/30

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Uusiutuvan energian resurssien käyttö energiana	MJ	1,75E2	6,28E0	1,59E1	1,97E2	3,33E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,72E0	3,34E0	7,85E-1	5,61E-1	-1,96E1
Uusiutuvan energian resurssien käyttö raaka-aineena	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutuvan energian resurssien käyttö yhteensä	MJ	1,75E2	6,28E0	1,59E1	1,97E2	3,33E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,72E0	3,34E0	7,85E-1	5,61E-1	-1,96E1
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö energiana	MJ	6,18E2	5,32E2	9,26E1	1,24E3	1,98E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,16E2	2,38E2	1,44E2	6,98E1	-8,68E1
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö raaka-aineena	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö yhteensä	MJ	6,18E2	5,32E2	9,26E1	1,24E3	1,98E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,16E2	2,38E2	1,44E2	6,98E1	-8,68E1
Kierrätysmateriaalin käyttö	kg	4,78E1	1,86E-1	1,36E-2	4,8E1	9,62E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,56E-1	9,54E-2	7,13E-2	1,88E-2	-2,48E-1
Uusiutuvan kierrätyspolttoaineen	MJ	1,73E2	0E0	0E0	1,73E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattoman kierrätyspolttoaineen käyttö	MJ	1,85E2	0E0	0E0	1,85E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Puhtaan veden nettokäyttö	m3	1,64E1	1,03E-1	8,97E-2	1,66E1	3,41E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,8E-2	4,04E-2	1,28E-2	7,59E-2	-1,58E0

Vähähiilinen rakennebetoni C25/30

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Uusiutuvan energian resurssien käyttö energiana	MJ	1,19E2	9,15E0	1,35E1	1,42E2	2,58E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,72E0	3,36E0	7,9E-1	5,63E-1	-1,97E1
Uusiutuvan energian resurssien käyttö raaka-aineena	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutuvan energian resurssien käyttö yhteensä	MJ	1,19E2	9,15E0	1,35E1	1,42E2	2,58E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,72E0	3,36E0	7,9E-1	5,63E-1	-1,97E1
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö energiana	MJ	5,07E2	7,32E2	8,64E1	1,33E3	1,53E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,17E2	2,4E2	1,45E2	7,01E1	-8,73E1
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö raaka-aineena	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattoman energian resurssien käyttö yhteensä	MJ	5,07E2	7,32E2	8,64E1	1,33E3	1,53E2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,17E2	2,4E2	1,45E2	7,01E1	-8,73E1
Kierrätysmateriaalin käyttö	kg	3,33E1	2,51E-1	3,65E-3	3,36E1	7,44E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,57E-1	9,59E-2	7,17E-2	1,89E-2	-2,49E-1
Uusiutuvan kierrätyspolttoaineen	MJ	4,16E1	0E0	0E0	4,16E1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Uusiutumattoman kierrätyspolttoaineen käyttö	MJ	6,75E1	0E0	0E0	6,75E1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Puhtaan veden nettokäyttö	m3	2E1	1,51E-1	4,51E-2	2,02E1	2,63E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,82E-2	4,06E-2	1,29E-2	7,62E-2	-1,59E0

JÄTEKATEGORIAT

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C30/37

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Vaaralliset jätteet	Kg	2,69E-2	5,66E-1	7,2E-2	6,65E-1	2,49E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,43E-1	2,41E-1	1,57E-1	6,52E-2	-4,07E-1
Kaatopaikkajäte	Kg	4,98E0	5,44E1	1,72E0	6,11E1	1,38E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,67E0	1,66E1	1,68E0	4,74E2	-8,68E0
Radioaktiivinen jäte	Kg	5,08E-5	3,95E-3	6,79E-4	4,68E-3	1,44E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,23E-3	1,63E-3	1,02E-3	4,61E-4	-5,61E-4

Säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Vaaralliset jätteet	Kg	2,83E-2	5,46E-1	7,92E-2	6,54E-1	2,08E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,33E-1	2,34E-1	1,53E-1	6,32E-2	-3,96E-1
Kaatopaikkajäte	Kg	5,34E0	5,14E1	1,95E0	5,87E1	1,15E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,56E0	1,61E1	1,63E0	4,6E2	-8,44E0
Radioaktiivinen jäte	Kg	9,16E-6	3,81E-3	7,09E-4	4,52E-3	1,2E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,17E-3	1,58E-3	9,93E-4	4,47E-4	-5,46E-4

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C25/30

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Vaaralliset jätteet	Kg	2,81E-2	5,21E-1	9,31E-2	6,42E-1	2,31E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,41E-1	2,4E-1	1,56E-1	6,49E-2	-4,06E-1
Kaatopaikkajäte	Kg	5,37E0	5,12E1	2,3E0	5,88E1	1,28E1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,65E0	1,65E1	1,67E0	4,72E2	-8,64E0
Radioaktiivinen jäte	Kg	4,55E-5	3,64E-3	6,66E-4	4,35E-3	1,33E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,22E-3	1,62E-3	1,02E-3	4,59E-4	-5,59E-4

Vähähiilinen rakennebetoni C25/30

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Vaaralliset jätteet	Kg	1,76E-2	7,06E-1	7,43E-2	7,98E-1	1,78E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,43E-1	2,41E-1	1,57E-1	6,52E-2	-4,08E-1
Kaatopaikkajäte	Kg	2,28E0	7,81E1	1,96E0	8,24E1	9,9E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,67E0	1,66E1	1,68E0	4,74E2	-8,69E0
Radioaktiivinen jäte	Kg	8,77E-4	4,99E-3	6,94E-4	6,56E-3	1,03E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,23E-3	1,63E-3	1,02E-3	4,61E-4	-5,62E-4

MUUT YMPÄRISTÖINDIKAATTORIT

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C30/37

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Komponentit uudelleenkäyttöön	Kg	4,94E-1	0E0	0E0	4,94E-1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Materiaalit kierrätykseen	Kg	5,58E1	0E0	1,11E2	1,67E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	3,78E3	0E0	0E0
Materiaalit energiasisällön hyödyntämiseen	Kg	2,04E-2	0E0	0E0	2,04E-2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Viety energia	MJ	5,71E0	0E0	0E0	5,71E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0

Säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Komponentit uudelleenkäyttöön	Kg	5,2E-1	0E0	0E0	5,2E-1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Materiaalit kierrätykseen	Kg	6,5E1	0E0	1,05E2	1,7E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	3,68E3	0E0	0E0
Materiaalit energiasisällön hyödyntämiseen	Kg	2,15E-2	0E0	0E0	2,15E-2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Viety energia	MJ	6,5E0	0E0	0E0	6,5E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C25/30

Indikaattori	Yksikkö	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Komponentit uudelleenkäyttöön	Kg	6,23E-1	0E0	0E0	6,23E-1	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Materiaalit kierrätykseen	Kg	3,59E1	0E0	1,11E2	1,47E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	3,76E3	0E0	0E0
Materiaalit energiasisällön hyödyntämiseen	Kg	2,58E-2	0E0	0E0	2,58E-2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Viety energia	MJ	4,52E0	0E0	0E0	4,52E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0

Vähähiilinen rakennebetoni C25/30

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	8,81E1	0E0	2,13E1	1,09E2	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	3,79E3	0E0	0E0
Materiaalit energiasisällön hyödyntämiseen	Kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Viety energia	MJ	6,85E0	0E0	0E0	6,85E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0

SKENAARIOT JA TEKNISET LISÄTIEDOT

Tekniset lisätiedot, energian käyttö valmistuksessa

Normaalisti kovettuva rakennebetoni C30/37, säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1 ja normaalisti kovettuva rakennebetoni C25/30

Kohde	Arvo	Tiedon laatu
Suomen sähkö, lähtötietojen laatu ja päästö kg CO ₂ eq./kWh	0,24	LCA study for country specific electricity mix based on Statistics Finland, Bionova 2018
Kevyen polttoöljyn tiedon laatu sekä päästöt kg CO ₂ eq./kWh	0,34	Heat production, light fuel oil, at boiler 10kw, non-modulating (Reference product: heat, central or small-scale, other than natural gas), Ecoinvent 3.6
Maakaasun tiedon laatu sekä päästöt kg CO ₂ eq./kWh	0,28	Heat production, natural gas, at boiler fan burner non-modulating <100kw (Reference product: heat, central or small-scale, natural gas), Ecoinvent 3.6
Puuhakkeen tiedon laatu sekä päästöt kg CO ₂ eq./kWh	0,0254	Heat production, softwood chips from forest, at furnace 50kw (Reference product: heat, central or small-scale, other than natural gas), Ecoinvent 3.6
Kaukolämmön tiedon laatu sekä päästöt kg CO ₂ eq./kWh	0,24	79% Market group for heat, district or industrial, other than natural gas (Reference product: heat, district or industrial, other than natural gas), Ecoinvent 3.6

	0,19	11% Market group for heat, district or industrial, natural gas (Reference product: heat, district or industrial, natural gas), Ecoinvent 3.6
--	------	--

Valmisbetoni Vähähiilinen C25/30

Kohde	Arvo	Tiedon laatu
Suomen sähkö, lähtötietojen laatu ja päästö kg CO ₂ eq./kWh	0,24	LCA study for country specific electricity mix based on Statistics Finland, Bionova 2018
Kevyen polttoöljyn tiedon laatu sekä päästöt kg CO ₂ eq./kWh	0,34	Heat production, light fuel oil, at boiler 10kw, non-modulating (Reference product: heat, central or small-scale, other than natural gas), Ecoinvent 3.6

Kuljetukset työmaalle

Muuttuja	Arvo
A4 kuljetus ominaispäästö, CO ₂ päästö kg CO ₂ ekv. /tkm (>32 t perävaunuyhdistelmä, euro5)	0,0909
A4 Keskimääräinen kuljetusmatka km	
- Normaalisti kovettava rakennebetoni C30/37	14
- Säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1	12
- Normaalisti kovettava rakennebetoni C25/30	13
- Vähähiilinen rakennebetoni C25/30	10
Kuljetuskapasiteetin käyttöaste %	50
Kuljetettujen tuotteiden omapaino kg/m ³	
- Normaalisti kovettava rakennebetoni C30/37	2363
- Säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1	2297
- Normaalisti kovettava rakennebetoni C25/30	2353
- Vähähiilinen rakennebetoni C25/30	2366
Tilavuuskapasiteetin käyttöaste (käyttöaste=1 tai <1 tai ≥1 kokoon puristetuille tai sisäkkäin pakatuille tuotteille)	1

Purkuvaiheen prosessikuvaus

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
Skenaario oletukset: kuljetusmatka	20 km

Betonin karbonatisoituminen

Tämän LCA raportin laskelmissa ei ole huomioitu karbonatisoitumista, joka riippuu tapauskohtaisista tekijöistä tuotteen elinkaaren eri vaiheissa. Karbonatisoituminen voidaan huomioida rakennuksen hiilijalanjälkilaskelmissa ympäristöministeriön laatiman rakennuksen vähähiilisyttä koskevassa arviointimenetelmän mukaisesti standardin EN 16757 liitteen BB mukaan. Lisätietoja karbonatisoitumisesta tuotteen elinkaaren eri vaiheissa on saatavissa CANEMURE-hankkeen (EU:n Life-ohjelma) osaprojektin CO₂crete Solution tuloksista, <https://concretesolution.fi/>.

Päästöarvo moduuleissa A1-A3

Valmisbetonin normaalisti kovettava rakennebetoni C30/37 GWP-arvo per m³ valmista tuotetta on 268 kg CO₂ eq moduuleissa A1-A3.

Valmisbetonin säänkestävä rakennebetoni C30/37 XF1 GWP-arvo per m³ valmista tuotetta on 290 kg CO₂ eq moduuleissa A1-A3.

Valmisbetonin normaalisti kovettava rakennebetoni C25/30 GWP-arvo per m³ valmista tuotetta on 243 kg CO₂ eq moduuleissa A1-A3.

Vähähiilisen valmisbetonin rakennebetoni C25/30 GWP-arvo per m³ valmista tuotetta on 176 kg CO₂ eq moduuleissa A1-A3.

LÄHTEET

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

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

Ecoinvent database v3.6 and One Click LCA database.

EN 15804:2014 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.

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/Kiertotalo
uden-rakennusmateriaalien-markkinakatsaus-2019_SYKE-
sederholm_0.pdf](https://www.hankintakeino.fi/sites/default/files/media/file/Kiertotalouden-rakennusmateriaalien-markkinakatsaus-2019_SYKE-sederholm_0.pdf)

VALMISTAJAN TIEDOT

Valmistettu Suomessa

ELINKAARIARVIOINNIN TAUSTATIEDOT

Valmistaja	Valmistettu Suomessa
Arvion laatija	Esa Salminen, Riikka Anttonen ja Liina Marttila, Vahanen Environment Oy
Todentaja	Luca Petrucelli ja Valtteri Kainila, Bionova Oy
Lähtötiedot	Tämä LCA perustuu Ecoinvent 3.6 (cut-off) ja One Click LCA -tietokantoihin.
Laskentaohjelmisto	Elinkaariarvio on luotu käyttämällä One Click LCA-ohjelmistoa