

SUOMEN BETONIYHDISTYS

BY-VÄHÄHIILISYYSLUOKITUS®

OSA 4
BY-Vähähiilisyyslaskurin
käyttöohje



BY-VÄHÄHIILISYYSLUOKITUS®

Osa 4 BY-Vähähiilisyyslaskurin käyttöohje

Tässä ohjeessa kuvataan *BY-Vähähiilisyyslaskurin* käyttö.

BY-Vähähiilisyysluokitukseen liittyvät ohjeet koostuvat seuraavista osista:

Osa 1 *Taustaraportti*

Osa 2 *Käyttöohje suunnittelijalle ja betonin tilaajalle*

Osa 3 *Käyttöohje valmistajalle*

Osa 4 *BY-Vähähiilisyyslaskurin käyttöohje.*

3. versio 10/2025

ISBN 978-952-7314-59-3

© BY-Koulutus, 2025

Taitto ja taiton suunnittelu: Antero Airos

SISÄLTÖ

Esipuhe	3
1 BY-VÄHÄHIILISYYSLUOKITUKSEN TARKOITUS JA PERIAATTEET	5
2 BY-VÄHÄHIILISYYSLASKURI	9
2.1 Laskurin käyttötarkoitus	9
2.2 Laskurin käyttöönotto	9
2.3 Laskurin käyttö	10
3 BY-VÄHÄHIILISYYSLASKURIN KÄYTTÖOHJEET	11
3.1 Kirjautuminen sisään	11
3.2 Betonin tietojen lisääminen	16
3.3 Aiemmin tehtyjen laskelmien selaaminen ja kopioiminen	18
3.4 Betonin reseptitietojen lisääminen	20
3.5 Energiankulutustietojen lisääminen	25
3.6 Laskurin käyttö työmaakuljetusten laskentaan (vain valmisbetonille)	27
3.7 Laskentatulokset	28
3.8 Raporttien tulostaminen	30
4 ENERGIALASKURIN KÄYTTÖOHJEET	34
Liite 1. Raaka-aineiden kuljetusmatkat BY-Vähähiilisyyslaskurissa	46
Liite 2. Laskurissa käytettyjen raaka-aineiden tiheydet	47

ESIPUHE

BY-Vähähiilisyysluokitus® on vapaaehtoinen, kansallinen luokitus betonin hiilidioksidipäästöjen ilmoittamiseksi. Luokittelun tarkoituksena on helpottaa vähähiilisten betonien käyttöä ja siten vähentää betonirakenteiden aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä.

BY-Vähähiilisyysluokituksella betonilaadut jaotellaan eri luokkiin hiilidioksidipäästöjen perusteella. Luokitus on betonin valmistajasta riippumaton, yhtenäinen tapa kuvata erilaisia vähähiilisiä betonilaatuja. Luokitus koskee pääsääntöisesti vain betonimateriaalia, ei kokonaista elementtiä tai betonituotetta. Poikkeuksena tästä ovat betoniset harkot ja niin sanotut ympäristöbetonituotteet kuten piha- ja reunakivet. Betonin lujuusluokkien kanssa analoginen päästöluokitus helpottaa vähähiilisten betonien määrittelyä rakennusten suunnitteluvaiheessa. Tilaaaja voi esimerkiksi asettaa rakenne- tai kohdekohtaisesti betonille, betonielementeille tai betonituotteelle vähähiilisyysluokan ja tämän jälkeen valita betonin tai betonielementti- tai betonituotetoimittajan normaaliin tapaan.

Betonin, betonielementin tai betonituotteen BY-Vähähiilisyysluokka määräytyy BY:n hyväksymällä laskentaohjelmalla määritetyn päästöarvon perusteella. Laskurilla lasketaan tietyn betonireseptin hiilidioksidipäästö betonikuutiometriä [m³] kohti.

Luokitus ja laskuri on tarkoitettu vain Suomessa tehtäville valmisbetoneille sekä betonielementeille ja -tuotteille, koska referenssiarvot perustuvat suomalaisiin raaka-aineisiin ja energiatietoihin.

BY-Vähähiilisyysluokitus® on rekisteröity tavaramerkki, jonka omistaa Suomen Betoniyhdistys ry ja johon BY-Koulutus Oy:llä on käyttöoikeus. GWP-luokat on tavaramerkitty.

Vähähiilinen betoni on betonia, jonka hiilidioksidipäästöt ovat perinteisiä betoneita pienemmät.

Vähähiiliset betonit ovat kaikkien Suomessa voimassa olevien määräysten mukaisia ja noudattavat samoja standardeja kuin perinteiset betonit.

BY-Vähähiilisyysluokitus® on hyväksytty laskentamenetelmä ilmastaselvityksen laadinnassa.

BY-Vähähiilisyysluokitukselta vastaa Suomen Betoniyhdistys ry. Valmisbetoneita koskeva luokitus on tehty vuosina 2021 ja 2022 ja elementtien betoneita koskeva luokitus vuosina 2022 ja 2023. Betoniharkko- ja ympäristöbetonituotteiden luokitus on tehty vuosina 2024 ja 2025. Luokitusten tekemiseen ovat osallistuneet Suomen Betoniyhdistys ry, Betoniteollisuus ry sekä Aalto-yliopisto. Luokituksen tekemistä ohjaavaan ohjausryhmään kuuluvat tällä hetkellä

Jussi Mattila, Betoniteollisuus ry, puheenjohtaja

Olli-Pekka Aalto, WSP Finland Oy

Tapio Aho, Ramboll Oy

Anna Koivu, Rudus Oy

Pekka Haapimaa, Swerock Oy

Markus Haatainen, Lujabetoni Oy

Satu Kosomaa, Finnsementti Oy

Jani Kemppainen, Talonrakennusteollisuus ry

Janne Kihula, Betoniteollisuus/elementtijaos

Kasper Karjalainen, A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Arto Köliö, Renovatek Oy

Mika Lemmetyinen, Väylävirasto

Erkki Luokkanen, Helsingin rakennusvalvonta

Ari Mantila, Betoniteollisuus ry/valmisbetonijaos

Jouni Punkki, Aalto-yliopisto

Hannu Rannanjärvi, Consolis Parma Oy

Jani Ruuth, Kiwa Sertifiointi Oy

Katriina Tallbacka, Kiwa Sertifiointi Oy

Lasse Toivanen, Helsingin kaupunki

Mirva Vuori, Suomen Betoniyhdistys ry, sihteeri.

Betoniyhdistyksen alaisuuteen on perustettu *Vähähiilisyystoimikunta*, jonka tehtävänä on tarkistaa ja hyväksyä laskelmissa käytettävien raaka-aineiden, kuljetusten ja energian ominaispäästöt. Samoin toimikunta käsittelee mahdolliset luokitukseen, laskuriin ja niiden ohjeisiin liittyvät muutos- ja kehitystarpeet. Toimikunta hyväksyy BY-Vähähiilisyysluokituksessa käytettävät laskentatyökalut ja toimii lisäksi sertifiointin ohjausryhmänä. Vähähiilisyystoimikuntaan on nimetty seuraavat henkilöt:

Jouni Punkki, Aalto-yliopisto, puheenjohtaja

Arto Köliö, Renovatek Oy

Katriina Tallbacka, Kiwa Sertifiointi Oy

Ari Mantila, Betoniteollisuus ry

Janne Kihula, Betoniteollisuus ry

Tarja Häkkinen, sberesearch

Antti Taivalkangas, Betoniteollisuus ry

Mirva Vuori, Suomen Betoniyhdistys ry, sihteeri.

Vähähiilisyystoimikunnan jäseniksi ei nimetä materiaalien toimitajia tai laskurin käyttäjiä mahdollisten intressiristiriitojen välttämiseksi.

Luokitukseen liittyvä materiaali on koottu sivuille www.vahahiilenbetoni.fi. Betoniyhdistys omistaa Vähähiilisyysluokitukseen liittyvät tuotemerkit ja logot.

1 BY-VÄHÄHIILISYYSLUOKITUKSEN TARKOITUS JA PERIAATTEET

BY-Vähähiilisyysluokitus® jakaa betonilaadut ja tietyt betonituotteet luokkiin hiilidioksidipäästöjen määrän perusteella. Tuotteen kuuluminen tiettyyn luokkaan on betoniresepti- ja betoniasema-kohtainen. Vähähiilisyysluokkia on viisi. Valmisbetoneita koskeva luokitus käsittää yhteensä 18 betonilaatua. Betonielementtejä koskeva luokitus puolestaan sisältää 17 elementeissä käytettävää erilaista betonilaatua. Betonielementtien luokitus koskee vain betonimateriaalien ja energian kulutuksen päästöjä. Betoniharkkoja koskeva luokitus sisältää 4 erilaista harkkotyyppiä. Harkkojen osalta luokitus koskee vain harkossa olevaa betonia tai kevytsorabetonia. Ympäristöbetonituotteita koskeva luokitus sisältää 2 erilaista ympäristöbetonituoteryhmää. BY-Vähähiilisyysluokitus® on vapaaehtoinen, ja sitä voidaan käyttää suunnittelijan, tilaajan tai muun osapuolen niin halutessa.

Vähähiilisyysluokkia merkitään tunnuksella GWP.NN (GWP = Global Warming Potential). Vähähiilisyysluokkia on viisi: GWP.REF®, GWP.85®, GWP.70®, GWP.55®, GWP.40®. GWP.REF®-luokka on referenssitaso, joka vastaa betonilaaduittain suomalaisten betoni-valmistajien keskimääräistä päästötasoa luokitusta laadittaessa vuonna 2021. Vähähiilisyysluokat ovat päästötasoltaan matalampia kuin referenssitaso. Esimerkiksi luokka GWP.85® tarkoittaa, että päästöt ovat korkeintaan 85 % verrattuna referenssitasoon.

Valmisbetoneiden BY-Vähähiilisyysluokat on esitetty taulukossa 1 ja betonielementtien betoneiden vähähiilisyysluokat taulukossa 2. Harkko- ja maisemabetonituotteiden vähähiilisyysluokat on esitetty

taulukossa 3. Päästöjen yksikkönä on kg CO₂e/m³. Arvot ovat standardin SFS-EN 15804:2012 + A2:2019 mukaisia GWP_{total}-arvoja sisältäen elinkaarilaskennan moduulit A1...A3. Myös referenssitaso toimii vähähiilisyysluokkana, koska valitsemalla se voidaan varmistua, että käytetyn betonin päästöt ovat matalammat kuin kyseisellä betonilaadulla keskimäärin.

Päästöjen laskennassa käytetään EPD:iden eli ympäristöselosteiden periaatteita muutamien poikkeamin. EPD:stä poiketen luokituksessa lasketaan vain GWP_{total}-päästöt ja tarkastellaan vain EPD:n moduuleita A1...A3. Päästöt lasketaan betonilaadun reseptin perusteella ja hukka otetaan huomioon ensisijaisesti vakiomääräisenä osuutena [%] valmistetun betonin määrästä. Raaka-aineista otetaan huomioon sideaineet (sementti ja seosaineet), kevytsora ja pigmentit, lisäaineet ja vesi. Lisäksi otetaan huomioon raaka-aineiden kuljetuksesta aiheutuvat päästöt sekä betonin valmistuksessa käytettävä ostettu sähkö sekä lämmityspolttoaineet.

Betonin BY-Vähähiilisyysluokka lasketaan BY-Vähähiilisyyslaskurilla tai muulla BY:n hyväksymällä laskentaohjelmalla määritetyn päästöarvon perusteella. BY-Vähähiilisyysluokituksen käyttö edellyttää betonin valmistajalta BY-Vähähiilisyyssertifiointia, mikä merkitsee sitä, että puolueeton kolmas osapuoli valvoo luokituksen ohjeiden noudattamista ja laskelmien oikeellisuutta.

On huomioitava, että luokituksen päästöarvot koskevat vain betonia, eivät siis esimerkiksi betonirakenteiden raudoitusta, betonin tai betonituotteen kuljetuksia tai työmaatoimintoja. Päästöarvot

eivät koske myöskään harkkotuotteiden eristeitä tai työmaalla tapahtuvaa muotitiharkkojen betonivalua. Harkkorakenteiden osalta valubetonille tulee määrittää erikseen vähähiilisyysluokka.

Betonin päästöarvoa voidaan käyttää rakennusten päästölaskennassa, kun otetaan huomioon tämän päästöarvon kohdentuminen pelkästään betonimateriaaliin. Betonin päästöarvoa ei siten myöskään voida verrata esimerkiksi betonielementtien ympäristöselosteiden päästöarvoihin, koska jälkimmäiset sisältävät myös muun muassa raudoitusten, kiinnitysosien sekä mahdollisten eristeiden päästöt.

Vähähiilisyysluokka ei kumoa muita betonille asetettuja vaatimuksia. Esimerkiksi lujuus- ja säilyvyysominaisuuksien (kuten rasisluokkien) tulee toteutua vähähiilisyysluokasta riippumatta. On kuitenkin huomattava, että vähähiilisen betonin valinta voi vaikuttaa myös muihin betonin ominaisuuksiin, kuten esimerkiksi lujuudenkehitykseen.

Taulukko 1. BY-Vähähiilisyysluokituksen valmisbetonilaadut sekä BY-Vähähiilisyysluokkien raja-arvot. Arvot ovat GWP_{total}-arvoja sisältäen moduulit A1...A3. Arvojen yksikkönä on kg CO₂e/m³.

BETONILAATU	kg CO ₂ e/m ³			GWP.55®	GWP.40®
	GWP.REF®	GWP.85®	GWP.70®		
C20/25 - Ei huokostettu	210	180	145	115	85
C25/30 - Ei huokostettu	230	195	160	125	90
C30/37 - Ei huokostettu	255	215	180	140	100
C35/45 - Ei huokostettu	285	240	200	155	115
C40/50 - Ei huokostettu	305	260	215	170	120
C45/55 - Ei huokostettu	320	270	225	175	130
C50/60 - Ei huokostettu	340	290	240	185	135
C30/37 - Huokostettu	290	245	205	160	115
C35/45 - Huokostettu	330	280	230	180	130
C40/50 - Huokostettu	355	300	250	195	140
C45/55 - Huokostettu	375	320	265	205	150
C50/60 - Huokostettu	395	335	275	215	160
C30/37 P0	270	230	190	150	110
C30/37 P30	300	255	210	165	120
C35/45 P0	300	255	210	165	120
C35/45 P30	330	280	230	180	130
C35/45 P50	340	290	240	185	135
C45/55 P50	375	320	265	205	150

Taulukko 2. BY-Vähähiilisyysluokituksen betonielementtien betonilaadut sekä BY-Vähähiilisyysluokkien raja-arvot. Arvot ovat GWP_{total}-arvoja sisältäen moduulit A1...A3. Arvojen yksikkönä on kg CO₂e/m³

		kg CO ₂ e/m ³				
TUOTERYHMÄ		GWP.REF®	GWP.85®	GWP.70®	GWP.55®	GWP.40®
Ontelo- ja kuorilaatat	C40/50	270	230	190	150	110
	C50/60	295	250	205	160	120
	C60/75	340	290	240	185	135
Runkotuotteet¹⁾	C35/45	315	270	220	175	125
	C40/50	335	285	235	185	135
	C45/55	350	300	245	195	140
	C50/60	360	305	250	200	145
	C55/67	375	320	265	205	150
	C60/75	390	330	275	215	155
Muut elementit²⁾	C30/37	290	245	205	160	115
	C30/37 huokostettu	310	265	215	170	125
	C35/45	320	270	225	175	130
	C35/45 huokostettu	340	290	240	185	135
	C40/50	350	300	245	195	140
Seinät, valkosementti	C30/37	505	430	-	-	-
	C35/45	525	445	-	-	-
	C40/50	555	470	-	-	-
Infraelementit	C35/45 P50	355	300	250	195	140
	C45/55 P50	385	325	270	210	155

¹⁾ Runkotuotteet: pilarielementit, palkkielementit, TT- ja HTT-laattaelementit.

²⁾ Muut elementit: seinäelementit, massiivilaattaelementit, hormielementit, perustuselementit ja hissikuiluelementit.

Taulukko 3. BY-Vähähiilisyysluokituksen harkko- ja ympäristöbetonilaadut sekä luokkien raja-arvot.
Arvot ovat GWP_{total}-arvoja sisältäen moduulit A1...A3.

BY-Vähähiilisyysluokituksen harkkotuotteet: Arvojen yksikkönä on kg CO₂e/harkkojen betoni-m³ tai kevytsorabetoni-m³ kohden. Laskenta on tehty harkkojen betoni- tai kevytsorabetonin osalle. Betonin tiheys laskennassa on 2 300 kg/m³ ja kevytsorabetonin 700...1 200 kg/m³.

BY-Vähähiilisyysluokituksen ympäristöbetonituotteet: Arvojen yksikkönä on kg CO₂e/betoni-m³. Ympäristöbetonituotteiden keskitiheys on 2300 kg/m³.

TUOTERYHMÄ		GWP.REF®	GWP.85®	GWP.70®	GWP.55®	GWP.40®
Harkkotuotteet	Betoniset muottiharkot ^{1), 2)}	365	310	255	200	145
	Betoniset eristemuottiharkot ³⁾	430	365	300	235	170
	Kevytsorabetoniharkot	140	120	100	75	55
	Eristetyt kevytsorabetoniharkot	160	135	110	90	65
Ympäristöbetonituotteet	Betonikivet ja -laatat ⁴⁾	315	270	220	175	125
	Muuri- ja reunakivet	285	240	200	155	115

¹⁾ Eristämättömät betoniset muottiharkot

²⁾ Kattaa myös betoniset väliseinäharkot, pois lukien väliseinissä käytetyt kevytsorabetoniharkot

³⁾ Laskennassa mukana vain betoniosuus

⁴⁾ Päälysteiksi tarkoitettut

Vähähiilisyysluokka ei kumoa muita betonituotteelle asetettuja vaatimuksia, joita on määritetty esimerkiksi tuotestandardeissa.

2 BY-VÄHÄHIILISYYSLASKURI

BY-Vähähiilisyyslaskurin laskelmat kattavat standardin *SFS-EN 15804 + A2:2019* mukaiset moduulit A1...A3. Siten päästöarvon laskennassa otetaan huomioon raaka-aineiden hankinta ja käsittely (A1), raaka-aineiden kuljetus valmistukseen (A2) sekä betonin valmistus (A3). BY:n laskuri pyöristää kaikki A1...A3-summat kokonaislukuun.

2.1 LASKURIN KÄYTTÖTARKOITUS

BY-Vähähiilisyyslaskuri on selainohjelmistossa toimiva betonin hiilijalanjälkilaskuri, joka noudattaa ympäristöselosteiden (EPD) laskennan periaatteita hiilidioksidipäästöjen osalta sisältäen moduulit A1...A3. BY-Vähähiilisyyslaskurilla voidaan laskea tietyn betonireseptin hiilidioksidipäästö betonikuutiometriä [m³] kohti. Laskurin yrityskohtainen käyttöoikeus voi olla joko vain valmisbetonilaskuriin tai elementtibetonilaskuriin tai tulevaan niin sanottuun laskuriin lisäosaan tai osaan tai kaikkiin näistä.

Laskelmat on tarkoitettu alun perin valmisbetoneiden vähähiilisyysluokitteluun. Nyt laskuria on täydennetty, ja sillä voidaan tehdä myös betonielementtien, harkkojen ja ympäristöbetonituotteiden (eli piha- ja reunakivien) CO₂-laskelmia betonimateriaalin osalta. Laskurilla ei voi toistaiseksi laskea betonielementtien valmistuksen, raudoitusten ja mahdollisten lisäosien hiilidioksidipäästöjen arvoja eli betonielementtien kokonaispäästöarvoja.

Laskuri on kehitetty Suomen Betoniyhdistyksen (BY:n) BY-Vähähiilisyysluokitusta varten. Betonin valmistajat voivat ostaa laskuriin

vuosittaisen käyttöoikeuden. Laskurilla betonin valmistaja voi tehdä vertailulaskelmia tuottamistaan betonilaaduista erilaisilla betonikoostumuksilla sekä osoittaa betonikoostumuksen täyttävän vähähiilisyysluokituksen vaatimuksen.

2.2 LASKURIN KÄYTTÖÖNOTTO

BY:n edustaja luo kullekin käyttöoikeuden ostaneelle yritykselle laskuriin oman käyttäjätilin, johon lisätään valmiiksi yrityksen logo sekä vähintään yksi laskurin käyttäjä kyseisestä yrityksestä. Käyttäjä voi lisätä oman yrityksensä tilille muita käyttäjiä lisenssin salliman määrän. Yrityksen käyttäjätilille syötetyt tiedot ovat ainoastaan kyseisen yrityksen käyttäjien käytössä. BY:n nimeämät laskurin vastuuhenkilöt, joilla on laajennetut käyttöoikeudet eli niin sanotut Office-oikeudet, pääsevät näkemään kaikki laskurissa olevat tiedot. Laskelmien tekijöiden tulee ymmärtää riittävästi betoniteknologiaa ja vakuuttaa tekevänsä laskelmat käyttäen oikeita lähtötietoja.

Yrityksen käyttäjät lisäävät laskuriin yrityksen ne tehtaat, joiden betoneista halutaan tehdä vähähiilisyyslaskelmia. Tehtaan tietoihin merkitään tehtaan varmennustodistuksen numero. Laskuria voi tässä vaiheessa käyttää laskelmien tekoon ja tehdasraporttien tulostamiseen, mutta asiakasraportteja ei voi tulostaa.

Yritys pyytää kolmannelta osapuolelta alkutarkastusta. Kun alkutarkastus on hyväksytysti tehty, myöntää tarkastaja tehtaalte numerolla yksilöidyn BY-Vähähiilisyyssertifikaatin ja toimittaa sertifikaat-

tin numeron BY:lle. BY:n edustaja syöttää BY-Vähähiilisyyssertifikaatin numeron laskuriin tehtaan tietoihin, jonka jälkeen laskurista voi tulostaa myös asiakasraportteja.

2.3 LASKURIN KÄYTTÖ

Laskurin käyttäjä ei voi vaihtaa, poistaa eikä muuttaa laskurissa olevia ennalta määritettyjä raaka-aineita, kuljetus- tai energiamuotoja eikä materiaalien ja energiamuotojen päästöjen ominaisarvoja tai raaka-aineiden tiheyksiä. Näiden oikeellisuudesta vastaa BY:n Vähähiilisyystoimikunta. Laskurista löytyy kattavasti yleisesti Suomessa käytössä olevat betoninvalmistuksen sekä betonielementtien ja -tuotteiden valmistuksen raaka-aineet. Eri sementtilaadut on tarkasti yksilöity.

Laskurin käyttäjä syöttää laskuriin eri betonikoostumuksia vastaavat reseptikohtaiset raaka-aineiden määrät, kuljetukset sekä energiankulutukset. Tietojen perusteella laskuri laskee tuotteelle hiilidioksidin kokonaispäästön eli betonireseptin GWP_{total} -päästön sekä osoittaa päästöä vastaavan parhaan vähähiilisyysluokan, jonka vaatimuksen kyseinen betoni täyttää.

Käyttäjä voi tulostaa laskurista todistuksen eli *asiakasraportin*, jossa on ilmoitettu tuotteen GWP_{total} -päästöt (A1...A3) ja päästöä vastaava tuotteen BY-Vähähiilisyysluokituksen mukainen päästöluokka.

Lisäksi käyttäjä voi tulostaa laskurista laskelman eli *tehdasraportin*, jota käytetään kolmannen osapuolen valvontaa varten. Raportista käyvät ilmi betonireseptin tarkka koostumus sekä tiedot tuotteen kokonaispäästöistä. Kokonaispäästöt on eroteltu laskurissa ja raportissa vaiheiden A1, A2 ja A3 osalta. Lisätietona annetaan myös A4-arvo valmisbetonin osalta. Tätä ei kuitenkaan oteta mukaan raaja-arvotarkasteluun.

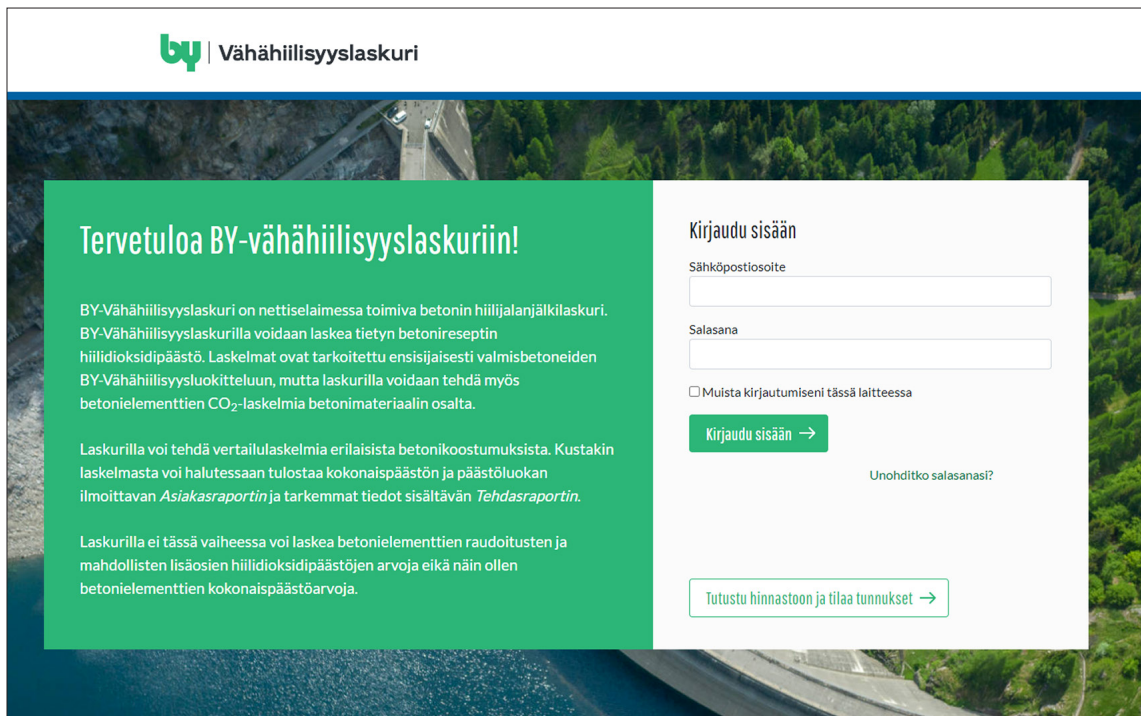
Laskurissa laskelman lopussa esitetään betonin tiheys, tilavuus ja GWP -luokka sekä päästöarvo yksiköissä $kg\ CO_2e/m^3$ ja $kg\ CO_2e/kg$. Laskelmassa on esitetty myös päästöt raaka-aineittain: sementit, si-deaineet, kiviainekset, lisäaineet sekä ostetun sähkön ja lämmityspolttoaineiden käytön päästöt.

Päästöarvot on normalisoitu eli korjattu jakamalla summa betonireseptin tilavuudella (poikkeuksena kevytsoratuotteet), jolloin reseptin mahdolliset tilavuuspoikkeamat eivät vääristä päästöarvoja. Laskuri tekee laskelmat tarkoilla arvoilla, mutta näytöllä luvut katkaistaan.

3 BY-VÄHÄHIILISYYSLASKURIN KÄYTTÖOHJEET

3.1 KIRJAUTUMINEN SISÄÄN

BY-Vähähiilisyyslaskuriin kirjaututaan sisään laskurin etusivulla.



Tervetuloa BY-vähähiilisyyslaskuriin!

BY-Vähähiilisyyslaskuri on nettiselaimessa toimiva betonin hiilijalanjälkilaskuri. BY-Vähähiilisyyslaskurilla voidaan laskea tietyn betonireseptin hiilidioksidipäästö. Laskelmat ovat tarkoitettu ensisijaisesti valmisbetoneiden BY-Vähähiilisyysluokitteluun, mutta laskurilla voidaan tehdä myös betonielementtien CO₂-laskelmia betonimateriaalin osalta.

Laskurilla voi tehdä vertailulaskelmia erilaisista betonikoostumuksista. Kustakin laskelmasta voi halutessaan tulostaa kokonaispäästön ja päästöluokan ilmoittavan *Asiakasraportin* ja tarkemmat tiedot sisältävän *Tehdasraportin*.

Laskurilla ei tässä vaiheessa voi laskea betonielementtien raudoitusten ja mahdollisten lisäosien hiilidioksidipäästöjen arvoja eikä näin ollen betonielementtien kokonaispäästöarvoja.

Kirjaudu sisään

Sähköpostiosoite

Salasana

☐ Muista kirjautumiseni tässä laitteessa

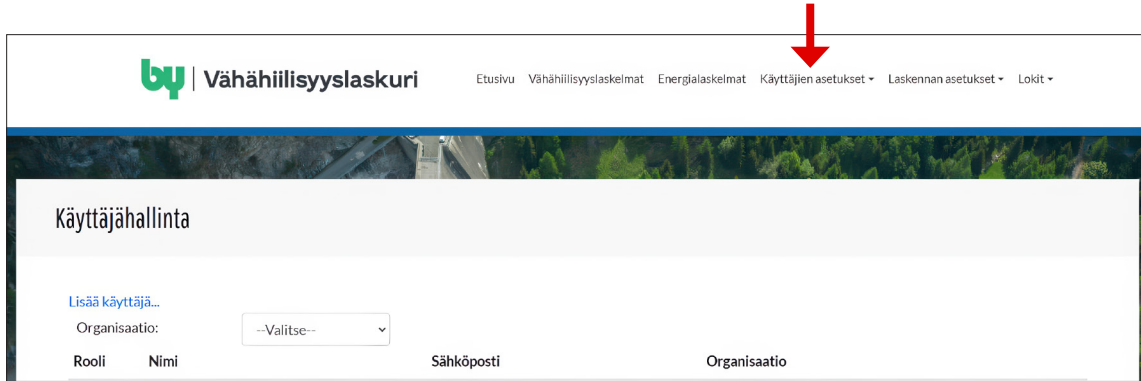
Kirjaudu sisään →

Unohditko salasanasasi?

Tutustu hinnastoon ja tilaa tunnukset →

Kuva 1. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin kirjautumissivulle.

Yrityksen käyttäjätilin luonnin yhteydessä kunkin yrityksen laskurin ensimmäinen(set) käyttäjä(t) saa(vat) salasanan laskuriin. Laskuriin kirjaudutaan *Kirjaudu sisään* -kohdasta. Kirjautumisessa kysytään sähköpostiosoite sekä käyttäjäkohtainen sanasana.

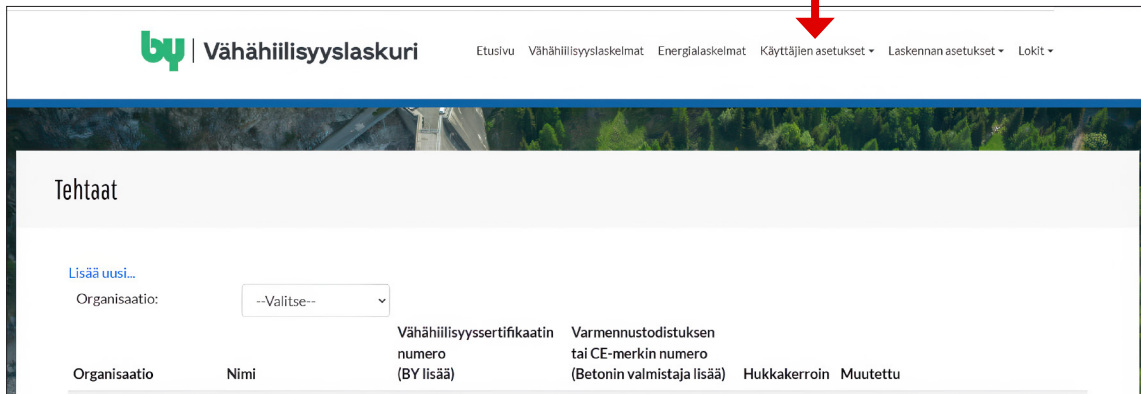


Salasanassa pitää olla vähintään

- 6 merkkiä
- yksi iso ja pieni kirjain
- yksi numero
- yksi erikoismerkki.

Kuva 2. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin kohtaan, jossa voidaan lisätä käyttäjiä.

Kirjautumisen jälkeen oman yrityksen tiliin liitettyjä käyttäjiä voidaan tarkastella *Käyttäjien asetukset – Käyttäjähallinta* -kohdassa. *Käyttäjähallinta*-kohdassa yrityksen käyttäjät voivat lisätä ja muokata tilin käyttäjiä ja heidän yhteystietojaan tai poistaa ja lisätä käyttäjiä saman yrityksen tilille. Kaikki yrityksen käyttäjät näkevät oman yrityksensä kaikki käyttäjät ja kaikkien tehtaiden laskelmat. Salasanan voi tarvittaessa vaihtaa BY-Vähähiilisyyslaskurin etusivulla olevasta *Unohditko salasanasasi?* -linkistä.



by | Vähähiilisyyslaskuri

Etusivu Vähähiilisyyslaskelmat Energialaskelmat Käyttäjien asetukset ▾ Laskennan asetukset ▾ Lokit ▾

Tehtaat

[Lisää uusi...](#)

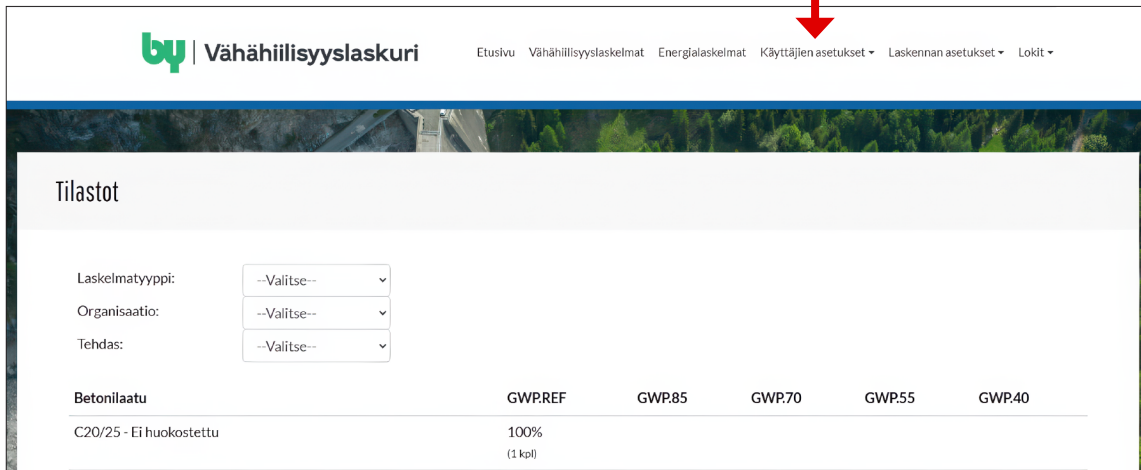
Organisaatio: --Valitse-- ▾

Organisaatio	Nimi	Vähähiilisyyssertifikaatin numero (BY lisää)	Varmennustodistuksen tai CE-merkin numero (Betonin valmistaja lisää)	Hukkakerroin	Muutettu
--------------	------	--	--	--------------	----------

Kuva 3. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin kohtaan, jossa voidaan lisätä laskuriin tehtaita.

Kohdassa *Käyttäjien asetukset – Tehtaat* voidaan lisätä yrityksen tehtaita sekä tarvittaessa muokata tehtaiden tietoja. Tehtaan täytyy olla lisätty valikkoon ennen päästölaskennan aloittamista. Tehtaan tietoihin tulee syöttää valmisbetoniaseman varmennustodistuksen numero tai CE-merkinnän numero elementtien valmistajilla sekä molemmissa tapauksissa BY-Vähähiilisyyssertifikaatin numero. BY-Vähähiilisyyssertifikaatin numeron lisää BY:n edustaja sen jälkeen, kun kolmannen osapuolen suorittama tehtaan alkutarkastus on tehty.

BY-Vähähiilisyyslaskurin käyttäjät, jotka eivät ole betonin valmistajia ja joilla ei näin ollen ole tehtaita eikä varmennustodistuksen tai sertifikaatin numeroa, voivat lisätä laskuriin (laskennan mahdollistamiseksi) tehtaan esimerkiksi nimellä *Tehdas 1*. Asiakasraporttia ei tällöin voi tulostaa.



by | Vähähiilisyyslaskuri

Etusivu Vähähiilisyyslaskelmat Energialaskelmat Käyttäjien asetukset Laskennan asetukset Lokit

Tilastot

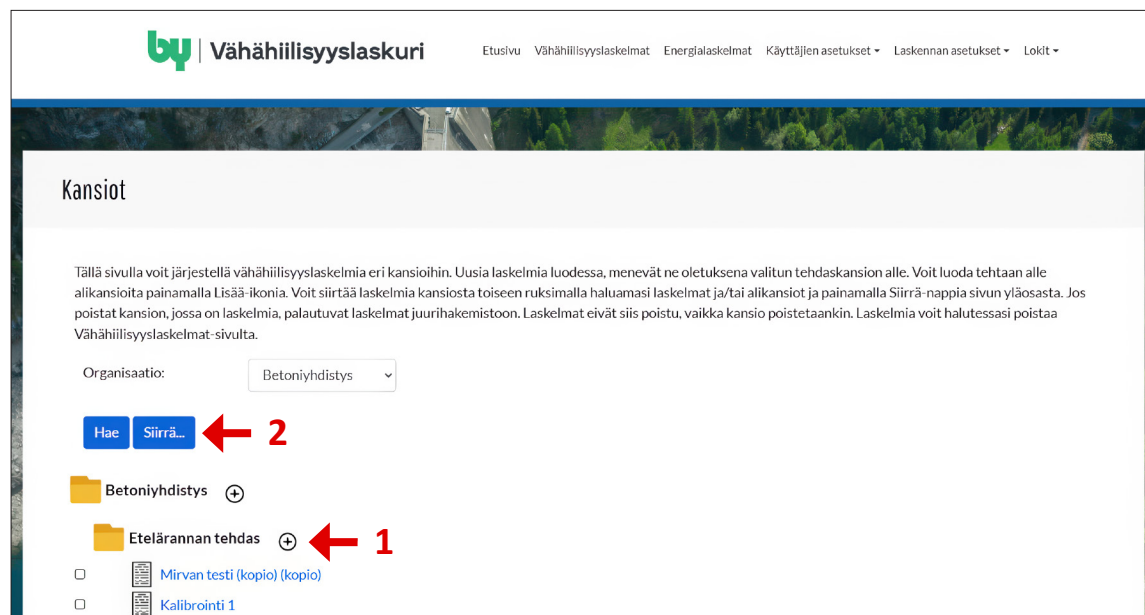
Laskelmatyyppi: --Valitse--
Organisaatio: --Valitse--
Tehdas: --Valitse--

Betoni-laatu	GWP:REF	GWP:85	GWP:70	GWP:55	GWP:40
C20/25 - Ei huokostettu	100% (1 kpl)				

Kuva 4. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin kohtaan, jossa voidaan tarkastella yrityksen tekemien raporttien määriä GWP-luokittain.

Kohdassa *Käyttäjien asetukset – Tilastot* voidaan tarkastella yrityksen BY-Vähähiilisyyslaskurilla tekemien raporttien määriä GWP-luokittain, mikäli ko. ominaisuus on aktivoitu yritykselle.

Tällä sivulla voidaan järjestellä vähähiilisyyslaskelmia eri kansioihin. Uusia laskelmia luotaessa ne menevät oletuksena valitun tehdaskansion alle. Voit luoda tehtaan alle alikansioita painamalla ympyrässä olevaa plusmerkkiä (1). Voit siirtää laskelmia kansioista toiseen ruksimalla haluamasi laskelmat ja/tai alikansiot ja painamalla **Siirrä**-nappia (2). Jos poistat kansion, jossa on laskelmia, palautuvat laskelmat juurihakemistoon. Laskelmat eivät siis poistu, vaikka kansio poistetaankin. Laskelmia voit halutessasi poistaa *Vähähiilisyyslaskelmat*-sivulta.



Kuva 4b. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin kohtaan, jossa voidaan järjestellä vähähiilisyyslaskelmia.

3.2 BETONIN TIETOJEN LISÄÄMINEN

Betonin tiedot lisätään kohdassa *Vähähiilisyyslaskelmat* (1). Klikkaamalla joko *Lisää uusi valmisbetonilaskelma*- tai *Lisää uusi betonielementtilaskelma* -painiketta (2) voidaan lisätä uusi betoniresepti. Harkkoja ja ympäristöbetonituotteita laskettaessa valitaan *Lisää uusi betonielementtilaskelma*. Tällöin hukat ja valmistuksen energikulutukset tulevat lasketuiksi oikein.

Kahdesta erilaisesta betonilaadusta koostuvat ympäristöbetonituotteet (eli pihakivet, joissa on sekä pinta- että pohjamassa) voidaan laskea käyttämällä resptitietoina tuotteen eri betonilaatujen keskinäisessä suhteessa tehtyä yhdistettyä reseptiä. Yhdistetty resepti voidaan laskea käyttämällä tähän tarkoitukseen tehtyä apu-Exceltaulukkoa. Aputaulukko on saatavana BY:ltä.

Sinisten painikkeiden alapuolella olevista alasvetovalikoista voidaan lajitella laskurissa jo olevia yrityksen vähähiilisyyslaskelmia laskelmatyyppin ja tehtaan mukaan. Lisäämällä ruksin *Vain raportit* -kohtaan (3) näkyviin jäävät vain ne laskelmat, joista on tehty raportti.

1

2

2

3

Kuva 5. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin kohtaan, jossa lisätään uusi betoniresepti laskuriin.

Reseptin perustiedot

X

Reseptin nimen ja numeron täytyy täsmätä ohjausjärjestelmän ja kuormakirjan tietoihin. (*) Betonielementtituotannossa "Betonilaatu"-kohdassa valitaan elementin suunnittelulujuus ja "Lujuusluokka"-kohdassa valitaan tuotannossa käytetyn reseptin lujuusluokka.

Laskelmatyyppi

Valmisbetoni

Nimi

Reseptin numero

Tehdas

--Valitse--

Luo kansioita

Tallennuskansio

Betonilaatu (*)

--Valitse--

Lujuusluokka

--Valitse--

Notkeusluokka

--Valitse--

Rasitusluokat

Maksimiraekoko

--Valitse--

Käyttöikä

--Valitse--

Jos valitsit Muu, syötä tieto tähän

Laadunarvosteluikä

--Valitse--

Sulje

Tallenna

Kuva 6. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin kohtaan, jossa syötetään laskettavan betonireseptin perustiedot.

Lisättäessä uusi betoniresepti tarvitaan seuraavat tiedot:

- Laskelmatyyppi:** Valitaan joko *Valmisbetoni-* tai *Betonielementtilaskelma*. Harkkojen ja pihakivien päästöjä laskettaessa valitaan Betonielementtilaskelma.
- Betonin nimi:** Tähän kirjataan vain betonia kuvaava yrityskohtainen nimi. Reseptin numero sekä lujuus- ja notkeusluokka kysytään erikseen, eikä niitä tule laittaa betonin nimeen.
- Reseptin numero:** Valmistajan antama numero tai tunnus reseptille. Yksilöi betonireseptin.
- Tehdas:** Tehdas valitaan valikosta. Tehtaita voi lisätä kohdassa *Käyttäjien asetukset - Tehtaat*.
- Tallennuskansio:** Valikosta valitaan, mihin kansioon uusi laskelma halutaan tallentaa. *Luo kansioita*-kohdassa voidaan luoda uusia kansioita, joihin laskelmia tallennetaan. Laskelman voi tarvittaessa siirtää myöhemmin toiseen kansioon.
- Betonilaatu:** BY-Vähähiilisyysluokituksen mukainen betonilaatu. BY-Vähähiilisyysluokitus® voidaan tehdä vain taulukoiden 1, 2 ja 3 vasemman sarakkeen mukaisille betonilaaduille. Betonielementtituotannossa tähän kohtaan valitaan elementin suunnittelulujuus. Betonilaatu määrittää myös käytettävän hukkaprosentin. Hukkaprosentti on oletuksena 2 muille kuin ontelo- ja kuorilaatoille, joille hukkaprosentti on oletuksena 10. Lue lisää *Erikseen hyväksytetty tehdaskohtainen ns. oma hukkaprosentti* ohjeen 3. osan kappaleesta 3.4.
- Lujuusluokka:** Valitaan tuotannossa käytettävän betonireseptin lujuusluokka (SFS-EN 206:n mukaisesti). Harkkoille ja ympäristöbetonituotteille valitaan lujuusluokaksi *Harkko* tai *Ympäristöbetoni*.
- Notkeusluokka:** Valitaan notkeusluokka, joka voi olla painumaluokka (S-luokat), leviämäluokka (F-luokat), itsestivistyvän betonin painuma-leviämäluokka (SF-luokat) tai *Ei luokkaa* maakosteille betoneille tai harkkoille ja ympäristöbetonituotteille.
- Rasitusluokat:** Annetaan ne rasitusluokat, jotka betoniresepti täyttää.
- Maksimiraekoko:** Annetaan kiviaineksen maksimiraekoko tai *Ei maksimiraekokoa*.
- Käyttöikä:** Valitaan alavetovalikosta suunnitelmien mukainen käyttöikä.
- Laadunarvosteluikä:** Valitaan alavetovalikosta suunnitelmien mukainen laadunarvosteluikä.
- Tallenna.**

3.3 AIEMMIN TEHTYJEN LASKELMIEN SELAAMINEN JA KOPIOIMINEN

Kohdassa *Vähähiilisyyslaskelmat* voidaan myös selata ja järjestellä aiemmin tehtyjä laskelmia tekemällä sopivia valintoja *Laskelmatyyppi*- ja *Valitse tehdas* -alasvetovalikoista. Klikkaamalla *Vain raportit* -ruutua saadaan näkyviin vain ne laskelmat, joista on tulostettu raportti. Laskelmaa, josta on tulostettu raportti, ei voi enää muokata, mutta sen voi kopioida.

Usein on tehokasta muokata jo olemassa olevaa betonireseptiä. Tehdaskohtaisesti voidaan tallentaa esimerkiksi perusbetonilaatu (vaikka nimellä *Referenssibetoni*), jossa on valmiina ko. tehtaan perustiedot kaikista käytössä olevista raaka-aineista ja niiden kuljetuksista sekä energiankulutuksesta. Referenssibetonista on helppo luoda uusia reseptejä klikkaamalla *Kopioi* ja muokkaamalla vain niitä tietoja, esimerkiksi raaka-aineiden määriä, jotka poikkeavat aikaisemmasta reseptistä.

Kopioitu laskelma tallentuu samaan kansioon kuin alkuperäinen laskelma. *Käyttäjien asetukset* -valikosta kohdasta *Kansiot* pääsee näkemään kunkin tehtaan kansiorakenteen. Siellä voi muun muassa lisätä ja siirtää laskelmia ja kansioita.

Nimi ja numero	Betonilaatu	Tehdas	Raportti	GWP-luokka
Testibetoni 33 Betonielementti	Ontelo- ja kuorilaatat C50/60	Etelärannan tehdas	Asiakasraportti Tehdasraportti	GWPREF Kopioi Poista

Kuva 7. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin *Vähähiilisyyslaskelmat*-kohtaan, jossa voi selata ja kopioida laskelmia.

Mikäli tallennetusta laskelmasta luodaan kopioimalla uusi laskelma, tulee myös kopioidun betonin perustietoja muokata kohdassa *Muokkaa*. Esimerkiksi notkeusluokkaa voidaan muuttaa. Reseptin

numero tulee myös aina muuttaa. Tämän jälkeen muokataan reseptin koostumustiedot uuden reseptin mukaisiksi. Lopuksi pitää muistaa tallentaa muutokset.

BY | Vähähiilisyyslaskuri

Etusivu Vähähiilisyyslaskelmat Käyttäjien asetukset

← Takaisin

Betonielementtilaskelma

Muokkaa

Nimi	a
Reseptin numero	2
Tehdas	Etelärannan tehdas
Betonilaatu	Ontelo- ja kuorilaatat C40/50
Lujuusluokka	C40/50
Notkeusluokka	Ei notkeusluokkaa
Rasitusluokat	
Maksimiraekoko	#16
Käyttöikä	50 vuotta
Laadunarvosteluikä	28d

Kaikki raaka-aineet, kuljetusten arvot ja energian
Rekka- ja jakeluautokuljetuksien osalta matkat sy
Laiva- ja junakuljetukset syötetään ja lasketaan y
Lisätieto-ruutuun voi halutessaan lisätä omia me

Sementit

Sulje Tallenna

Kuva 8. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin kohtaan, jossa kopioidun reseptin perustietoja voi muuttaa.

3.4 BETONIN RESEPTITIETOJEN LISÄÄMINEN

Kun betonin perustiedot on lisätty ja tallennettu, avautuu näkymä *Laskelmaan*, jossa aloitetaan reseptin koostumustietojen lisääminen. Reseptitiedot on esitetty seuraavassa järjestyksessä:

- sementit
- seosaineet
- kiviainekset
- kalliokiviainekset (murskattu kiviaines ja kivirouheet)
- muut kiviainekset (betonimurske ja kevytsora)
- lisäaineet
- pigmentit
- vesi- ja ilmamäärä
- valmisbetoni, joka tuotu muualta elementtitehtaalte (vain elementtilaskelmassa)
- ostettu sähkö
- lämmityspolttoaineet.

Sivun alareunassa olevista *Tallenna*-, *Alkuun*- ja *Loppuun*-painikkeista voi missä vaiheessa tahansa tallentaa laskelman tai siirtyä sivun alkuun tai loppuun.

Piilota tyhjät materiaalit -painiketta painamalla näytölle jäävät vain ne rivit, joihin on syötetty tietoja. Laskelman hukkaprocentti määräytyy valitun betonilaadun perusteella.

Sementtien ja sideaineiden osalta tulee syöttää seuraavat tiedot:

1. **Sementtilaatu:** Valikosta löytyvät kaikki Suomessa saatavilla olevat, vähähiilisyystoimikunnan hyväksymät sementtilaadut. Mikäli uusia sementtilaatuja tulee markkinoille, lisätään ne listaan. Huomaa myös, että sementtilaadut voivat olla valmistuspaikka-kohtaisia. Esimerkiksi mikäli käytetään vaihtelevasti Paraisten ja Lappeenrannan tehtaan Oiva-sementtiä, tulee reseptiin valita se sementti, jolla on korkeampi ominaispäästö. Mikäli käytetään useampia sementtejä yhdessä reseptissä, kaikkien sementtien tiedot lisätään.

Samalla tavalla valitaan ja lisätään myös seosaineet: lentotuhka, masuunikuona, silika ja kalkkifilleri.

Lisätieto: Tähän voi halutessaan lisätä esimerkiksi tiedon siilon numerosta. Tieto ei ole pakollinen eikä vaikuta laskelmaan.

2. **Määrä:** Lisätään reseptin mukainen sementtimäärä (kg/m^3).
3. **Kuljetukset:** Valitaan kuljetustapa. Laivakuljetusten pituudet sementtitehtaalta terminaaliin on esitetty liitteessä 1 sekä sivustolla www.vahahiilinenbetoni.fi/ominaisarvot.
4. **Kuljetusmatka:** Lisätään yhdensuuntainen kuljetusmatka (km).
5. **Kuljetukset:** Lisätään mahdollinen toinen kuljetustapa, esimerkiksi kuljetus terminaalista betoniasemalle. Kaikkiaan kuljetuksia voi olla kolme: juna-laiva-rekka.
6. **Kuljetusmatka:** Lisätään mahdollinen toinen kuljetusmatka (km).
7. **Lisää kuljetus:** Lisätään kuljetustapoja (mikäli tarpeen).

Sementit [-]

	Lisätieto	Määrä		Tiheys kg/m ³	Ominaisarvo	Päästö yhteensä kg CO ₂ e/m ³
Cimsa, Super White CEM I 52,5 R		0	kg/m ³	3 100	1,172	0,00
Lisää kuljetus						
Finnsementti, KolmosBertta, PA CEM III/B 42,5 L-LH/SR		0	kg/m ³	3 100	0,275	0,00
Lisää kuljetus						
Finnsementti, KolmosBertta, RA CEM III/B 42,5 L-LH/SR		0	kg/m ³	3 100	0,315	0,00
Lisää kuljetus						
Finnsementti, Kolmossementti, PA CEM III/A 52,2 L		400	kg/m ³	3 100	0,446	181,97
Poista Rekka, sideaineet	100	km			0,079	6,45
Poista --Valitse--	175	km			0	0
Lisää kuljetus						
Finnsementti --Valitse--	0	kg/m ³	3 100	0,549	0,00	
Lisää kuljetus						
Finnsementti --Valitse--	0	kg/m ³	3 100	0,587	0,00	
Lisää kuljetus						
Finnsementti, Pikasementti, LPR CEM I 52,5 R		0	kg/m ³	3 100	0,704	0,00
Lisää kuljetus						
Finnsementti, Pikasementti, PA CEM I 52,5 R		0	kg/m ³	3 100	0,776	0,00
Lisää kuljetus						

Tallenna Alkuun Loppuun Piilota tyhjät materiaalit

Kuva 9. Näkymä BY-Vähähiilisyys-laskurin kohtaan, jossa syötetään betonin sideainemäärät ja niiden kuljetustavat ja matkat.

Luonnonmuovaamat kiviainekset ja soramurskeet

Lisätietokenttään tulee merkitä kiviaineksen ottopaikka ja fraktio.

	Lisätieto	Määrä	Tiheys kg/m ³	Ominaisarvo	Päästö yhteensä kg CO ₂ e/m ³
Fraktio 1	Monttu	800	2 670	0,004	3,52
Poista	--Valitse--	40	km	0	0
Lisää kuljetus	Rekka, sideaineet				
Fraktio 2	Laiva, sideaineet	0	kg/m ³	2 670	0,004
Lisää kuljetus	Laiva, konttialus				
Fraktio 3	Juna, sementti ja kiviaines	0	kg/m ³	2 670	0,004
Lisää kuljetus	Jakeluauto, esim lisäaine				
Fraktio 4	Rekka, hake	0	kg/m ³	2 670	0,004
Lisää kuljetus	Rekka, polttoöljy				

Kalliokiviainekset (murskattu kiviaines ja kivirouheet)

Lisätietokenttään tulee merkitä murskeen valmistuspaikka ja fraktio.

	Lisätieto	Määrä	Tiheys kg/m ³	Ominaisarvo	Päästö yhteensä kg CO ₂ e/m ³
Fraktio 1		0	kg/m ³	2 670	0,006
Lisää kuljetus					
Fraktio 2		0	kg/m ³	2 670	0,006
Lisää kuljetus					

Tallenna
Alkuun
Loppuun
Pilota tyhjät materiaalit

Kuva 10. Näkymä BY-Vähähiilisyysslaskurin *Laskelma*-kohtaan, johon syötetään kiviaineen määrä, kuljetustapa ja kuljetusmatka.

Kiviainesten osalta syötetään seuraavat tiedot:

1. **Kiviainesfraktio:** Valitaan päälaji: *Luonnonmuovaamat kiviainekset ja soramurskeet*, *Kalliokiviainekset (murskattu kiviaines ja kivirouheet)* tai *Muut kiviainekset*. Kussakin päälajissa on mahdollisuus lisätä neljä eri fraktiota, jotka tulee yksilöidä *Lisätieto*-ruutuun.

Lisätietona tulee esittää kiviainesten ottopaikka ja fraktio.

2. **Määrä:** Merkitään kyseisen fraktion määrä kg/m³. Kiviaineksen määrä tulee syöttää reseptin mukaisena kuivan kiviaineksen määränä (SSD-tilassa = kyllästetty, pintakuiva-tila).

3. **Kuljetus:** Lisätään kuljetustapa, yleensä rekkakuljetus.

4. **Kuljetusmatka:** Lisätään yhdensuuntainen kuljetusmatka (km) kiviainesmontulta betonitehtaalte. Ohjelma huomioi automaattisesti paluumatkan tyhjällä kuormalla.

Lisäaineet [-]

	Lisätieto	Määrä	Tiheys kg/m ³	Ominaisarvo	Päästö yhteensä kg CO ₂ /m ³
Tehonotkistin		1 1 kg/m ³	1 000	1,53	1,68
Poista	Jakeluauto, esim lisäaine 2	3 50 km		0,160	0,02
Lisää kuljetus	--Valitse-- Rekka, sideaineet Rekka, kiviaines Laiva, sideaineet Laiva, konttialus Juna, sementti ja kiviaines Jakeluauto, esim lisäaine	0 kg/m ³	1 000	0,439	0,00
Huokostin 4		0 kg/m ³	1 000	1,23	0,00
Sitoutumista	Rekka, hake Rekka, polttoöljy	0 kg/m ³	1 000	1,34	0,00
Kovettumista nopeuttava kiihdytin		0 kg/m ³	1 000	1,79	0,00
Sitoutumista nopeuttava kiihdytin		0 kg/m ³	1 000	1,34	0,00

Tallenna Alkuun Loppuun Piilota tyhjät materiaalit

Kuva 11. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin *Laskelma*-kohtaan, johon syötetään lisäaineiden määrä, kuljetustapa ja kuljetusmatka.

Lisäaineiden osalta valikosta valitaan lisäainetyyppi: tehonotkistin, huokostin, sitoutumista hidastava hidastin, kovettumista nopeuttava kiihdytin, sitoutumista nopeuttava kiihdytin, vedenimeytymistä estävä lisäaine tai nimetty muu lisäaine tai pigmentti..

Lisäaineista syötetään seuraavat tiedot:

1. **Määrä:** Lisäaineen määrä kg/m³.
Lisätieto: Tähän voi halutessaan lisätä esimerkiksi tuotenimen. Tieto ei ole pakollinen eikä vaikuta laskelmaan.
2. **Kuljetus:** Valitaan lisäaineen kuljetustapa.
3. **Kuljetusmatka:** Syötetään lisäaineen kuljetusmatka.
4. **Huokostin:** Kaikkien lisäaineiden osalta mutta erityisesti huokostimen osalta on varmistauduttava, että syötetään laimentamattoman lisäaineen määrä, ei esimerkiksi tehtaalla laimennetun 10 %:isen liuoksen määrää. Liuosveden määrä tulee lisätä veden määrään, jotta laskuri laskee tiheyden oikein.

Laskuriin lisätään myös reseptin mukainen vesi- ja ilmamäärä. Betonin kokonaispäästöjen kannalta määrillä ei ole suurta merkitystä, mutta arvoja tarvitaan laskettaessa betonin tiheyttä ja tarkistettaessa reseptin tilavuutta.

Vedet

[-]

	Lisätieto	Määrä		Tiheys kg/m ³	Ominaisarvo	Päästö yhteensä kg CO ₂ e/m ³
Vesi		1 180	kg/m ³	1 000	0,000009	0,00

Ilma

[-]

Jos ilmamäärä on esim. 2 %, syötetään ruutuun arvo 0,02.

	Lisätieto	Määrä		Tiheys kg/m ³	Ominaisarvo	Päästö yhteensä kg CO ₂ e/m ³
Ilma		2 0,02	kg	1	0	0,00

Kuva 12. Näkymä BY-Vähähiilisyysslaskurin *Laskelma*-kohtaan, johon syötetään veden ja ilman määrät.

Vesi ja ilma:

- Vesi:** Lisätään tehollisen veden määrä (kg/m³), joka on vesimäärä, jota käytetään vesi-sementtisuhdetta laskettaessa. Veden päästöarvo on hyvin pieni, eikä lisätyn veden ja kiviaineksen mukana tulevan veden osalta tehdä erottelua veden päästöarvossa.
- Ilma:** Ilmamäärä ilmoitetaan yksikössä kg/m³. Esimerkiksi 5,0 %:n ilmamäärä pitää syöttää muodossa 0,05 kg/m³. Ilmamäärä ei vaikuta betonin kokonaispäästöihin, mutta sitä tarvitaan tarkistettaessa betonireseptin tilavuutta.

3.5 ENERGIANKULUTUSTIETOJEN LISÄÄMINEN

Energian osalta syötetään erikseen ostetun sähkön ja lämmityspolttoaineiden kulutus. On suositeltavaa käyttää alan keskimääräisiä energiankulutusarvoja, jotka ovat valmisbetonille

- sähkönkulutus: 7 kWh/m³
 - lämmityspolttoaineiden kulutus: 11 kWh/bet-m³
- ja betonielementeille ja harkko- ja ympäristöbetonituotteille
- sähkönkulutus: 50 kWh/m³
 - lämmityspolttoaineiden kulutus: 100 kWh/bet-m³.

Valmistaja voi halutessaan käyttää todellisia energiankulutustietoja, mutta tällöin kulutustiedot tulee todentaa ulkopuolisen asiantuntijan toimesta. Tarkasteluajanjakson pituus on yksi vuosi. Toden-taminen edellyttää dokumenttia, josta ilmenee ostetun sähkön ja lämmityspolttoaineiden kulutus. Oma kulutusarvo voidaan käyttää sähkölle ja lämmityspolttoaineille. Lue tarkemmat ohjeet osan 1 kappaleesta 2.3 ja oman energian laskurin käyttöohjeet tämän ohjeen luvusta 4.

Energiankulutuksen (kWh/m³) lisäksi tulee valita energiamuoto.

Ostettu sähkö

Alan keskimääräinen arvo sähkönkulutukselle on 7 kWh/m³.

	Lisätieto	Määrä	Tiheys kg/m ³	Ominaisarvo	Päästö yhteensä kg CO ₂ e/m ³		
Keskimääräinen sähkö	1	2	7	kWh/m ³	0	0,068	0,49

Kuva 13. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin *Laskelma*-kohtaan, johon lisätään sähkönkulutustiedot.

Sähkö:

1. **Sähkön laatu:** Valittavana on toistaiseksi keskimääräinen suomalainen sähkö, joka sisältää myös vihreän sähkön.
2. **Määrä:** Ilmoitetaan kulutus kWh/m³. luvun alussa esitettyjen lukujen mukaisesti. Halutessaan valmistaja voi käyttää myös todellisia kulutustietoja, mutta tällöin kulutustiedot tulee todentaa ulkopuolisen asiantuntijan toimesta.

Lämmityspolttoaineet

[-]

Alan keskimääräinen arvo lämmitysenergialle on 11 kWh/m³.

	Lisätieto	Määrä	Tiheys kg/m ³	Ominaisarvo	Päästö yhteensä kg CO ₂ e/m ³
Bioenergia		0 kWh/m ³	0	0,027	0,00
Poista	--Valitse--	0 km		0	0
Lisää kuljetus					
Kaukolämpö		11 kWh/m ³	0	0,09	1,01
Kevyt polttoöljy		0 kWh/m ³	0	0,306	0,00
Lisää kuljetus					
Maakaasu		0 kWh/m ³	0	0,199	0,00
Turve		0 kWh/m ³	0	0,387	0,00
Lisää kuljetus					

Kuva 14. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin *Laskelma*-kohtaan, johon lisätään energiankulutustiedot.

Lämmitysenergia:

- Energiamuoto:** Valitaan lämmitysenergian muoto: bioenergia, kevyt polttoöljy, maakaasu, kaukolämpö tai turve.
- Määrä:** Syötetään energiankulutus kWh/m³. Alan tyypilliset kulutusarvot on esitetty edellä kohdan 3.5 alussa. Halutessaan valmistaja voi käyttää myös todellisia kulutustietoja, mutta tällöin kulutustiedot tulee todentaa ulkopuolisen asiantuntijan toimesta. Kulutus on aina ilmoitettava yksikössä kWh/m³. Muunnoskertoimet ovat seuraavat:
 - kevyt polttoöljy: litra → kWh: 9,98, esim. n. 1,1 litraa/m³ vastaa 11 kWh/m³
 - maakaasu: m³ → kWh: 10,0
- Kuljetus:** Kevyen polttoöljyn, hakkeen ja turpeen osalta lisätään myös kuljetustapa. Valikosta löytyy kummallekin omansa.
- Kuljetusmatka:** Kevyen polttoöljyn tai hakkeen kuljetusmatka tehtaalle (km).

3.6 LASKURIN KÄYTTÖ TYÖMAA-KULJETUSTEN LASKENTAAN (VAIN VALMISBETONILLE)

BY-Vähähiilisyysluokituksen raja-arvotarkastelun piiriin kuuluvat vain päästölaskennan standardin mukaiset moduulit A1..A3. BY-Vähähiilisyyslaskurilla voidaan kuitenkin tarvittaessa laskea työmaan

päästölaskelmien tekoa varten valmisbetonin (ja myöhemmin myös betonielementtien) työmaalle kuljetuksesta aiheutuva päästö (moduuli A4).

Kuljetus työmaalle [A4]

Kuljetus työmaalle ei sisälly BY-Vähähiilisyyslaskentaan eikä sitä oteta mukaan raja-arvovertailuun.

	Lisätieto	Määrä	Tiheys kg/m ³	Ominaisarvo	Päästö yhteensä kg CO ₂ /m ³
Betoniautokuljetus, katuajo		9 km	0	0,336	3,02
Betoniautokuljetus, maantieajo (yli 10 km matka)		0 km	0	0,204	0,00

Tallenna

Alkuun

Loppuun

Piilota tyhjät materiaalit

Kuva 15. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin *Laskelma*-kohtaan, jolla voidaan laskea valmisbetonin työmaakuljetustiedot.

Kaikki laskelman tiedot pitää muistaa tallentaa, jolloin BY-Vähähiilisyyslaskuri päivittää laskelman arvot.

Tallennus ei luo raporttia. Tallennettua reseptiä voi edelleen muokata.

Kuljetus työmaalle:

- Kuljetus:** Syötetään tehtaan ja työmaan välinen matka kilometreinä. Valittavana on katuajo taajama-alueille tai maantieajo. Työmaakuljetuksen päästöarvoon ei lisätä hukkaa, sillä itse kuljetuksesta ei aiheudu hukkaa.
- Pumppaus:** Laskurilla ei toistaiseksi voi laskea pumppauksen päästöä.

3.7 LASKENTATULOKSET

Kun kaikki lähtötiedot, raaka-aineiden määrät, kuljetukset sekä energiankulutukset on syötetty ja tallennettu, näkyy laskurissa laskelman lopussa betonireseptin kokonaispäästö (GWP_{total}) A1...A3 *Yhteensä* -rivillä sekä yksikössä [$kg\ CO_2e/betoni\text{-}m^3$] (1) että yksikössä [$kg\ CO_2e/kg$] (2) sekä kokonaispäästö eroteltuina vaiheiden A1, A2 ja A3 osalta (3). BY:n laskuri laskee päästöt tarkoilla arvoilla, mutta näytöllä raaka-aineiden ja A1...A3-moduulien summat katkaistaan. Koko reseptin päästö on laskettu tarkoilla arvoilla. Kuljetus työmaalle (A4) päästön arvo tulostuu laskelman loppuun omalle rivilleen, mutta sen arvoa ei lasketa mukaan kokonaispäästösummaan eikä näin ollen oteta huomioon luokituksen raja-arvon täyttymistä tarkasteltaessa. Työmaakuljetuksessa käytetään muuten samoja laskennan periaatteita paitsi ei huomioida hukkaa. (4) Lisäksi laskelmasta käyvät ilmi päästöt raaka-aineittain: sementit, sideaineet, kiviainekset, lisäaineet ja energia eriteltyinä (5). Laskelman lopussa näkyvät myös betonireseptin tiheys (6), tilavuus (7) ja pääs-

töarvoa vastaava BY-Vähähiilisyysluokka värillä korostetulla rivillä (8), mikäli betoni täyttää jonkun luokan.

Laskuri tarkistaa betonireseptin tilavuuden. Mikäli tilavuus poikkeaa yli 3 % tavoitearvosta (1000 litrasta eli $1\ m^3$), laskuri ilmoittaa poikkeamasta ja resepti tulee tarkistaa ja korjata ennen kuin laskelmasta voi tulostaa raportin. Tilavuuden laskenta ei ole aivan tarkka, koska kaikkien kiviainesten tiheydelle käytetään arvoa $2670\ kg/m^3$. Liitteessä 2 on esitetty kaikki laskurin raaka-aineiden tiheyksinä käytetyt arvot. Tilavuustarkastusta ei tehdä kevytsoratuotteille.

Tallennettujen laskelmien tiedot säilyvät laskurissa, kunnes käyttäjä poistaa ne. Laskelman teko ei tuota automaattisesti raporttia.

Kun kaikki reseptin tiedot on syötetty, voidaan haluttaessa tulostaa raportit (9). Raporttien tulostamisen jälkeen kyseistä reseptiä ei voi enää muuttaa. Reseptistä, josta on tulostettu raportit, voi tehdä kopion, jota voi muokata. Ks. kohta 3.3.

Ks. kuva 16.

A1 Materiaalit yhteensä	227 kg CO ₂ e/m ³	0,096 kg CO ₂ e/kg	98 %
A2 Kuljetus yhteensä	4 kg CO ₂ e/m ³	0,002 kg CO ₂ e/kg	2 %
A3 Energia yhteensä	2 kg CO ₂ e/m ³	0,001 kg CO ₂ e/kg	1 %
A4 Kuljetus työmaalle yhteensä	0 kg CO ₂ e/m ³	kg CO ₂ e/kg	
4			
Sementit	218 kg CO ₂ e/m ³		94 %
Seosaineet	1 kg CO ₂ e/m ³		1 %
Luonnonmuovaamat kiviainekset ja soramurskeet	10 kg CO ₂ e/m ³		4 %
Kalliokiviainekset (murskattu kiviaines ja kivirouheet)	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Muut kiviainekset	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Lisäaineet, Geneeriset arvot	1 kg CO ₂ e/m ³		1 %
Lisäaineet, Hidastimet	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Lisäaineet, Huokostimet	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Lisäaineet, Kiihdyttimet	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Lisäaineet, Notkisimet	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Pigmentit	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Vedet	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Ilma	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Ostettu sähkö	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Lämmityspolttoaineet	1 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Kuljetus työmaalle [A4]	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
A1...A3 Yhteensä		232 kg CO ₂ e/m ³	0,098 kg CO ₂ e/kg
		1	2
Tiheys 2365 kg/m ³		6	
Tilavuus 985 litraa		7	
Betonilaadun C30/37 - Ei huokostettu CO ₂ -luokkien raja-arvot			
CO ₂ -luokka	Raja		
GWPREF	< 255	8	
GWP85	< 215		
GWP70	< 180		
GWP55	< 140		
GWP40	< 100		
Tallenna Luo raportti		9	
Tallenna	Alkuun	Loppuun	Pilota tyhjät materiaalit

Kuva 16. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin *Laskelma*-kohdan loppuun, jossa on esitetty laskelman lopputulokset. Laskelmasta voi tulostaa raportit painamalla *Luo raportti* -painiketta.

3.8 RAPORTTIEN TULOSTAMINEN

A1 Materiaalit yhteensä	227 kg CO ₂ e/m ³	0,096 kg CO ₂ e/kg	98 %
A2 Kuljetus yhteensä	4 kg CO ₂ e/m ³	0,002 kg CO ₂ e/kg	2 %
A3 Energia yhteensä	2 kg CO ₂ e/m ³	0,001 kg CO ₂ e/kg	1 %
A4 Kuljetus työmaalle yhteensä	0 kg CO ₂ e/m ³	kg CO ₂ e/kg	
Sementit	218 kg CO ₂ e/m ³		94 %
Seosaineet	1 kg CO ₂ e/m ³		1 %
Luonnonmuovaamat kiviainekset ja soraurskeet	10 kg CO ₂ e/m ³		4 %
Lisäaineet, Geneeriset arvot	1 kg CO ₂ e/m ³		1 %
Vedet	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Ilma	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Ostettu sähkö	0 kg CO ₂ e/m ³		0 %
Lämmityspolttoaineet	1 kg CO ₂ e/m ³		0 %
A1...A3 Yhteensä		232 kg CO ₂ e/m ³	0,098 kg CO ₂ e/kg

Tiheys 2365 kg/m³

Tilavuus 985 litraa

Betonilaadun C30/37 - Ei huokostettu CO₂-luokkien raja-arvot

CO2-luokka	Raja
GWP.REF	< 255
GWP.85	< 215
GWP.70	< 180
GWP.55	< 140
GWP.40	< 100

Asiakasraportti

Tehdasraportti

1

2

Laskurista voidaan tulostaa kaksi erilaista betonireseptikohtaista raporttia:

1. *Asiakasraportin*, jossa ovat betonireseptin kokonaispäästöt ja päästöluokka.
2. *Tehdasraportin*, jossa ovat tarkemmat reseptitiedot. Tehdasraportti on tarkoitettu valmistajan omaan käyttöön ja kolmannen osapuolen valvontaa varten.

Kuva 17. Näkymä BY-Vähähiilisyyyslaskurin *Laskelma*-kohdan loppuun, jossa on esitetty laskelman lopputulokset. Tästä laskelmasta on luotu jo raportit.

Yrityksen nimi ja raportin laatija sekä laadintapäivä kirjautuvat aina molempiin raportteihin. Raportteja voidaan tulostaa vain niiden tehtaiden tiedoista, joilla on olemassa varmennustodistus (valmisbetonitehtaat) tai CE-merkki (elementtitehtaat) sekä BY-Vähähiilisyyssertifikaatti (ks. luku 2.2.) ja näiden numerot syötettyinä tehtaan tietoihin.

Raportit tulostuvat pdf-muodossa ja tallentuvat laskuriin kunkin yrityksen omalle tilille kohtaan *Vähähiilisyyslaskelmat*. Raportit voi-

daan kopioida pdf:nä yrityksen omaan tietojärjestelmään tai tulostaa paperille. Mikäli laskelmia ja raportteja ei haluta jättää laskuriin, voi käyttäjä poistaa omat raporttinsa haluamassaan vaiheessa klikkaamalla *Vähähiilisyyslaskelmat*-kohdassa kyseisen betonilaidun rivin oikeassa laidassa olevaa *Poista*-painiketta.

Tulostettujen ja poistettujen raporttien lukumäärä kirjautuu laskurin lokiin tehdas- ja yrityskohtaisesti. Poistettujen raporttien tietoja ei voida enää laskurista poistamisen jälkeen palauttaa.

BY | Vähähiilisyyslaskuri Etusivu Vähähiilisyyslaskelmat Käyttäjien asetukset Lokit Kirjaudu ulos →

Vähähiilisyyslaskelmat

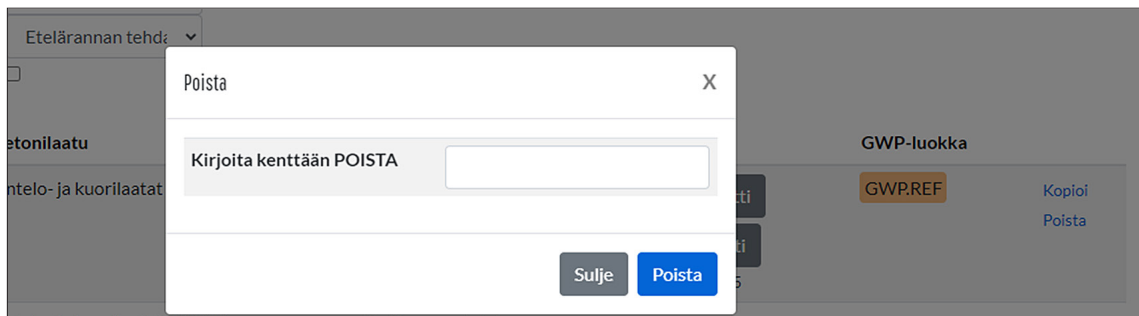
Lisää uusi valmisbetonilaskelma... Lisää uusi betonielementtilaskelma...

Laskelmatyyppi: Betonielementti
 Valitse tehdas: Etelärannan tehdas
 Vain raportit: ☐

Nimi ja numero	Betonilaatu	Tehdas	Raportti	GWP-luokka
Testibetoni 33 Betonielementti	Ontelo- ja kuorilaatat C50/60	Etelärannan tehdas	Asiakasraportti Tehdasraportti	GWPREF Kopioi Poista

Voimassa 1.11.2025

Kuva 18. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin *Vähähiilisyyslaskelmat*-kohtaan, jossa voi poistaa laskelmia.



Kuva 19. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin Vähähiilisyyslaskelmat-kohtaan, jossa voi poistaa laskelmia, joista on tehty raportti. Tällöin ohjelma pyytää käyttäjää vahvistamaan poiston kirjoittamalla Poista-ikkunaan tekstin ”POISTA”.

Kuvissa 20 ja 21 on esimerkit laskurista saatavista raporteista.

Laskuri on kehitetty Suomen Betoniyhdistyksen BY-Vähähiilisyysluokituksen teon yhteydessä, ja sen omistaa Suomen Betoniyhdistyksen omistama yhtiö BY-Koulutus Oy. Laskurin ohjelmointityön on tehnyt Aspicore Oy, joka myös vastaa laskuriin tehtävistä muutoksista, laskurin ylläpidosta ja laskurin teknisestä tuesta. Laskurin on verifioinut AFRY Finland Oy.

Elementtibetonin vähähiilisyyssraportti

Raportin nro. 4927A. 30.9.2025 Raportti on voimassa 29.9.2027 saakka



Betoniyhdistys

on laatinut GWP-laskelman (standardi SFS-EN 15804:2012 + A2:2019, modulit A1-A3)

Suomen Betoniyhdistys ry:n varmennetulla laskentamenetelmällä

tehtaalla: Etelärannan tehdas

tuottamalleen elementtibetonilaadulle

RUN 55/67 (kopio) (179)

Betonilaatu
Notkeusluokka
Rasitusluokat
Käyttökä

Runkotuotteet C50/60
S3
XC1
50 vuotta

Lujuusluokka
Maksimiraekoko
GWP-luokka
Laadunavusteluitä

C55/67
#16
GWP.70
28d

Tämä betoni kuuluu vähähiilisyyssluokkaan

GWP.70
231 kg CO₂e/m³
0,10 kg CO₂e/kg

30.9.2025

Laskennan suorittaja

Betoniyhdistys, Tommi Kekkonen, tommi.kekkonen@concreta.fi,

Varmennustodistuksen numero: 1234 / 5678 / 9876 / 5432 / 1234

Vähähiilisyyssertifikaatin numero: 9876

<https://vahahillinenbetoni.fi/ominaisarvot/>



by | Vähähiilisyyssluokitus

vahahillinenbetoni.fi

Suomen Betoniyhdistyksen Vähähiilisyyssluokitus on verifioitu laskentatyökalu, jossa betonireseptin mukaisesti hiilidioksidipäästöt huomioidaan moduulien A1-A3 osalta standardin EN 15804 mukaisesti

Elementtibetonin vähähiilisyyssraportti

Raportin nro. 4927T. 30.9.2025 Raportti on voimassa 29.9.2027 saakka

Betoniyhdistys

Etelärannan tehdas

on laatinut GWP-laskelman (standardi SFS-EN 15804:2012 + A2:2019, modulit A1-A3)

Suomen Betoniyhdistys ry:n varmennetulla laskentamenetelmällä

tehtaalla:

tuottamalleen elementtibetonilaadulle

RUN 55/67 (kopio) (179)
Runkotuotteet C50/60, GWP.70

Laskennassa käytetyt tiedot:

Materiaali	Määrä	Tiheys	Kuljetustapa	Kuljetusmatka
Finnsementti, Kolmossementti, PA CEM III/A 52,2 L	400 kg/m ³	3 100 kg/m ³	Rekka, sideaineet	100 km
Masuunikuona	100 kg/m ³	2 900 kg/m ³	Rekka, sideaineet	100 km
Fraktio 1, Monttu 1	1 600 kg/m ³	2 670 kg/m ³	Rekka, kiviaines	50 km
Fraktio 1, Louhos A	100 kg/m ³	2 670 kg/m ³	Rekka, kiviaines	20 km
Vesi	150 kg/m ³	1 000 kg/m ³		
Ilma	0 kg	1 kg/m ³		
Keskimääräinen sähkö	50 kWh/m ³			
Kaukolämpö	100 kWh/m ³			

Tilavuus 1.00 m³

Kokonaispäästöt moduuleissa A1-A3:	231 CO ₂ eq [kg/m ³]	0,10 CO ₂ eq [kg/kg]
A1 Materiaalit yhteensä:	196	0,08
A2 Kuljetus yhteensä:	22	0,01
A3 Energia yhteensä:	13	0,01

Betoniyhdistyksen betonin valmistus on kolmannen osapuolen varmentamaa.

Laskennan lähtötiedot perustuvat BY Vähähiilisyyssluokitus 30.9.2025 päivitettyihin arvoihin.

Laskija ymmärtää riittävästi betoniteknologiaa ja vakuuttaa tehneensä laskelman käyttäen oikeita lähtötietoja.

by | Vähähiilisyyssluokitus

vahahillinenbetoni.fi

Suomen Betoniyhdistyksen Vähähiilisyyssluokitus on verifioitu laskentatyökalu, jossa betonireseptin mukaisesti hiilidioksidipäästöt huomioidaan moduulien A1-A3 osalta standardin EN 15804 mukaisesti

Kuva 20. Asiakasraportti.

Kuva 21. Tehdasraportti.

4 ENERGIALASKURIN KÄYTTÖOHJEET

BY-Vähähiilisyyslaskurin yhteyteen (vähähiilinenbetoni.fi) on tehty *energialaskuri*, jolla betonin valmistaja voi laskea eri tehtaidensa tarkan, tehdaskohtaisen, niin sanotun *oman energiankulutusarvon* sekä ostetulle sähkölle että lämmityspolttoaineille. Hyväksytyjä laskelma-arvoja voi käyttää BY-Vähähiilisyyslaskurissa tai vastaavassa valmistajan omassa laskurissa betonin CO₂-päästöarvon laskennassa alan keskimääraisten energiankulutusarvojen sijaan.

Betonin valmistaja voi halutessaan käyttää alan keskimääraisten energiankulutusarvojen sijaan omaa tehdaskohtaista energiankulutusarvoa. Tällöin betonin valmistaja tekee oman energiankulutuksen laskennan BY-Vähähiilisyyslaskurin *Energialaskelmat*-osalla. Laskelman pitää perustua todennettavissa oleviin todellisiin betonin tuotantomääriin ja energiankulutustietoihin kalenterivuoden tai muun 12 kuukauden mittaisen ajanjakson ajalta. Mikäli ajanjakso on muu 12 kk kuin kalenterivuosi, sen alkuaikakohtaa ei saa muuttaa, vaan jakson tulee toistua samana vuodesta toiseen. Laskuria

voi käyttää valmisbetoni- ja elementtitehtailla sekä tehtailla, joilla valmistetaan sekä elementtejä että valmisbetonia. Laskuri huomioi energiankulutukset valmisbetonin ja/tai elementtibetonin tuotantomäärien ja alan keskimääraisten kulutustietojen suhteessa.

Valmisbetonilla alan keskimääräinen ostetun sähkön kulutus on 7 kWh/m³ ja lämmityspolttoaineen kulutus 11 kWh/bet-m³ ja betonielementtien betonin osalta vastaavasti 50 kWh/m³ ja 100 kWh/bet-m³. Mahdollista tehtaalla tehtävää betonin murskauksen energiankulutusta ei oteta mukaan tehtaan energiankulutukseen, vaan se pitää huomioida murskeen päästöarvossa. Laskelma tulee todentaa BY:n hyväksymän todentajan toimesta. Todentaja tarkastaa laskelman ja antaa todistuksen tehtaan energiakulutuksen toteutumisesta, jonka jälkeen omaa energiakulutustietoa voidaan käyttää määränä BY-Vähähiilisyyslaskurissa energian osuuden päästö-laskennassa. Todistus on voimassa korkeintaan kolme vuotta kerrallaan.

Energialaskelma tehdään kohdassa *Energialaskelmat*. Klikkaamalla *Lisää uusi energialaskelma* -painiketta voidaan tehdä uusi energialaskelma.

Energialaskelmat

Lisää uusi energialaskelma...

Valitse tehdas: Etelärannan tehdas ▾

Hae

Laskelman nimi	Laskentajakso	Tehdas	Tila	
...	2025	Etelärannan tehdas	Kesken	Kopioi Poista
...	2025	Etelärannan tehdas	Kesken	Kopioi Poista
...	2025	Etelärannan tehdas	Kesken	Kopioi Poista
...	2025	Etelärannan tehdas	Valmis	Kopioi Poista

Kuva 22. Näkymä BY-Vähähiilisyyyslaskurin kohtaan, jossa voidaan aloittaa uuden energialaskelman teko.

Lähtötiedot

X

Laskelman tekijä

Mauri Melkäläinen

Laskelman nimi

Energialaskuritest

Laskentajakso

1.1.2024 - 31.12.2024

Tehdas

Etelärannan tehdas

Tehtaan valmistama betonimäärä betoniaseman raportista, m³

Betonielementti

9300

Valmisbetoni

6300

Sulje

Tallenna

Kuva 23. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin kohtaan, jossa voidaan asettaa uuden energialaskelman lähtötiedot.

Ensin täytetään laskennan lähtötiedot täyttämällä *Lähtötiedot*-lomake:

- 1) **Laskelman nimi:** Kohtaan lisätään haluttu laskelman yksilöivä nimi.
- 2) **Laskelman tekijä:** Kirjoitetaan laskijan nimi.
- 3) **Laskentajakso:** Valitaan se 12 kk:n mittainen aikaväli, jolta tarkastelu tehdään. Tyypillisesti edellinen kokonainen vuosi tai jokin muu 12 kk:n mittainen jakso.
- 4) **Alavetovalikosta** valitaan tehdas, jonka kulutustietoja ollaan laskemassa.
- 5) **Betonielementti:** Lisätään tehtaalla tuotetun betonielementtibetonin määrä kuutioina tarkasteluvuonna.
- 6) **Valmisbetoni:** Lisätään tehtaalla tuotetun valmisbetonin määrä kuutioina tarkasteluvuonna.
- 7) Lopuksi painetaan *Tallenna*.

Tämän jälkeen avautuu näkymä energialaskurin yhteenvetosivulle (ks. kuva 24). Sivun yläreunassa on ohjeet.

Energialaskuri

Huomaa että ostetun sähkön tai lämmityspolttoaineiden kulutusta ei yksinään voi hyväksyttää, vaan ne molemmat on raportoitava mikäli päästölaskennassa haluaa käyttää omia energiankulutusarvoja.

Betonin valmistaja laatii oman energiankulutuksen laskelman ja tulostaa raportin. Valmistaja toimittaa raportin todentajalle. Todontaja myöntää luvan oman energiankulutusarvon käyttöön laskurissa. Lue lisää ohjeen osasta 1 luvusta 2.3 ja osasta 3 luvusta 5.

Klikkaa alla olevista ruuduista sitä energiamuotoa mihin haluat lisätä kulutustietoja. Paina "Lisää rivi" -nappia lisätäksesi kutakin tositetta vastaava kulutustieto eri energiamuodoille. Palaa yhteenvetoon klikkaamalla "yhteensä".

Sähkö Kevyt polttoöljy Kaukolämpö Kaasu Biolämpö Turve **Yhteensä**

LÄHTÖTIEDOT

[Muokkaa](#)

Laskelman tekijä Mauri Meikäläinen
Laskelman nimi Energialaskuritesti
Organisaatio Betoniyhdistys
Tehdas Etelärannan tehdas
Tila Kesken
Laskentajakso 1.1.2024-31.12.2024
Tehtaan valmistama betonimäärä betoniaseman raportista
Betonielementti 9300 m³
Valmisbetoni 6300 m³
Yhteensä 15600 m³

Vakioarvot laskentahetkellä [kWh/m³]

Keskimääräinen sähkö	0,13
Kevyt polttoöljy	0,31
Maakaasu	0,20
Kaukolämpö	0,13
Bioenergia	0,03
Turve	0,37
BY normiarvokulutus ostettu sähkö elementtibetonit	50,00
BY normiarvokulutus ostettu sähkö valmisbetonit	7,00
BY normiarvokulutus lämmityspolttoaineet elementtibetonit	100,00
BY normiarvokulutus lämmityspolttoaineet valmisbetonit	11,00

KULUTUSTIEDOT

Energiankulutus alan keskimääräisten sähkön- ja energiankulutusarvojen mukaan tehtaan valmistamalla betonimäärällä.

	BY keskim. kulutus	Kerroin
Ostettu sähkö	509,1 MWh	0,000
Lämmityspolttoaineet	999,3 MWh	0,000

Tehtaan todelliset energiankulutusarvot painotettujen alan keskimääräisten energiankulutusarvojen suhteessa jaoteltuna eri energiamuodoille, kun tehdas valmistaa sekä valmisbetonia että betonia elementteihin.

	Valmisbetoni/m ³	Betonielementti/m ³
Ostettu sähkö	100,0 %	
Kevyt polttoöljy	0,0 %	
Kaasu	0,0 %	
Kaukolämpö	0,0 %	
Biolämpö	0,0 %	
Turve	0,0 %	
Lämmityspolttoaineet yhteensä		

TEHDASKOHTAINEN ENERGIANKULUTUS

Näitä arvoja käytetään betonireseptin vähähiilisyyslaskelmissa ostetun sähkön ja lämmitysen energianpolttoaineiden kulutusarvoina (korvaa alan keskiarvot).

Kuva 24. Näkymä energialaskurin yhteenvetosivusta.

Energian kulutustietoja aletaan syöttää valitsemalla ohjeiden alapuolella olevista ruuduista käytettyä energiatyyppeä vastaava energiamuoto, esimerkiksi *Sähkö*.

Aiemmin syötetyt lähtötiedot sekä laskennassa käytettävät vakioarvot näkyvät yhteenvetonäkymässä.

Energialaskuri

Huomaa että ostetun sähkön tai lämmityspolttoaineiden kulutusta ei yksinään voi hyväksyttää, vaan ne molemmat on raportoitava mikäli päästölaskennassa haluaa käyttää omia energiankulutusarvoja.

Betonin valmistaja laatii oman energiankulutuksen laskelman ja tulostaa raportin. Valmistaja toimittaa raportin todentajalle. Todentaja myöntää luvan oman energiankulutusarvon käyttöön laskurissa. Lue lisää ohjeen osasta 1 luvusta 2.3 ja osasta 3 luvusta 5.

Klikkaa alla olevista ruuduista sitä energiamuotoa mihin haluat lisätä kulutustietoja. Paina "Lisää rivi" -nappia lisätäksesi kutakin tositetta vastaava kulutustieto eri energiamuodoille. Palaa yhteenvetoon klikkaamalla "yhteensä".

Sähkö

Kevyt polttoöljy

Kaukolämpö

Kaasu

Biolämpö

Turve

Yhteensä

Sähkö

Yhteensä: 423000 kWh

Lisää rivi...

Päiväys	Kulutus kWh	Lisätieto	kWh
1.1.2024-31.3.2024	110000,00	laskuno1234	110 000 Poista rivi
1.4.2024-30.6.2024	100000,00	laskuno2345	100 000 Poista rivi
1.7.2024-31.9.2024	93000,00	laskuno3456	93 000 Poista rivi
1.10.2024-31.12.2024	120000,00	laskuno4567	120 000 Poista rivi

Yhteensä: 423000 kWh

Kuva 25. Näkymä energialaskurin kohtaan, jossa voidaan syöttää ostetun sähkön kulutus.

Kunkin energiamuodon osalta syötetään sen kaikki vuoden aikana käytetyt määrät. Tiedot löytyvät esimerkiksi energiantoimittajan laskuilta. Painetaan *Lisää rivi* -painiketta (1), jonka jälkeen päästään syöttämään kunkin laskun (tai muun dokumentin) päiväys sekä kulutustieto esimerkiksi kWh:na. Rivin lopussa olevaan *lisätietokenttään* (2) merkitään laskun numero tai muu tieto, jolla ilmoitettu tieto voidaan todentaa. Rivejä voi lisätä tarvittavan määrän, jotta kaikki laskut voidaan eritellä.

Energialaskuri

Huomaa että ostetun sähkön tai lämmityspolttoaineiden kulutusta ei yksinään voi hyväksyttää, vaan ne molemmat on raportoitava mikäli päästölaskennassa haluaa käyttää omia energiankulutusarvoja.

Betonin valmistaja laatii oman energiankulutuksen laskelman ja tulostaa raportin. Valmistaja toimittaa raportin todentajalle. Todentaja myöntää luvan oman energiankulutusarvon käyttöön laskurissa. Lue lisää ohjeen osasta 1 luvusta 2.3 ja osasta 3 luvusta 5.

Klikkaa alla olevista ruuduista sitä energiamuotoa mihin haluat lisätä kulutustietoja. Paina "Lisää rivi" -nappia lisätäksesi kutakin tositetta vastaava kulutustieto eri energiamuodoille. Palaa yhteenvetoon klikkaamalla "yhteensä".

Sähkö

Kevyt polttoöljy

Kaukolämpö

Kaasu

Biolämpö

Turve

Yhteensä

Kaukolämpö

Yhteensä: 403000 kWh

Lisää rivi...

Päiväys	Kulutus kWh	Lisätieto	kWh
1.1.2024-31.3.2024	110000,00	lasku1234	110 000 Poista rivi
1.4.2024-30.6.2024	93000,00	lasku2345	93 000 Poista rivi
1.7.2024-31.9.2024	80000,00	lasku3456	80 000 Poista rivi
1.10.2024-31.12.2024	120000,00	lasku4567	120 000 Poista rivi

Yhteensä: 403000 kWh

Kuva 26. Näkymä energialaskurin kohtaan, jossa voidaan syöttää kaukolämmön kulutus.

Joissakin energiamuodoissa, kuten kaasussa, voi olla useampia eri yksiköitä, joissa kulutustiedot voidaan antaa. Kaasuissa valittavana on toistaiseksi maakaasu ja nestekaasu. Painamalla *Yhteensä*-ruutua pääsee yhteenvetosivulle.

Energialaskuri

Huomaa että ostetun sähkön tai lämmityspolttoaineiden kulutusta ei yksinään voi hyväksyttää, vaan ne molemmat on raportoitava mikäli päästölaskennassa haluaa käyttää omia energiankulutusarvoja.

Betonin valmistaja laatii oman energiankulutuksen laskelman ja tulostaa raportin. Valmistaja toimittaa raportin todentajalle. Todontaja myöntää luvan oman energiankulutusarvon käyttöön laskurissa. Lue lisää ohjeen osasta 1 luvusta 2.3 ja osasta 3 luvusta 5.

Klikkaa alla olevista ruuduista sitä energiamuotoa mihin haluat lisätä kulutustietoja. Paina "Lisää rivi" -nappia lisätäksesi kutakin tositetta vastaava kulutustieto eri energiamuodoille. Palaa yhteenvetoon klikkaamalla "yhteensä".

Sähkö

Kevyt polttoöljy

Kaukolämpö

Kaasu

Biolämpö

Turve

Yhteensä

Kaasu

Yhteensä: 185250 kWh

Lisää rivi...

Päiväys	Nestekaasu kulutus kg	Maakaasu kulutus kg	Nestekaasu kulutus m ³	Maakaasu kulutus m ³	Kulutus TJ	Kulutus kWh	Lisätieto	kWh	
1.1.2024-30.		6000,00					lasku1234	85 500	Poista rivi
1.7.2024-31.		7000,00					lasku4321	99 750	Poista rivi

Yhteensä: 185250 kWh

Kuva 27. Näkymä energialaskurin kohtaan, jossa voidaan syöttää kaasun kulutus.

Energialaskuri

Huomaa että ostetun sähkön tai lämmityspolttoaineiden kulutusta ei yksinään voi hyväksyttää, vaan ne molemmat on raportoitava mikälii päästölaskennassa haluaa käyttää omia energiankulutusarvoja.

Betonin valmistaja laatii oman energiankulutuksen laskelman ja tulostaa raportin. Valmistaja toimittaa raportin todentajalle. Todontaja myöntää luvan oman energiankulutusarvon käyttöön laskurissa. Lue lisää ohjeen osasta 1 luvusta 2.3 ja osasta 3 luvusta 5.

Klikkaa alla olevista ruuduista sitä energiamuotoa mihin haluat lisätä kulutustietoja. Paina "Lisää rivi" -nappia lisätäksesi kutakin tositetta vastaava kulutustieto eri energiamuodoille. Palaa yhteenvetoon klikkaamalla "yhteensä".

Sähkö Kevyt polttoöljy Kaukolämpö Kaasu **Biolämpö** Turve Yhteensä

Biolämpö

Yhteensä: 177000 kWh

Lisää rivi...

Päiväys	Kulutus kWh	Lisätieto	kWh	
1.1.2024-30.6.2024	93000,00	lasku bio1	93 000	Poista rivi
1.7.2024-31.12.2024	84000,00	lasku bio2	84 000	Poista rivi

Yhteensä: 177000 kWh

Kuva 28. Näkymä energialaskurin kohtaan, jossa voidaan syöttää biolämmön kulutus.

Energialaskuri

Huomaa että ostetun sähkön tai lämmityspolttoaineiden kulutusta ei yksinään voi hyväksyttää, vaan ne molemmat on raportoitava mikäli päästölaskennassa haluaa käyttää omia energiankulutusarvoja.

Betonin valmistaja laatii oman energiankulutuksen laskelman ja tuostaa raportin. Valmistaja toimittaa raportin todentajalle. Todentaja myöntää luvan oman energiankulutusarvon käyttöön laskurissa. Lue lisää ohjeen osasta 1 luvusta 2.3 ja osasta 3 luvusta 5.

Klikkaa alla olevista ruuduista sitä energiamuotoa mihin haluat lisätä kulutustietoja. Paina "Lisää rivi" -nappia lisätäksesi kutakin toistetta vastaava kulutustieto eri energiamuodoille. Palaa yhteenvetoon klikkaamalla "yhteensä".

Sähkö	Kevyt polttoöljy	Kaukolämpö	Kaasu	Biolämpö	Turve	Yhteensä
-------	------------------	------------	-------	----------	-------	-----------------

LÄHTÖTIEDOT

Laskelman tekijä	Mauri Melkäläinen
Laskelman nimi	Energialaskuritesti
Organisaatio	Betoniyhdistys
Tehdas	Etelärannan tehdas
Tila	Valmis
Laskentajako	1.1.2024 -31.12.2024
Tehtaan valmistama betonimäärä betoniaseman raportista	
Betonielementti	9300 m³
Valmisbetoni	6300 m³
Yhteensä	15600 m³

Vakioarvot laskentahetkellä [kWh/m³]

Keskimääräinen sähkö	0,13
Kevyt polttoöljy	0,31
Maakaasu	0,20
Kaukolämpö	0,13
Bioenergia	0,03
Turve	0,37
BY normiarvokulutus ostettu sähkö elementtibetonit	50,00
BY normiarvokulutus ostettu sähkö valmisbetonit	7,00
BY normiarvokulutus lämmityspolttoaineet elementtibetonit	100,00
BY normiarvokulutus lämmityspolttoaineet valmisbetonit	11,00

KULUTUSTIEDOT

Energiankulutus alan keskimäärien sähkön- ja energiankulutusarvojen mukaan tehtaan valmistamalla betonimäärällä.

	BY keskim. kulutus	Kerroin
Ostettu sähkö	509,1 MWh	0,831
Lämmityspolttoaineet	999,3 MWh	0,766
Tehtaan todelliset energiankulutusarvot painotettujen alan keskimäärien energiankulutusarvojen suhteessa jaoteltuna eri energiamuodoille, kun tehdas valmistaa sekä valmisbetonia että betonia elementteihin.		

			Valmisbetoni/m³ Betonielementti/m³	
			5,8 kWh	41,5 kWh
Ostettu sähkö	423 MWh	100,0 %		
Kevyt polttoöljy		0,0 %		
Kaasu	185,3 MWh	24,2 %	2 kWh	18,5 kWh
Kaukolämpö	403 MWh	52,7 %	4,4 kWh	40,3 kWh
Biolämpö	177 MWh	23,1 %	1,9 kWh	17,7 kWh
Turve		0,0 %		
Lämmityspolttoaineet yhteensä	765,3 MWh		8,4 kWh	76,6 kWh

TEHDASKOHTAINEN ENERGIANKULUTUS

Näitä arvoja käytetään betonireseptin vähähiilisyytlaskelmissa ostetun sähkön ja lämmitysenergianpolttoaineiden kulutusarvoina (korvaa alan keskiarvot).

Ostettu sähkö elementtibetonit	41,5 kWh/m³
Ostettu sähkö valmisbetonit	5,8 kWh/m³
Lämmityspolttoaineet elementtibetonit	76,6 kWh/m³
Lämmityspolttoaineet valmisbetonit	8,4 kWh/m³

Kuva 29. Näkymä energialaskurin kohtaan, jossa näkyy syötetyn energian kulutuksen yhteenveto.

KULUTUSTIEDOT

Energiankulutus alan keskimääräisten sähkön- ja energiankulutus arvojen mukaan tehtaan valmistamalla betonimäärällä.

	EY keskilukutus	Kerroin		
Sähkö	785 MWh	0,854		
Lämpö	1555 MWh	0,766		
Tehtaan todelliset energiankulutusarvot painotettujen alan keskimääräisten energiankulutusarvojen suhteessa jaoteltuna eri energiamuodoille, kun tehdas valmistaa sekä valmisbetonia että betonia elementteihin.				
			Valmisbetoni/m ³ Betonielementti/m ³	
Sähkö	670 MWh	100,0 %	6 kWh	42,7 kWh
Kevyt polttoöljy		0,0 %		
Kaasu	20,7 MWh	1,7 %	0,1 kWh	1,3 kWh
Kaukolämpö	970 MWh	81,5 %	6,9 kWh	62,4 kWh
Biolämpö	200 MWh	16,8 %	1,4 kWh	12,9 kWh
Turve		0,0 %		
Lämpö yhteensä	1190,7 MWh		8,4 kWh	76,6 kWh

TEHDASKOHTAINEN ENERGIANKULUTUS

Näitä arvoja käytetään betonireseptin vähähiilisyyslaskelmissa sähkön ja lämmitysenergian kulutusarvoina (korvaa alan keskiarvot).

Sähkö elementtibetonit	42,7 kWh/m ³			
Sähkö valmisbetonit	6 kWh/m ³			
Lämmitysenergia elementtibetonit	76,6 kWh/m ³			
Lämmitysenergia valmisbetonit	8,4 kWh/m ³			

HUOM! Tehdaskohtainen oman energiankulutuksen arvo lasketaan käyttäen tehtaalta kulutettuja energiamääriä ja tuotettuja betonimääriä. Mikäli tehdas valmistaa sekä valmisbetonia että betonia elementteihin ovat tehdaskohtaiset energiankulutusarvot painotettuja alan keskimääräisten energiankulutusarvojen suhteessa.

Merkitse valmiiksi

Raportti

Kuva 29b. Näkymä energialaskurin kohtaan, jossa näkyy Raportti-painike.

Yhteenvetosivulla näkee kunkin energiamuodon yhteenlasketut kulutustiedot. Sivun alaosaan tulostuu betonin tuotantomääriin ja energiankulutukseen perustuva tehdaskohtainen energiankulutusarvo sekä ostetulle sähkölle että lämmityspolttoaineelle. Arvot pyöristetään normaaliin pyöristyssääntöjen mukaan ja esitetään yhden desimaalin tarkkuudella.

Painamalla *Merkitse valmiiksi* -painiketta laskelma talentuu eikä sen muokkaaminen enää ole mahdollista. Talentamisen jälkeen on mahdollista tulostaa laskelmasta raportti painamalla *Raportti*-painiketta.

Mikäli laskelmaa pitää muuttaa, voi siitä tehdä kopion klikkaamalla *Energialaskelmat*-pääsivulla olevaa *Kopioi*-tekstiä. Pääsivulla voi myös poistaa aiemmin tehtyjä laskelmia.

Energialaskelmat

Lisää uusi energialaskelma...

Valitse tehdas: Etelärannan tehdas

Hae

Laskelman nimi	Laskentajakso	Tehdas	Tila	
...	2025	Etelärannan tehdas	Kesken	<a>Kopioi <a>Poista
...	2025	Etelärannan tehdas	Kesken	<a>Kopioi <a>Poista
...	2025	Etelärannan tehdas	Kesken	<a>Kopioi <a>Poista
...	2025	Etelärannan tehdas	Valmis	<a>Kopioi <a>Poista

Kuva 30. Näkymä Energialaskelmat kohtaan, jossa laskelmista voidaan tehdä kopioita.

Energialaskurista saadaan kuvan 31 mukainen raportti. Raportti toimitetaan todentajalle. Todentaja todentaa raportin tiedot vertaamalla niitä tehtaan energialaskuihin ja/tai polttoaineiden kuljetusten kuormakirjoihin, jotka tehtaan tulee esittää todentajalle. Kun todentaja on hyväksynyt laskelman, betoninvalmistaja voi käyttää näitä tehdaskohtaisia arvoja BY-Vähähiilisyyslaskurissa reseptin energiankulutustietoina alan keskimäärien arvojen sijaan.

Energiankulutuksen raportti	
Raportin nro. 22E: Luotu 7.10.2025 10.58	
LÄHTÖTIEDOT	
Laskelman tekijä	Mauri Meikäläinen
Laskelman nimi	Energialaskuritesti
Organisaatio	Betoniyhdistys
Tehdas	Etelärannan tehdas
Tila	Valmis
Laskentajakso	1.1.2024 -31.12.2024
Tehtaan valmistama betonimäärä betoniaseman raportista	
Betonielementti	9300 m3
Valmisbetoni	6300 m3
Yhteensä	15600 m3
KULUTUSTIEDOT	
Tehtaan todelliset energiankulutusarvot painotettujen alan keskimääräisten energiankulutusarvojen suhteessa jaoteltuna eri energiamuodoille, kun tehdas valmistaa sekä valmisbetonia että betonia elementteihin.	
Ostettu sähkö	423 MWh
Kevyt polttoöljy	
Kaasu	185.3 MWh
Kaukolämpö	403 MWh
Biolämpö	177 MWh
Turve	
TEHDASKOHTAINEN ENERGIANKULUTUS	
Näitä arvoja käytetään betonireseptin vähähiilisyyslaskelmissa ostetun sähkön ja lämmitysenergianpoltoaineiden kulutusarvoina (korvaa alan keskiarvot).	
Ostettu sähkö, elementit	41.5 kWh/m3
Ostettu sähkö, valmisbetoni	5.8 kWh/m3
Lämmityspolttoaineet, elementit	76.6 kWh/m3
Lämmityspolttoaineet, valmisbetoni	8.4 kWh/m3
by Vähähiilisyysluokitus	
Energialaskuri on verifioitu laskentatarkuudella, jolla voidaan osoittaa tehdaskohtainen sähkö- ja lämmitysenergiankulutus	
vahahillinenbetoni.fi	

Energiankulutuksen raportti			
Raportin nro. 22E: Luotu 7.10.2025 10.58			
KULUTUSTIEDOT, ERITTELY			
Päiväys	Energialaji	Kulutus	Lisätieto
1.1.2024-31.3.2024	Sähkö	110 000 kWh	laskuno1234
1.4.2024-30.6.2024	Sähkö	100 000 kWh	laskuno2345
1.7.2024-31.9.2024	Sähkö	93 000 kWh	laskuno3456
1.10.2024-31.12.2024	Sähkö	120 000 kWh	laskuno4567
1.1.2024-31.3.2024	Kaukolämpö	110 000 kWh	lasku1234
1.4.2024-30.6.2024	Kaukolämpö	93 000 kWh	lasku2345
1.7.2024-31.9.2024	Kaukolämpö	80 000 kWh	lasku3456
1.10.2024-31.12.2024	Kaukolämpö	120 000 kWh	lasku4567
1.1.2024-30.6.2024	Kaasu	85 500 kWh	lasku1234
1.7.2024-31.12.2024	Kaasu	99 750 kWh	lasku4321
1.1.2024-30.6.2024	Biolämpö	93 000 kWh	lasku bio1
1.7.2024-31.12.2024	Biolämpö	84 000 kWh	lasku bio2
		Valmisbetoni	Betonielementti
Ostettu sähkö	5.8 kWh	41.5 kWh	423 MWh
Kevyt polttoöljy			
Kaasu	2 kWh	18.5 kWh	185.3 MWh
Kaukolämpö	4.4 kWh	40.3 kWh	403 MWh
Biolämpö	1.9 kWh	17.7 kWh	177 MWh
Turve			
by Vähähiilisyysluokitus			
Energialaskuri on verifioitu laskentatarkuudella, jolla voidaan osoittaa tehdaskohtainen sähkö- ja lämmitysenergiankulutus			
vahahillinenbetoni.fi			

Kuva 31. Näkymä BY-Vähähiilisyyslaskurin energiankulutuksen raporttiin.

LIITE 1. RAAKA-AINEIDEN KULJETUSMATKAT BY-VÄHÄHIILISYYSLASKURISSA

SEMENTTI

Finnsementti Oy

Laiva: Parainen–Oulu	755 km
Laiva: Parainen–Pietarsaari	550 km
Laiva: Parainen–Vaasa	465 km
Laiva: Parainen–Maarianhamina	175 km
Rekka: Lappeenranta–Kantvik	280 km

Finnsementti Oy, Valkosementti

Laiva: Aalborg–Hanko, Koverhar	1200 km
--------------------------------	---------

Schwenk

Rekka: Broceni (Latvia) – Liepaja (Latvia)	104 km
+ laiva: Liepaja (Latvia) – Naantali	456 km
Rekka: Broceni (Latvia) – Liepaja (Latvia)	104 km
+ laiva: Liepaja (Latvia) – Loviisa	625 km
Rekka: Broceni (Latvia) – Liepaja (Latvia)	104 km
+ laiva: Liepaja (Latvia) – Raahe	1035 km

Scandinavian cement

Juna: Akmenė (Liettua) – Klaipėda (Liettua):	160 km
+ laiva: Klaipėda (Liettua) – Hamina:	795 km
Laiva: Slite–Hamina	593 km

Cimsa

Laiva: Mersin (Turkki) – Rauma	8200 km
--------------------------------	---------

SEOSAINEET

Masuunikuona

Laiva: Raahe–Pori	480 km
Laiva: Raahe–Kirkkonummi, Kantvik	840 km

Silika, Finnsementti Oy

Rekka: Norja–Parainen	1430 km
-----------------------	---------

Silika, Oy Korate Ab/Elkem Silicon Materials

Rekka: Norja–Tornio	614 km
Rekka: Norja–Turku	1149 km

KIVIROUHEET

Finnsementti

33R	Rekka: Kalanti–Parainen	96 km
34R	Rekka: Taivassalo–Parainen	79 km
35R	Rekka: Riihimäki–Parainen	188 km
36R	Rekka: Tervola–Parainen	790 km
42R	Laiva: Ballangen (Norja) – Parainen	2863 km
LK300	Laiva: Signhofen (Saksa) – Parainen	2098 km

Lisäksi on aina otettava huomioon kuljetus Suomen terminaalista betoniasemalle. Laivakuljetusmatkat on ilmoitettu toimitajan ilmoittaman tai sea-distances.org-sivuston mukaan.

Uusin tieto löytyy vahahiilinenbetoni.fi-sivustolta.

<https://vahahiilinenbetoni.fi/wp-content/uploads/2025/05/BY-Vahahiilisyyssluokituksen-ominaisarvot.pdf>

LIITE 2. LASKURISSA KÄYTETTYJEN RAAKA-AINEIDEN TIHEYDET

Raaka-aineiden oletustiheydet laskurissa on esitetty alla. Muut laskurissa käytössä olevat raaka-aineiden ominaisarvot on esitetty sivustolla <https://vahahiilinenbetoni.fi/ominaisarvot/>.

Sementit	3100 kg/m ³
Lentotuhka	2300 kg/m ³
Masuunikuona	2900 kg/m ³
Silika	2300 kg/m ³
Kiviaineet (kaikki fraktiot)	2670 kg/m ³
Kevytsora (Leca) 0–4	370 kg/m ³
4–8	275 kg/m ³
Notkistin	1000 kg/m ³
Huokostin	1000 kg/m ³
Hidastin	1000 kg/m ³
Kiihdytin	1000 kg/m ³
Vesi	1000 kg/m ³

SUOMEN BETONIYHDISTYS