

Jussi Mattila
Toimitusjohtaja
Betoniteollisuus ry

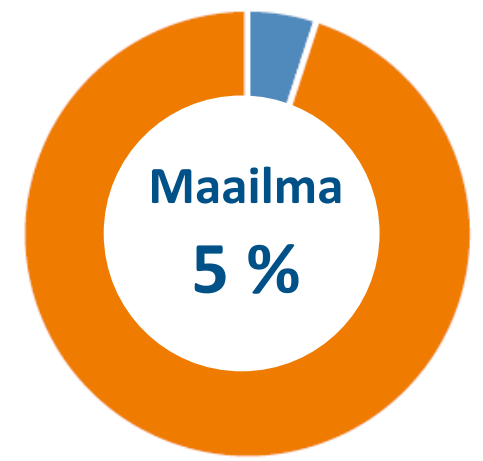
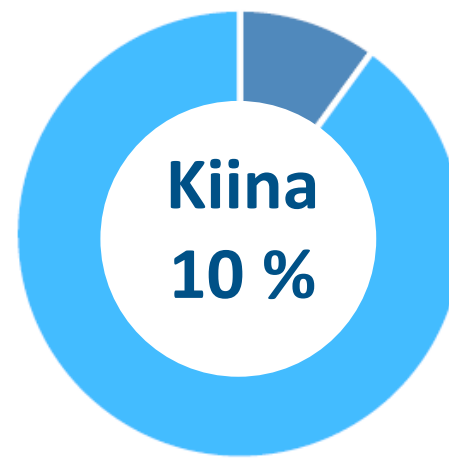
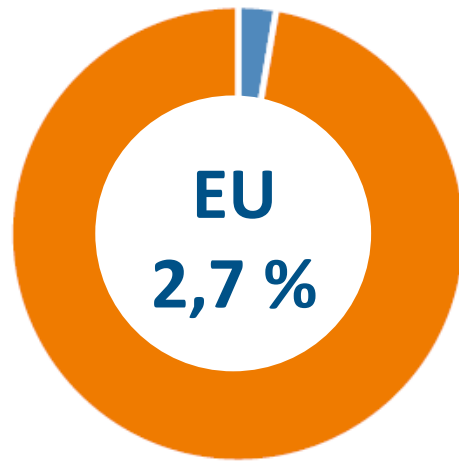
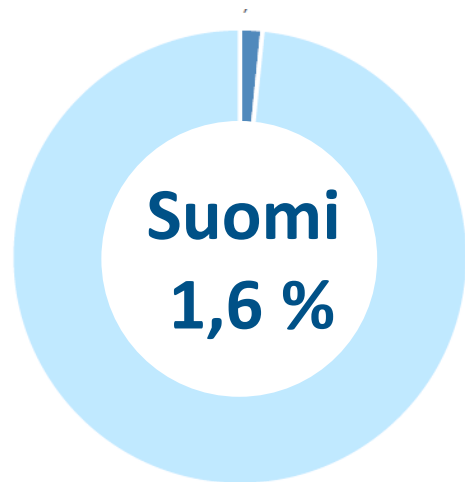
Vähähiilinen betoni

31. Lounais-Suomen rakennuspäivä
Turun messukeskus, 10.2.2023

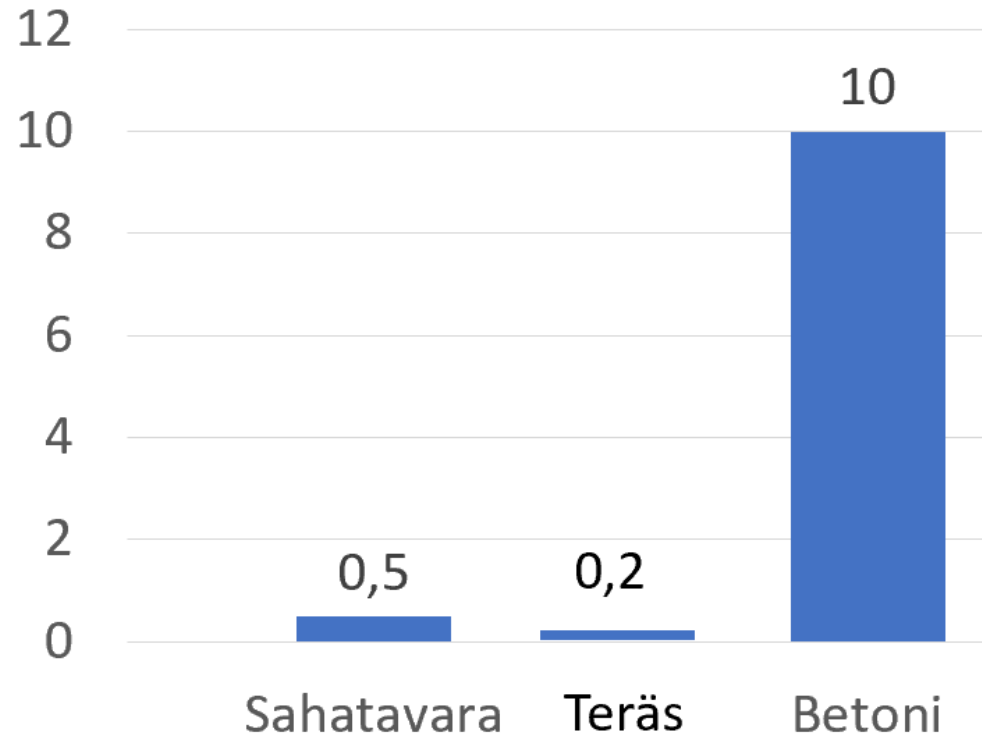


KIVIRAKENTAJAT

Sementtiteollisuuden osuus kasvihuonekaasupäästöistä



Materiaalien globaalit tuotantomäärät, mrd m³/v



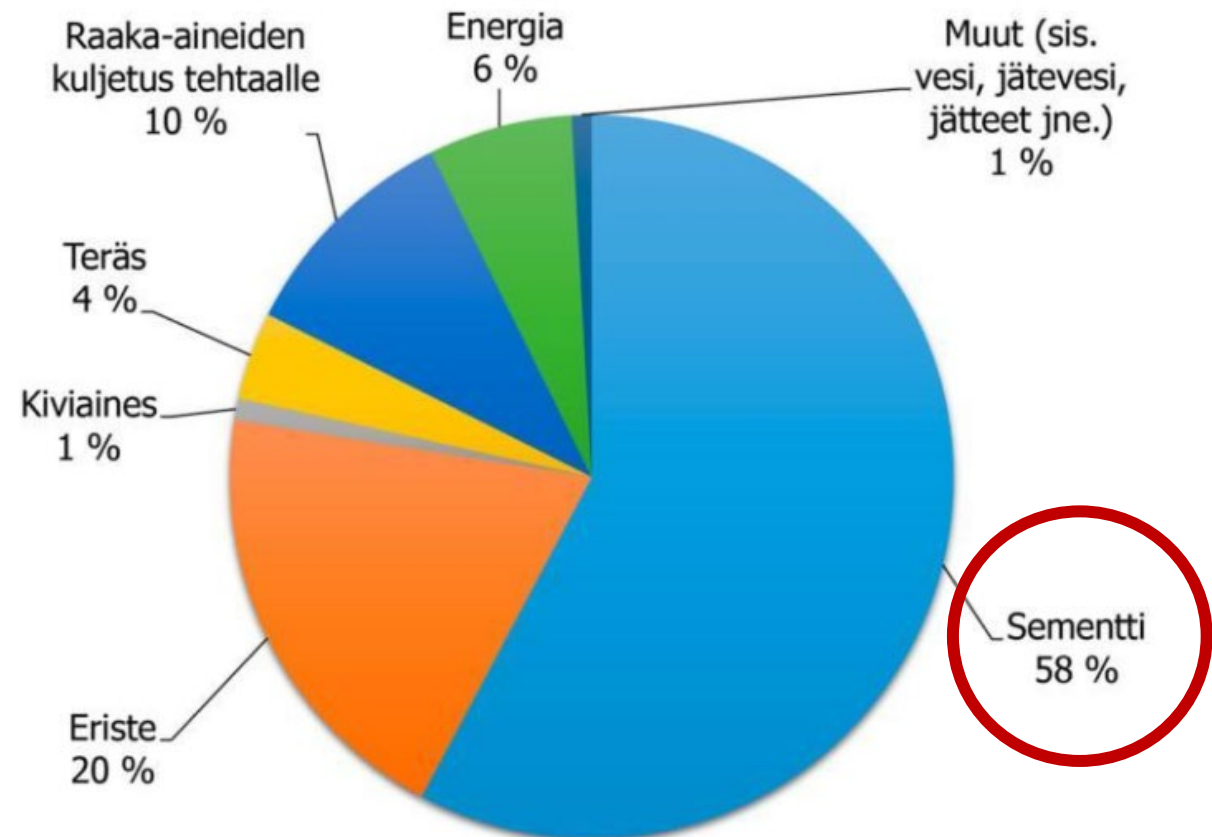
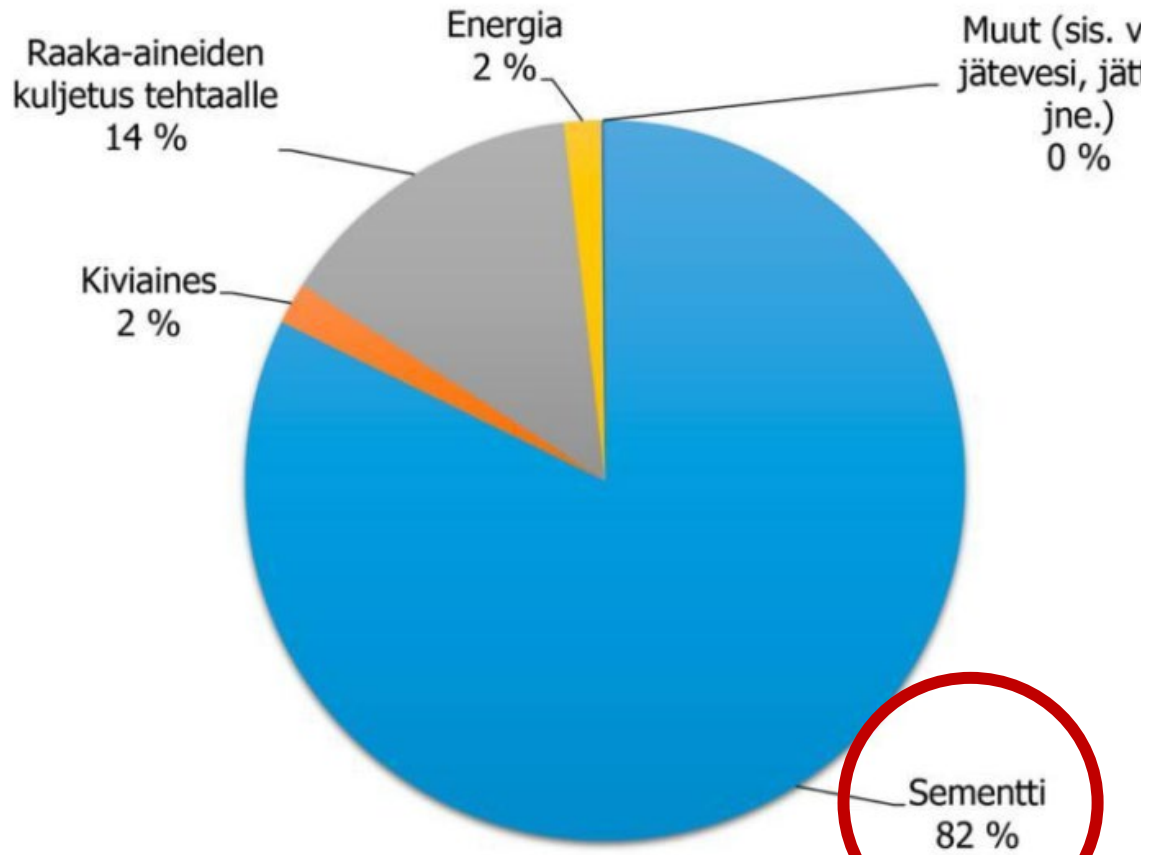
Betonia ei ole mahdollista korvata muilla materiaaleilla. Rakentamisen materiaalipäästöjä pienennetään alentamalla betonirakentamisen päästöjä.

¹ FAO

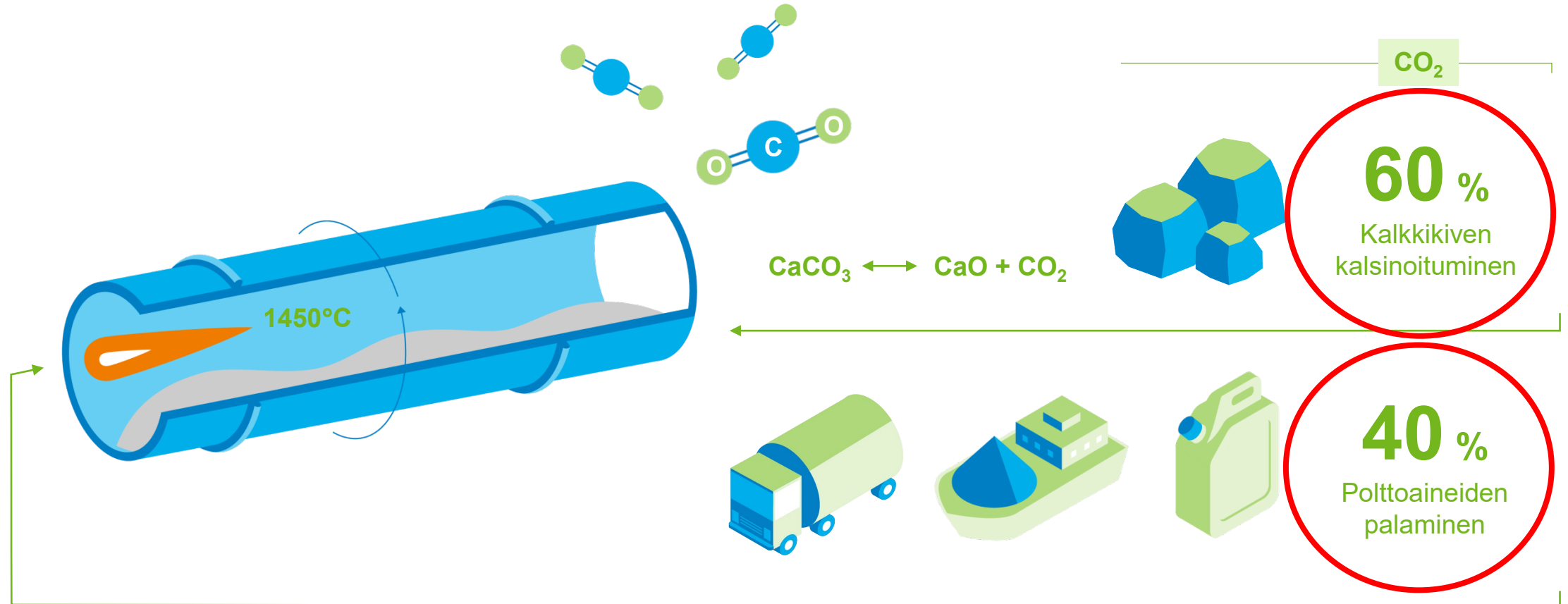
² World Steel Association

³ International Energy Agency IEA

Tavanomaisen valmisbetonin ja villaeristeen sandwich-elementin CO₂-päästöjakaumat



Näin sementin päästöt syntyvät

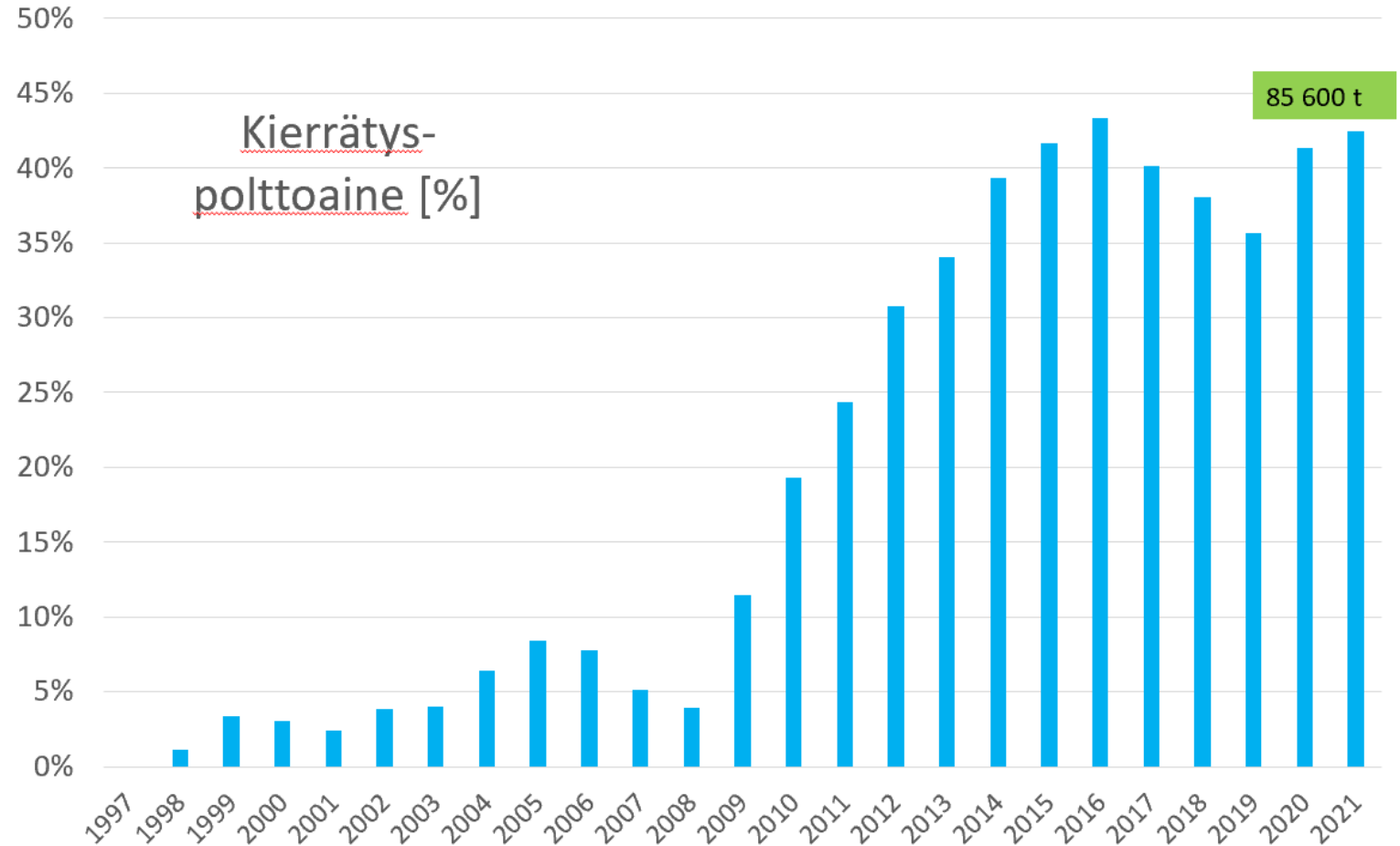


Korvaavat polttoaineet

Pakkausjäte
Rengasrouhe
Jäteöljy

Lihaluujuuho

Puhdistamoliete
Lujitemuovi



85 600 t

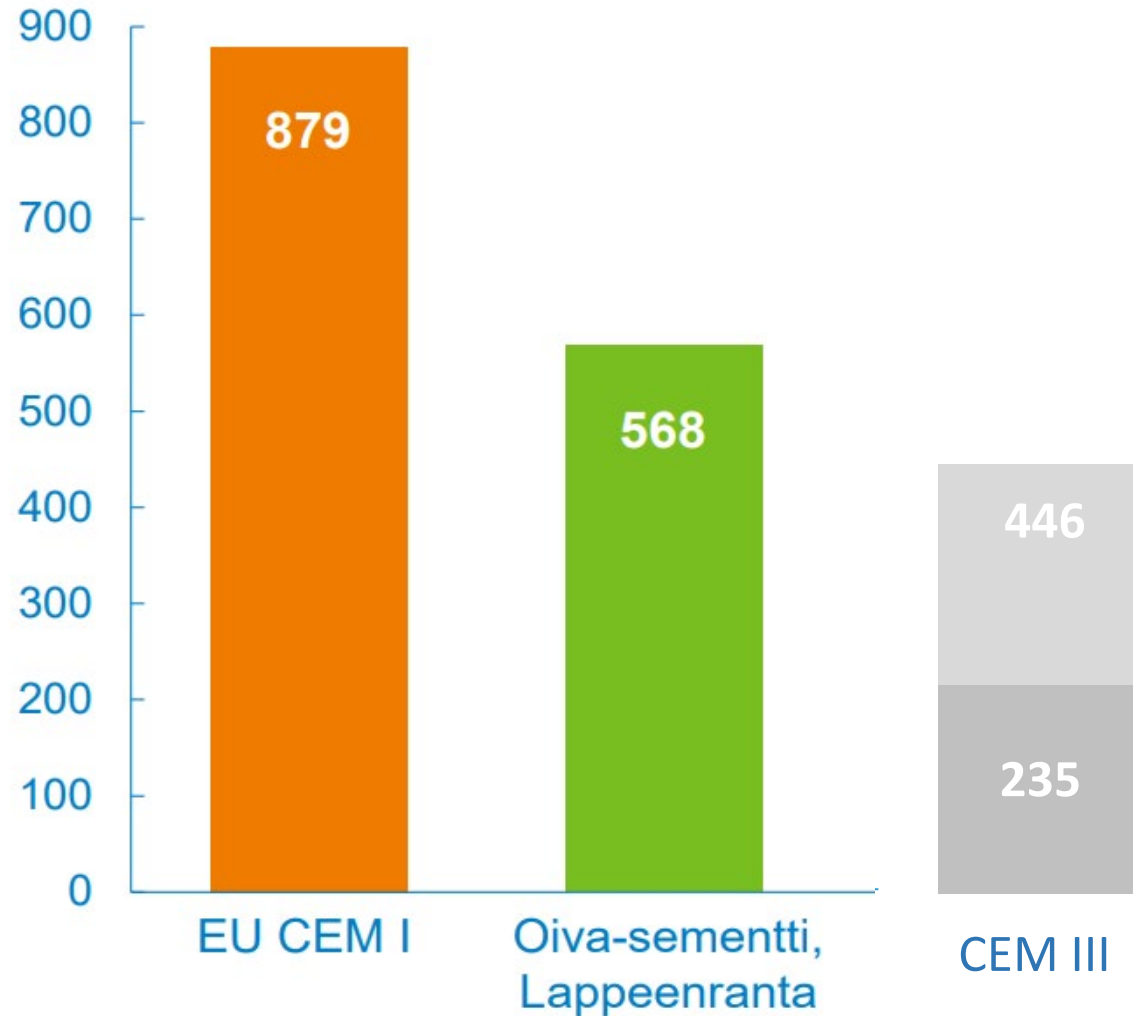
FINNSEMENTTI
A CRH COMPANY

KIVIRAKENTAJAT

Masuunikuona – siirtymävaiheen ratkaisu

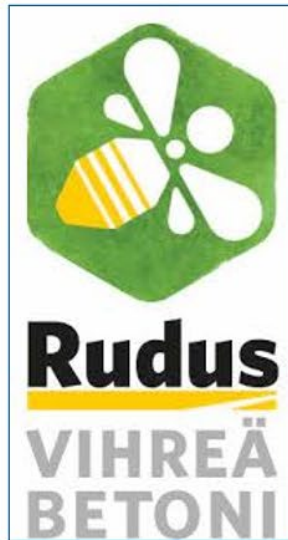


Sementin ominaispäästöt kg-CO₂/sementtitonni



Markkinoille tulvii vähähiilisiä kivirakentamisen tuotteita

Leca®



Lujabetoni näyttää tietä kohti hiilineutraaliutta – uusi vähähiilinen betoni leikkaa CO₂-päästöt puoleen



1/2
POIS
CO₂
PÄÄSTÖISTÄ



SUUTARINEN YMPÄRISTÖN JA ASUMISEN PUOLESTA

Betonirakentamisen ympäristöloikka – ekotehokas uutuusbetoni puolittaa päästöt

Wienerberger

KIVIRAKENTAJAT

RAKENNUS TUOTE ASUNNOT RAKENTAMINEN UUTISET

YIT aloittaa vähähiilisten ontelolaattojen käytön

YIT aloittaa vähähiilisten ontelolaattojen käytön pääkaupunkiseudun ja Uudenmaan yksiköiden asuntotuotannossa.

Johanna Aatsalo 4.10.2022 EI KOMMENTTEJA





UUTISET RAKENNUSTUOTE

Rudus lupaa uudelle betonilleen 70 prosenttia pienemmät päästöt

CEVO-betonia voidaan käyttää rasitusluokissa X0 ja XC1 eli kuivissa sisäolosuhteissa.

Rakennuslehti 24.8.2022 EI KOMMENTTEJA



Vähähiilisen betonin mahdollisuudet asuinkerrostoalossa (Ramboll)

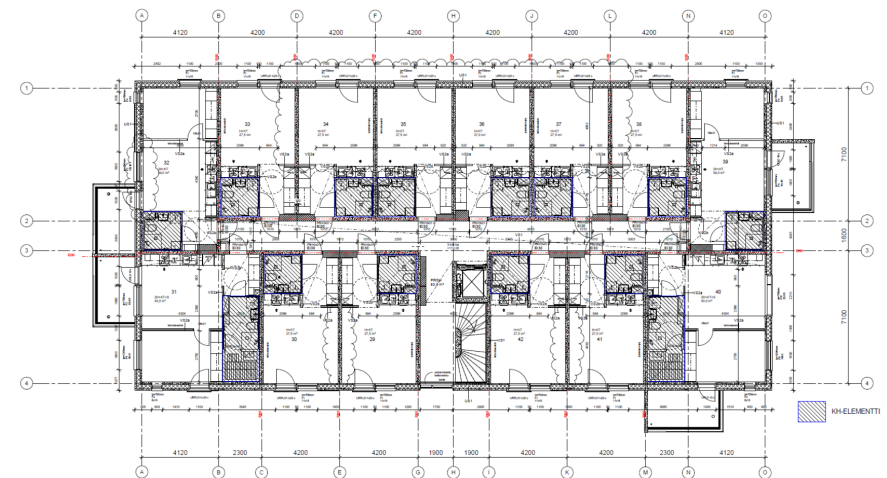
- Ontelolaattavälipohjat $\approx -50 \text{ kg-CO}_2/\text{m}^2$
- Pystyrunko sisällä $\approx -25 \text{ kg-CO}_2/\text{m}^2$
- Työmaavalut $\approx -25 \text{ kg-CO}_2/\text{m}^2$
- **Yhteensä $\approx -100 \text{ kg-CO}_2/\text{m}^2$**

Lisäpotentiaalia:

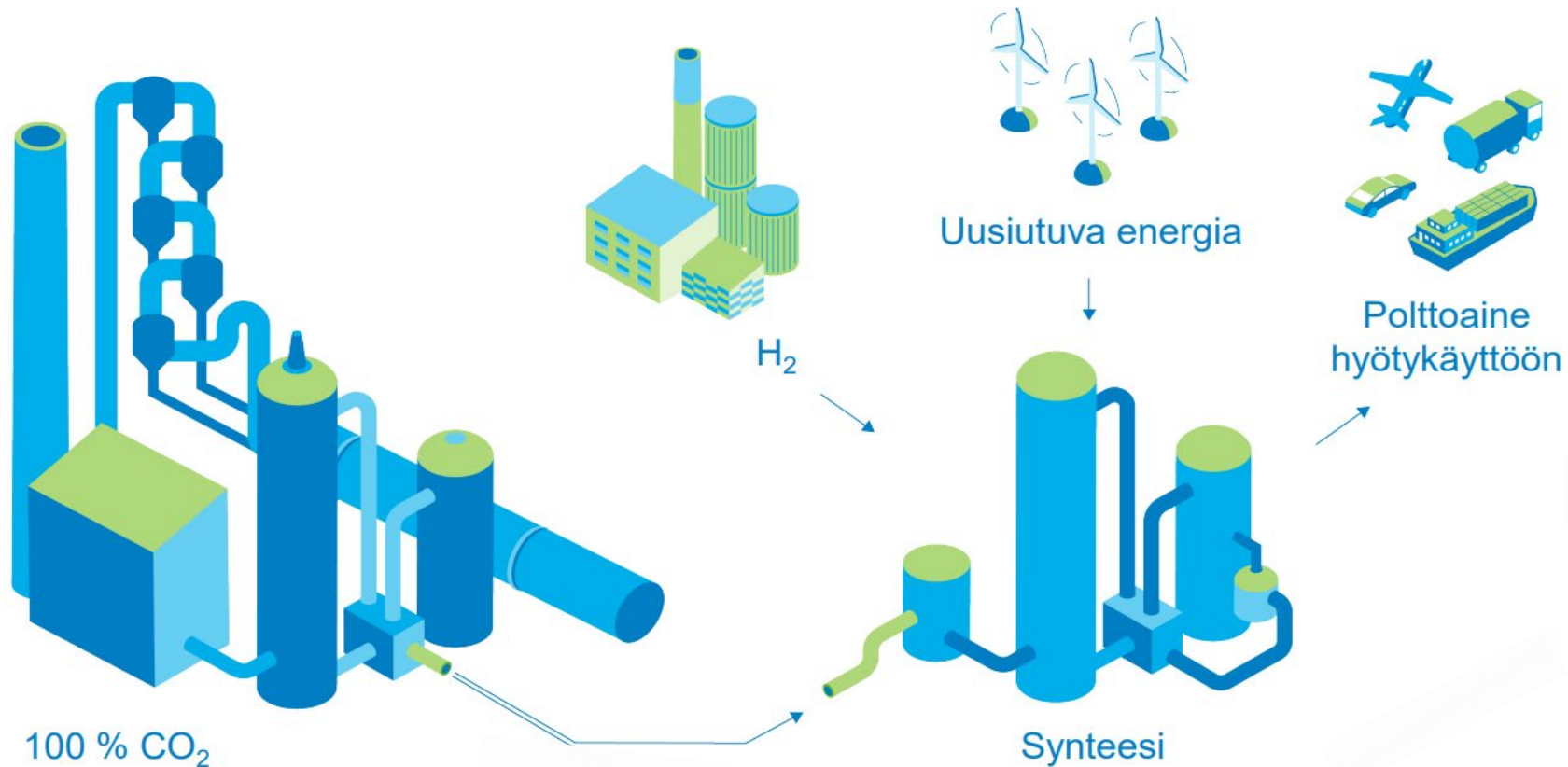
- Julkisivut ja parvekkeet



Betonirakentaminen vähähiilistyy puurakentamisen tasolle, jopa sitä alemmas



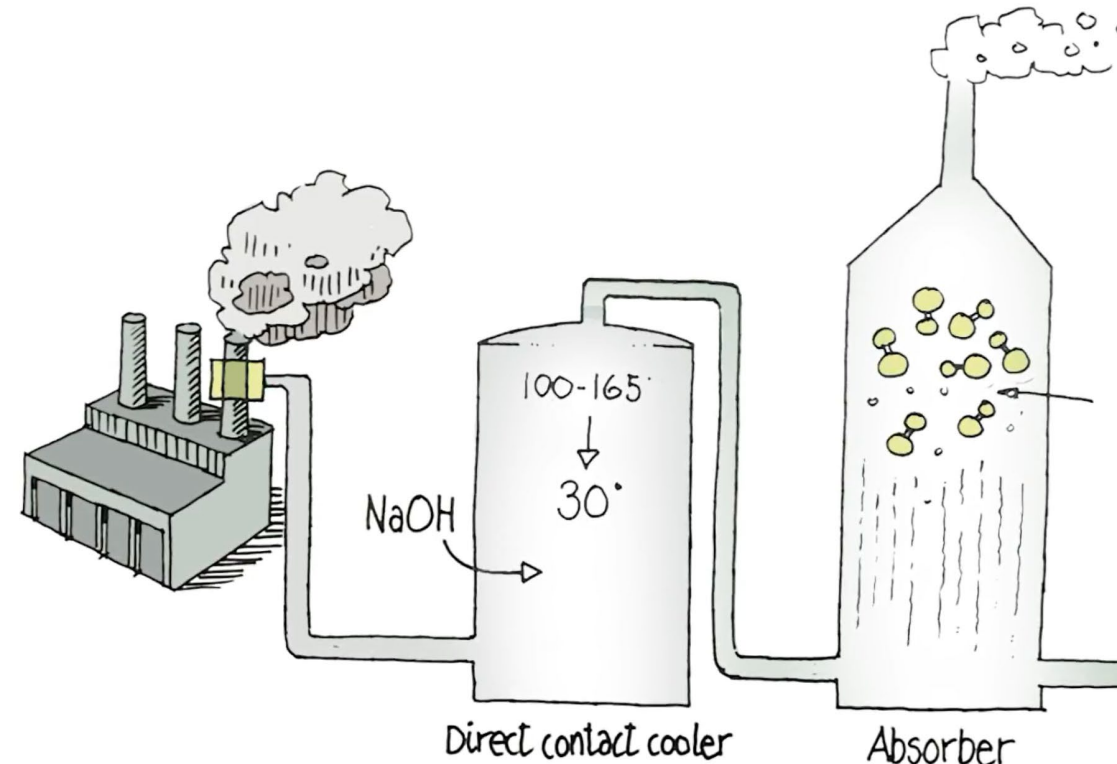
Lopullinen ratkaisu – hiilidioksidin hyötykäyttö



1 Rikastaminen ja talteenotto

2 Hyötykäyttö

Norcemin sementtitehtaaseen lähellä Osloa on jo rakenteilla CSS eli hiilidioksidin talteenotto- ja varastointijärjestelmä



yle

Uutiset

Areena

Urheilu

Valikko



Etelä-Saimaa: Energiayhtiö St1 suunnittelee rakentavansa sadan miljoonan euron metanolitehtaan Lappeenrantaan

Tehdas olisi tarkoitus rakentaa Ihalaisen teollisuusalueelle Finnsementin sementtitehtaan läheisyyteen. Rahoituspäätöksiä ei vielä ole.



Yle 28.8.2022

Ja kohta myös Suomessa...

yle

Uutiset

Areena

Urheilu

Valikko



Uutiset

Energia

Uusiutuva metanolia tuottava laitos saamassa yli 35 miljoonan potin valtiolta – St1 rakentaisi tehtaan Lappeenrantaan

Tukipäätös tulee voimaan vasta sitten, kun Euroopan komissio on hyväksynyt sen.

Sää Kotimaa Ulkomaat Talous
Yle 29.9.2022

Suomalainen vihreän kaasun tuotanto sai miljoonien eurojen rahoituksen Saksasta – yhtiö suunnittelee laitoksia viiteen kaupunkiin

Allianz-vakuutus konsernin tytäryhtiö sijoittaa nuoreen suomalaisyhtiöön 25 miljoonaa euroa. Ren-Gas tekee viidestä kaasulaitoksesta investointipäätökset ensi vuonna.

Yle 18.12.2022



Betoniteollisuuden päästövähennystoimia

- Betonin reseptiikan optimointi (erityisesti kiviaines)
- Valmistuksen energian päästöjen leikkaaminen (energiatehokkuus & -lähde)
- Rakenteiden optimointi päästöjen suhteen
- Carbonaide-teknologia



Kehittyvä kerrostalo

[Mukaan ohjelmaan](#)[Teemat](#)[Hankkeet](#)[Julkaisut](#)[Seminaarit](#)

Case Kuninkaantammi 2020 Kaksi kerrostaloa, puu- ja betonirakenteisina

- Samanlaiset tontit
- Samanlaiset tilaohjelmat
- Samanlaiset suunnitteluratkaisut

[KEHITTYVÄ KERROSTALO » HANKKEET](#)[HANKKEET](#)

Puu- ja betonirakentamisen vertailu



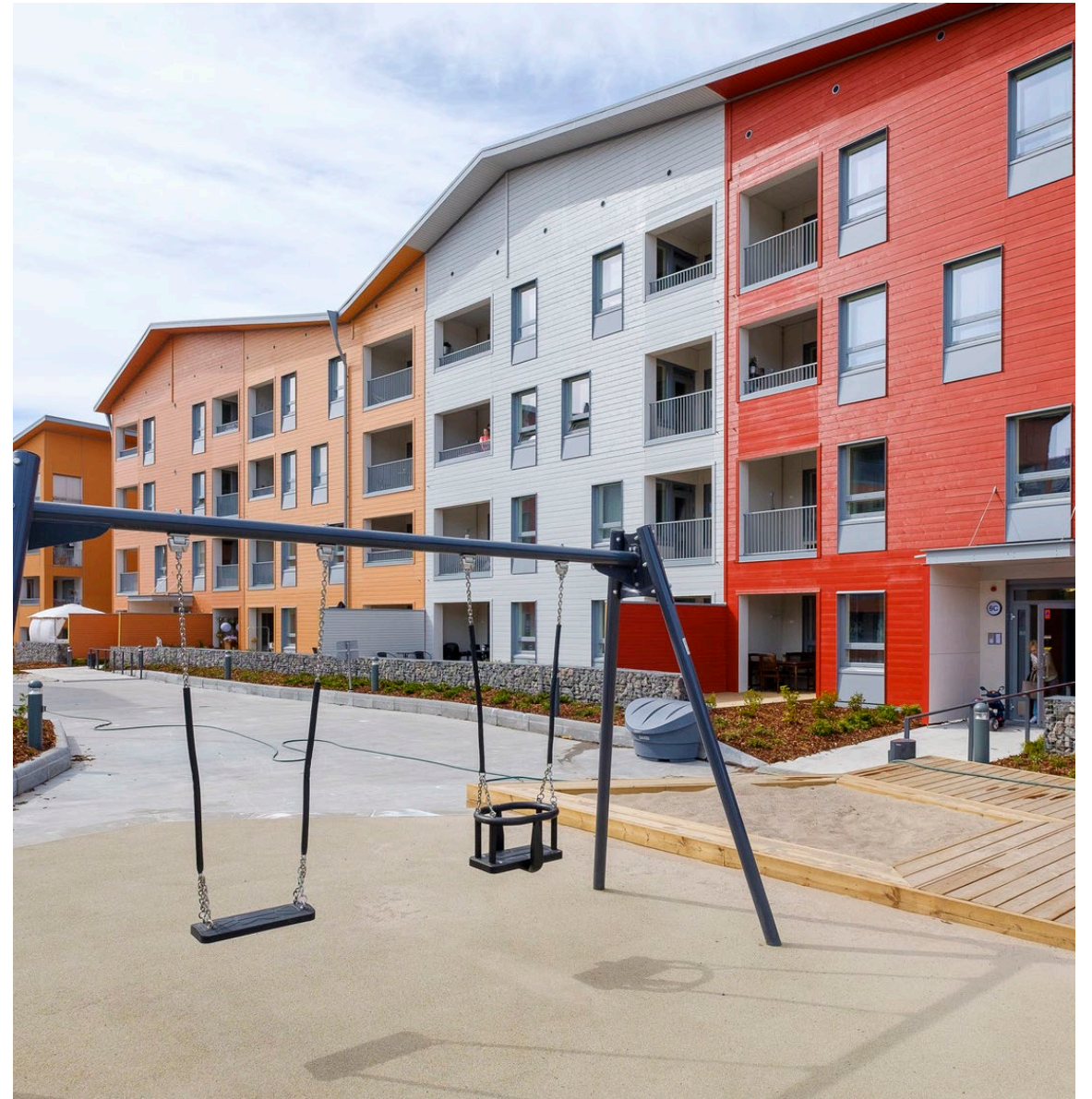
Case

Kuninkaantammi Tulokset

Puukerrostalot olivat:

- 6 % vähähiilisempiä (n. 95 kg-CO₂/m²)
- 250 €/m² kalliimpia

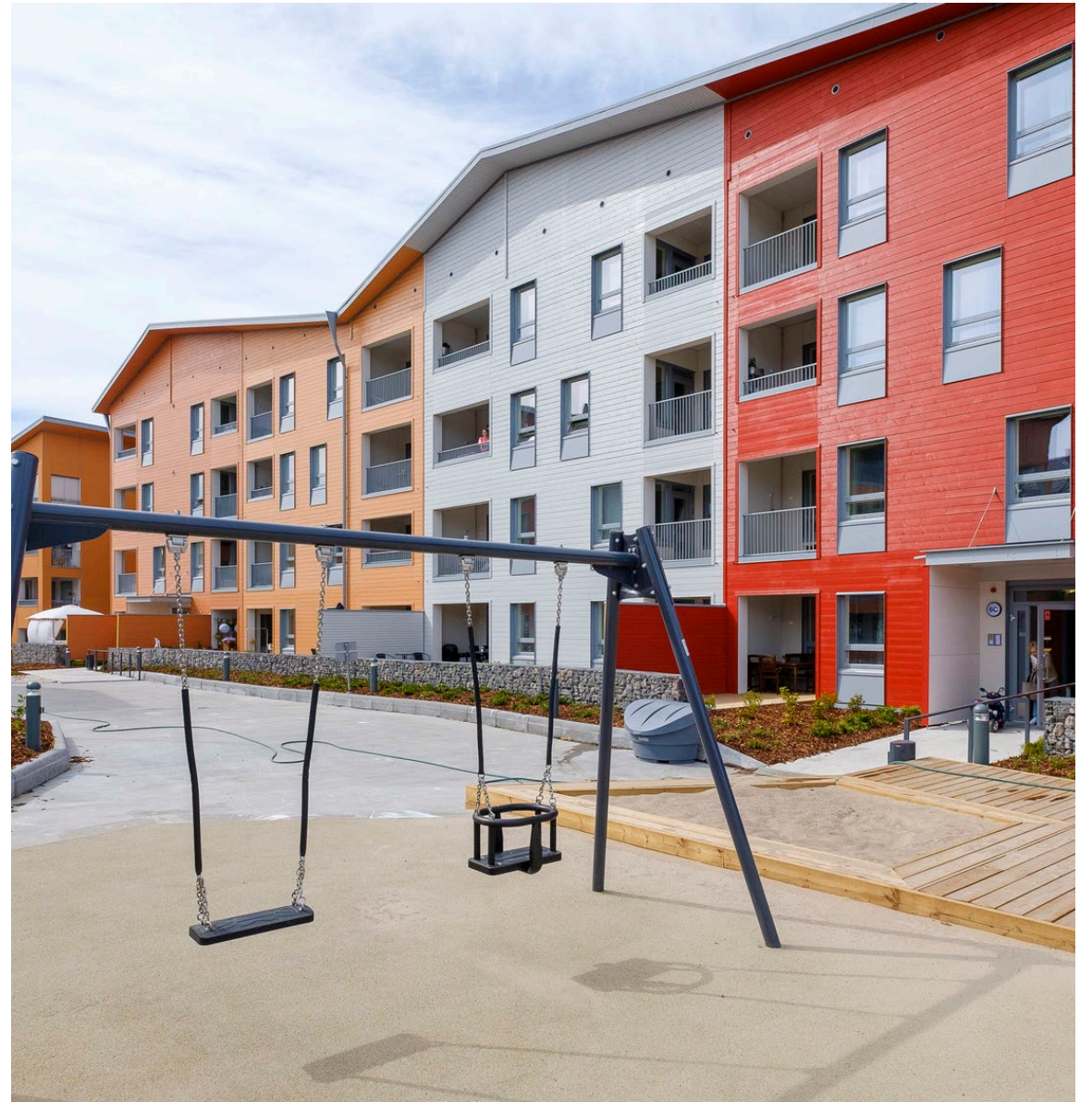
kuin ”perinteiset” betoni-
rakenteiset kerrostalot



Case

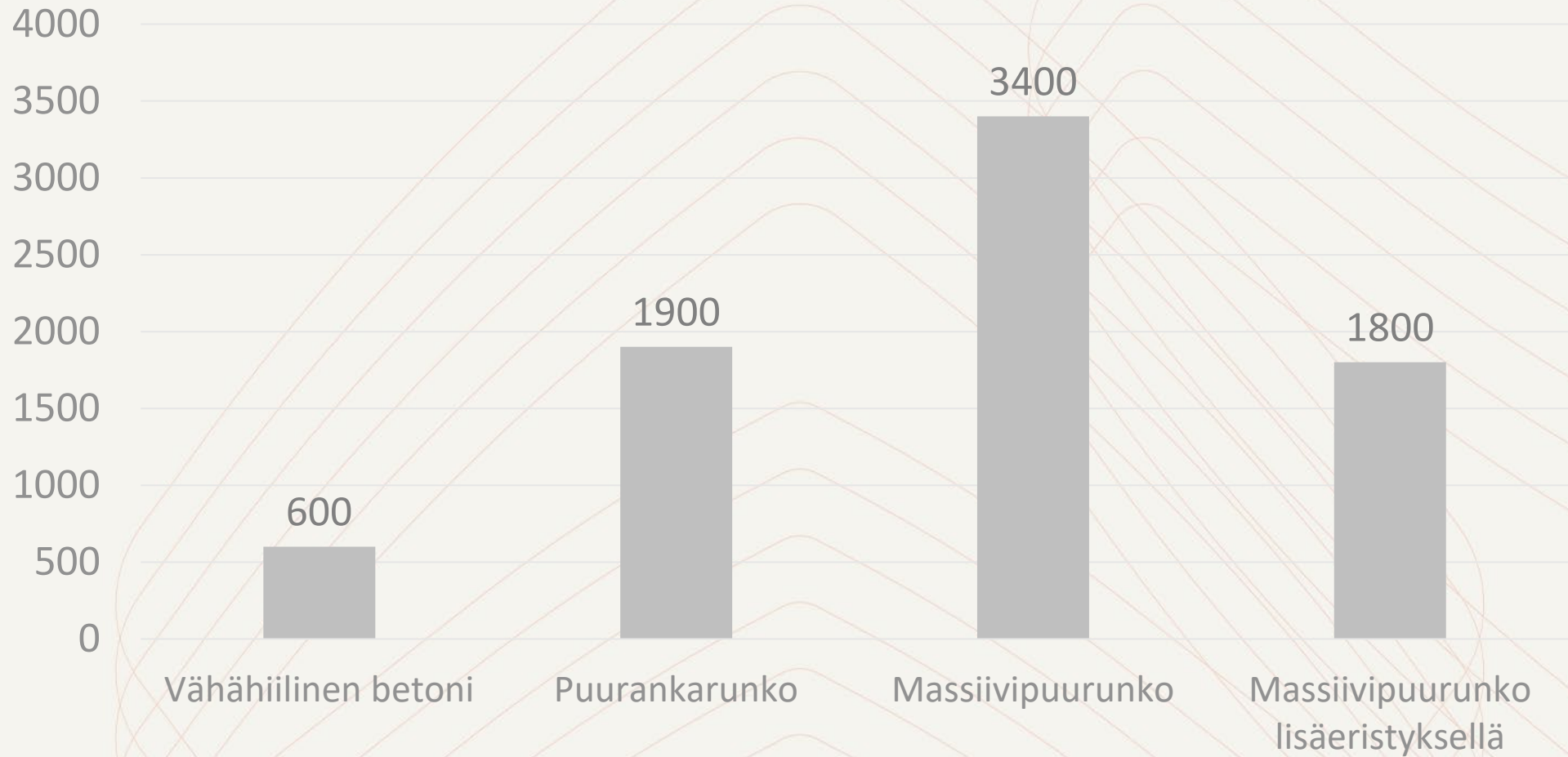
Kuninkaantammi Jatkopohdintaa

Hiilijalanjäljen ero tarkoittaa,
että säästetyn CO₂-tonnin
hinnaksi tuli yli 2.500 €



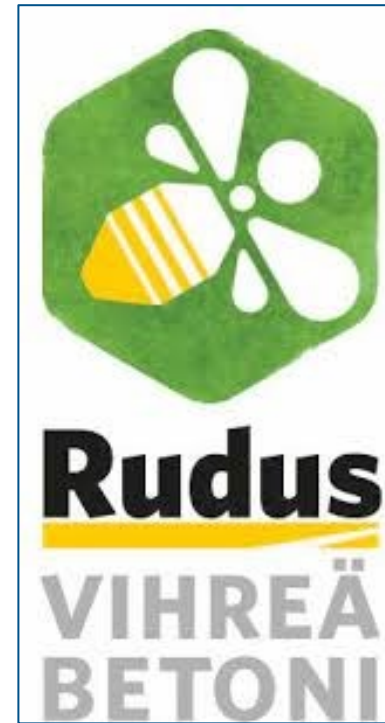
Vältetyn CO₂-päästön kustannukset asuinkerrostalossa

€/hiilidioksiditonni



Vähähiiliset työmaavalut

- Hitaampi alkulujuuden kehitys, riippuen
 - lämpötilasta ja
 - vähähiilisyyden asteesta/tuotteesta
- lämmittäminen eri keinoin, muottien eristäminen
- Tarvitaan tarkempi kovettumisolosuhteiden seuranta
- Korkea loppulujuus
- Tuotteiden saatavuus varmistettava etukäteen





BY-VÄHÄHIILISYYSLUOKITUS

Betonin BY-Vähähiilisyyssluokitus (kg-CO₂e/betoni-m³), mod. A1-A3

BETONI	Ref.taso			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
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
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

Betonin BY-Vähähiilisyysluokitus

- Vapaaehtoinen, läpinäkyvä ja luotettava
- Tuotenimivapaa
- Ei haitallisia sivuvaikutuksia (esim. lujuusluokkaohjausta)
- Merkintätapa suunnitelmissa ja kuormakirjoissa:
C30/37 – #16 mm – S3 - XC3,4, XF1 – 50 v – **GWP.85**
- Betonilaatu- ja betoniasemakohtainen
- Myös GWP.REF on vähähiilisyysluokka

Betonin BY-Vähähiilisyyslaskuri

- Laskee reseptitiedoista betonin hiilijalanjäljen
- Ominaisarvot valmiina, jolloin
 1. käyttö helppoa ja
 2. kaikki valmistajat laskevat samoilla lähtötiedoilla
- Kolmas osapuoli varmentaa (Inspecta Sertifiointi Oy)



CO₂-päästöjen laskennassa
käytettävät ominaisarvot

1. Raaka-aineiden ominaisarvot BY-Vähähiilisyyslaskurissa

Taulukko 2. Raaka-aineiden ominaispäästöt. Taulukossa LPR = Lappeenranta, PA = Parainen

Raaka-aine	Laatu	Tyyppi	EN15804 tyyppi (2012 tai 2019)	Ominaispäästö [kg CO ₂ e /kg]	Lähde	tiedon laatu (asteikko: erittäin huono....hyvä)
Sementit	Finnsementti					
	Kolmossementti	CEM III/A 52,5 L	+A2:2019	0,470	1)	keskinkertainen
	Ykkösementti	CEM I 42,5 R	+A2:2019	0,755	1)	keskinkertainen
	Oiva-sementti, PA	CEM II/B-M (S-LL) 42,5 N	+A2:2019	0,626	2)	hyvä
	Oiva-sementti, LPR	CEM II/B-M (S-LL) 42,5 N	+A2:2019	0,568	2)	hyvä
	Pikasementti, PA	CEM I 52,5 R	+A2:2019	0,776	2)	hyvä
	Pikasementti, LPR	CEM I 52,5 R	+A2:2019	0,704	2)	hyvä
	Rapidsementti, PA	CEM II/A-LL 42,5 R	+A2:2019	0,745	2)	hyvä
	Rapidsementti, LPR	CEM II/A-LL 52,5 N	+A2:2019	0,660	2)	hyvä
	SR-sementti	CEM I 42,5 N – SR3	+A2:2019	0,711	2)	hyvä
	Valkosementti	CEM I 52,5 R - SR5	+A2:2019	1,100	3)	hyvä
	Schwenk					
	Rapid	CEM I 52,5 N	+A1:2012	0,792	4)	keskinkertainen
	CEM III	CEM III/B 32,5N -LH/SR	+A2:2019	0,235	7)	hyvä
	Scandinavian Cement					
CEM I 42,5 R	CEM I 42,5 R	+A1:2012	0,899	5)	keskinkertainen	
CEM I 52,5 SR	CEM I 52,5 SR	+A1:2012	0,892	6)	keskinkertainen	

Betonin vähähiilisyysraportti

Raportinro 23784375-8272-98420. 10.6.2022 Raportti on voimassa 9.6.2024 saakka



Vihreä Betoni Oy Ab

on laatinut GWP-laskelman (standardi EN 15804, moduulit A1-A3)
Suomen Betoniyhdistys ry:n varmennetulla laskentamenetelmällä
tehtaalla: Viherlaakson tehdas
tuottamalleen valmisbetonilaadulle

Testibetoni

Lujuusluokka	C30/37
Noikeusluokka	S3
Maksimirakoko	#1C
Rasitusluokat	XC1
GWP-luokka	GWP.85

Tämä betoni kuuluu vähähiilisyysluokkaan

GWP.85
205 kg CO₂e/m³
0,09 kg CO₂e/kg

10.6.2022

Laskennan suorittaja

Vihreä Betoni Oy Ab, Mirva Vuori, mirva.vuori@betoniyhdistys.fi

Varmennustodistuksen numero: 0000

Vähähiilisyysertifikaatin numero: 0000



Betonin vähähiilisyysraportti

Raportinro 23784375-8272-98420. 10.6.2022 Raportti on voimassa 9.6.2024 saakka

Vihreä Betoni Oy Ab

Viherlaakson tehdas

Mirva Vuori (mirva.vuori@betoniyhdistys.fi)

on tehnyt 10.6.2022 GWP-laskelman

Suomen Betoniyhdistys ry:n verifioidulla laskentamenetelmällä

Vihreä Betoni Oy Ab:n valmisbetonilaadulle

Testibetoni

Laskennassa käytetyt tiedot:

Materiaali	Määrä	Kuljetustapa	Kuljetusmatka
Finnsementti, Kolmossementti, PA CEM III/A 52,2 L	350 kg/m ³	Laiva, sideaineet	350 km
Masuunikuona	100 kg/m ³	Rekka, sideaineet	50 km
Fraktio 1 MonttuA, 0/8	1 200 kg/m ³	Rekka, sideaineet	50 km
Fraktio 1 LouhosB, 8/16	550 kg/m ³	Rekka, kiviaines	50 km
Tehonotkistin	1 kg/m ³	Jakeluauto, esim lisäaine	50 km
Vesi	180 kg/m ³		
Ilma	0		
Keskimääräinen sähkö	7 kWh/m ³		
Kaukolämpö	11 kWh/m ³		

Kokonaispäästöt moduuleissa A1-A3:	205 CO ₂ e [kg/m ³]	0,09 CO ₂ e [kg/kg]
A1 Materiaalit yhteensä:	182	0,08
A2 Kuljetus yhteensä:	20	0,01
A3 Energia yhteensä:	3	0,00

Vihreä Betoni Oy Ab:n betonin valmistus on kolmannen osapuolen varmentamaa.

Laskennan lähtötiedot perustuvat BY Vähähiilisyyslaskuriin 10.6.2022 päivitettyihin arvoihin.

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

Kuinka luokitus toimii?

1. **Suunnittelija** (arkkitehti ja/tai rakennesuunnittelija) kirjaa suunnitelmiin halutun vähähiilisyysluokan (konsultaatio betonitoimittajan kanssa suositeltavaa ainakin alemmissa luokissa)



2. **Urakoitsija** tilaa valitun luokan mukaista betonia







3. **Betonitoimittaja** määrittää betonin vähähiilisyysluokan BY-Vähähiilisyyslaskurilla



4. **Inspecta Sertifiointi Oy** varmentaa, että toimitetun betonin hiilipäästö täyttää vähähiilisyysluokan vaatimuksen

Vähähiilisten valmisbetonien arvioitu saatavuus 2022

BETONI	Ref.taso			GWP.55	GWP.40
	GWP.REF	GWP.85	GWP.70		
C20/25 - Ei huokostettu	Green	Green	Light Green	Yellow	Red
C25/30 - Ei huokostettu	Green	Green	Light Green	Yellow	Red
C30/37 - Ei huokostettu	Green	Green	Light Green	Yellow	Red
C35/45 - Ei huokostettu	Green	Green	Light Green	Yellow	Red
C45/55 - Ei huokostettu	Green	Green	Light Green	Yellow	Red
C50/60 - Ei huokostettu	Green	Green	Light Green	Yellow	Red
C30/37 - Huokostettu	Green	Green	Yellow	Red	Red
C35/45 - Huokostettu	Green	Green	Yellow	Red	Red
C45/55 - Huokostettu	Green	Green	Yellow	Red	Red
C50/60 - Huokostettu	Green	Green	Yellow	Red	Red
C30/37 P0	Green	Light Green	Yellow	Red	Red
C30/37 P30	Green	Light Green	Yellow	Red	Red
C35/45 P0	Green	Light Green	Yellow	Red	Red
C35/45 P30	Green	Light Green	Yellow	Red	Red
C35/45 P50	Green	Light Green	Yellow	Red	Red
C45/55 P50	Green	Light Green	Yellow	Red	Red

	Todennäköisesti yleisesti saatavilla
	Todennäköisesti saatavissa useilta valmistajilta ¹
	Todennäköisesti saatavilla joiltakin valmistajilta ¹
	Todennäköisesti saatavilla vain projektikohtaisena erikoistuotteena ¹

¹ Saatavuus varmistettava etukäteen

Lisätietoa: www.vahähiilinenbetoni.fi

by | **Vähähiilisyysluokitus**

[Etusivu](#)

[Ohjeet](#)

[Ominaisarvot](#)

[Oheisaineistoa](#)

[Q&A](#)

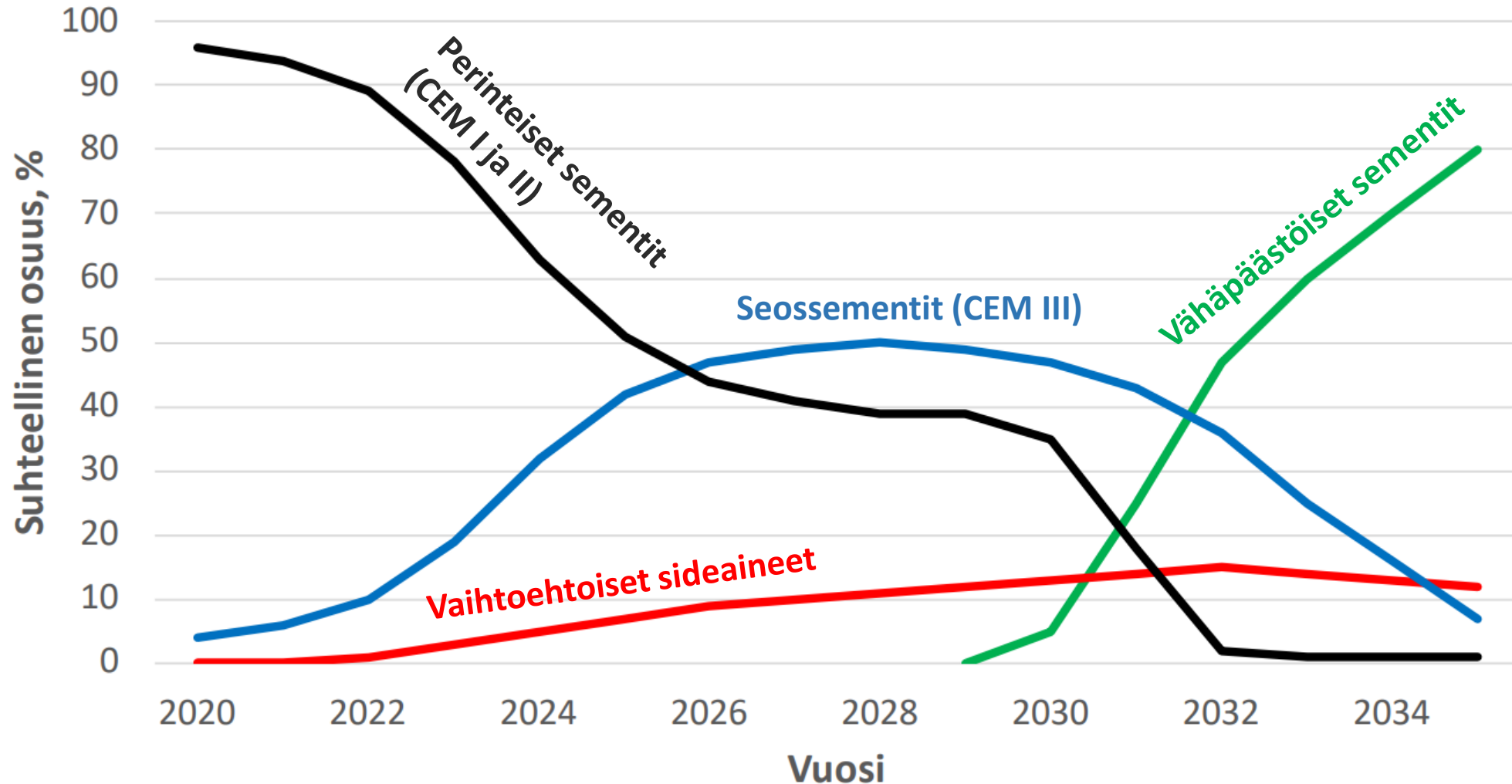
[In English](#)

[Vähähiilisyyslaskuriin →](#)



BY-VÄHÄHIILISYYSLUOKITUS

Sideaineiden käytön kehitys arvio prof. Jouni Punkki



Siksi betoni....



Todennetusti
pitkäikäinen



Yksinkertaiset, koetellut
rakenteet: suunnittelu,
rakentaminen ja käyttö
helppoa



Vähäinen
huollon tarve



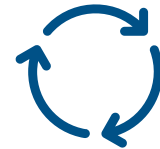
Kustannustehokas
rakentaa ja käyttää
– toimivat markkinat



Massiivisuuden myötä
energiatehokas,
hyvä sisäilma ja
lämpöviihtyvyys



Sisäänrakennettu
kosteudenkestävyys,
ilmanpitävyys,
ääneneristävyys ja
palonkestävyys



Materiaalit täysin
kierrätettäviä



Ympäristöystävällinen

KIITOS!



KIVIRAKENTAJAT

Jatkamme siitä mihin luonto lopetti

Jussi Mattila
Toimitusjohtaja
Betoniteollisuus ry

jussi.mattila@rakennusteollisuus.fi