

CO₂NCRETE
SOLUTION



CO₂NCRETE SOLUTION BETONIN E-KESÄKOKOUS

28.8.2020

CO₂NCRETE SOLUTION

- <https://concretesolution.fi/>

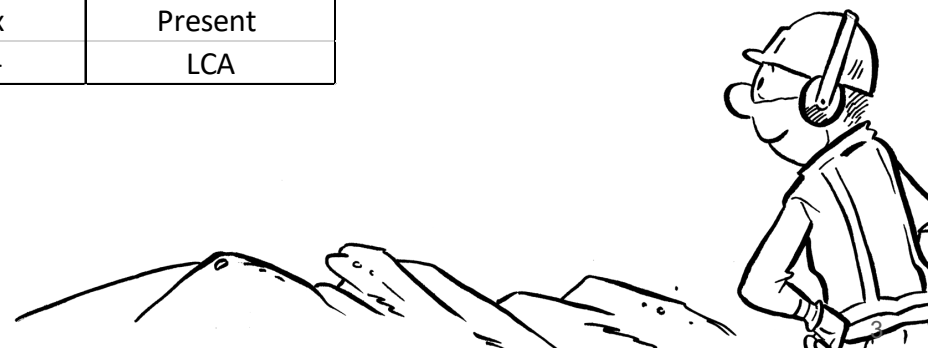
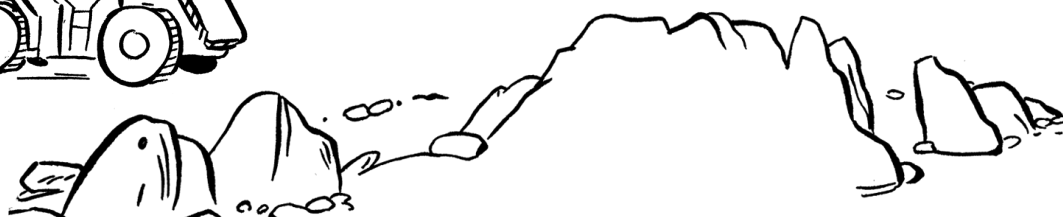
CANEMURE - KOHTI HIILINEUTRAALEJA KUNTIA JA MAAKUNTIA

- <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Canemure>
- <https://www.syke.fi/hankkeet/canemure>

STATE-OF-THE-ART - KIRJALLISUUSTUTKIMUS

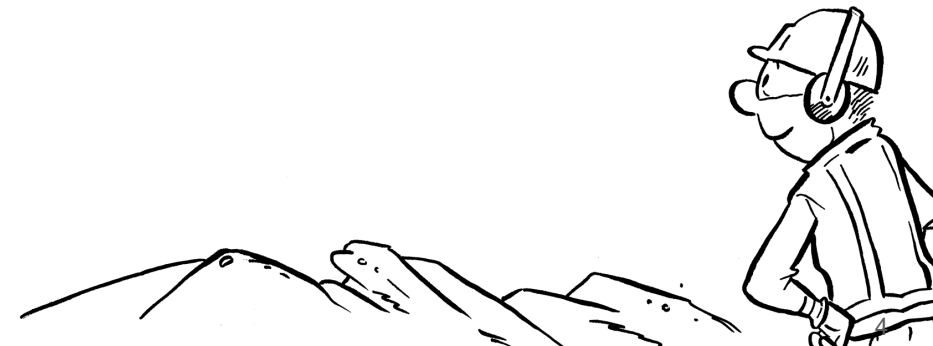
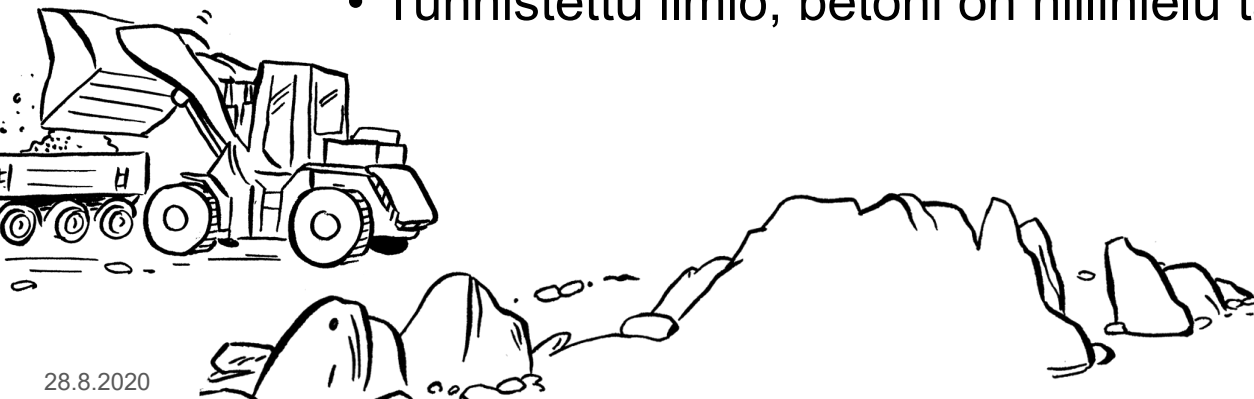
<https://concretesolution.fi/tutkimustuloksia-maailmalta-betoni-on-hiilinielu/>

Reference	Absorption	Total	Time	Post demo	Point of View
	Calcination		Service life		
Andersson & al., 2013	27 %	17 %	x	-	LCA
Byrne & Nolan, 2016	15 %	9 %	8 weeks	-	-
Collins, 2013	55-65 %	34-41 %	x	x	LCA
Engelsen & al., 2005	60-80 %	38-50 %	x	x	LCA
Engelsen & al., 2016	24 %	15 %	100 a	100 a	Present
Engelsen & Justnes, 2014	24 %	15 %	100 a	100 a	LCA
Felix & Possan, 2018	74 %	46 %	70 a	30 a	LCA
Fitzpatrick & al., 2015	16 %	10 %	100 a	-	LCA
Jacobsen, 2001	11 %	7 %	x	x	Present
Kaliyavaradhan & Ling, 2017	53 %	33 %	x	x	LCA
Kikuchi & Kuroda, 2010	38 %	24 %	x	3 months	LCA
Kim & Chae, 2016	16,5 %	11,2 %	40 a	-	LCA
Kjellsen & al., 2005	57 %	30 %	70 a	30 a	LCA
Leemann & Hunkeler, 2016	8-21 %	8-21 %	x	x	LCA
Piqueras & Gonzales, 2014	35 / 75 %	22 / 47 %	x	x	LCA
Possan & al., 2016	40-90 %	40-90 %	70 a	30 a	LCA
Xi & al., 2016	43 %	27 %	35-70 a	x	Present
Zhang & Wang, 2014	27-50%	17-31 %	85-115 a	-	LCA



STATE-OF-THE-ART - KIRJALLISUUSTUTKIMUS

- 8-90 % kalsinoinnissa vapautuvasta hiilidioksidista sitoutuu takaisin betoniin; tuloksissa varsin suurta hajontaa
 - Laskentatapa (LCA, CO₂/vuosi, alueen määrittely, jne.)
 - Karbonatisaatioaste (karbonatisoituvan CaO:n osuus)
 - Fenoliftaliini tutkimusmenetelmänä ja sen tulkinta
 - Kierrätysvaihe ja sen tulkinta
- Kiinnostavaan jatkotutkimukseen aihetta
 - Kierrätysvaihe
 - Miksei myös sisätiloissa oleva betoni
- Tunnistettu ilmiö; betoni on hiilinielu tai betoni on suuri hiilinielu



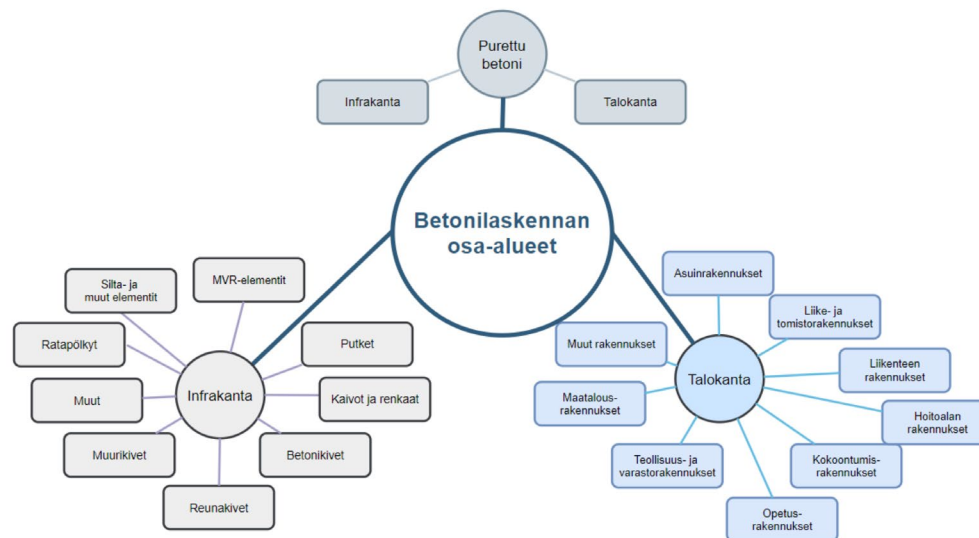
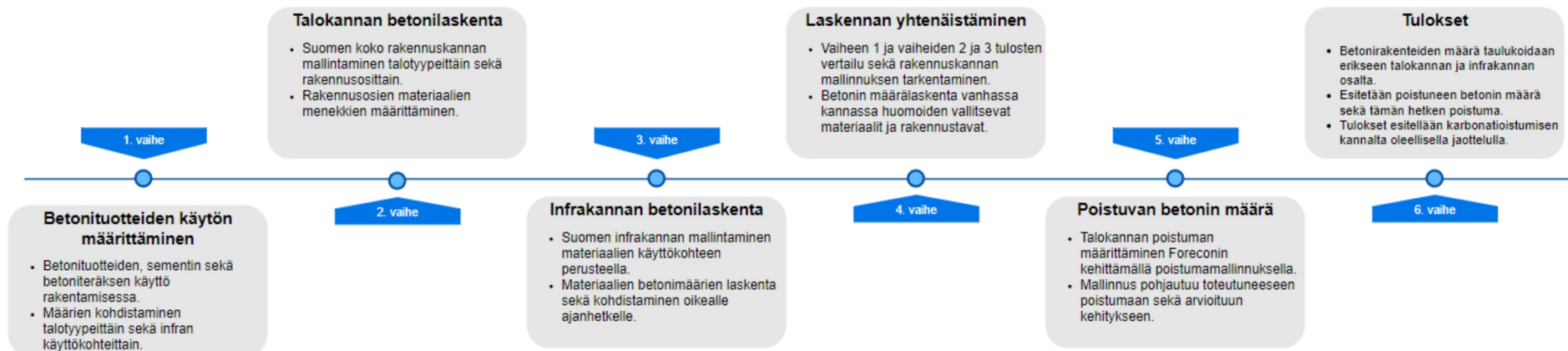
WORKSHOP, TURKU 28.5.2019

- Kokonaisvaltaista tarinaa betonista ja ympäristöstä
 - Ulla Leveelahti, Finnsementti, Betoniteollisuus ja ympäristö
 - Jani Pieksemä, Rudus, Betonin kierrätys
 - Tiina Kaskiaro, RTT, Betonin uusiokäyttö
 - Tommi Kekkonen, CO2ncrete Solution, Betoni Hiilinieluna
- Pilottikohteita Blue Industry Park ja Topinpuiston (ILPO-hanke) alueille
- Syksyllä lisää shoppailua

BETONIKANTA SUOMESSA - FORECON

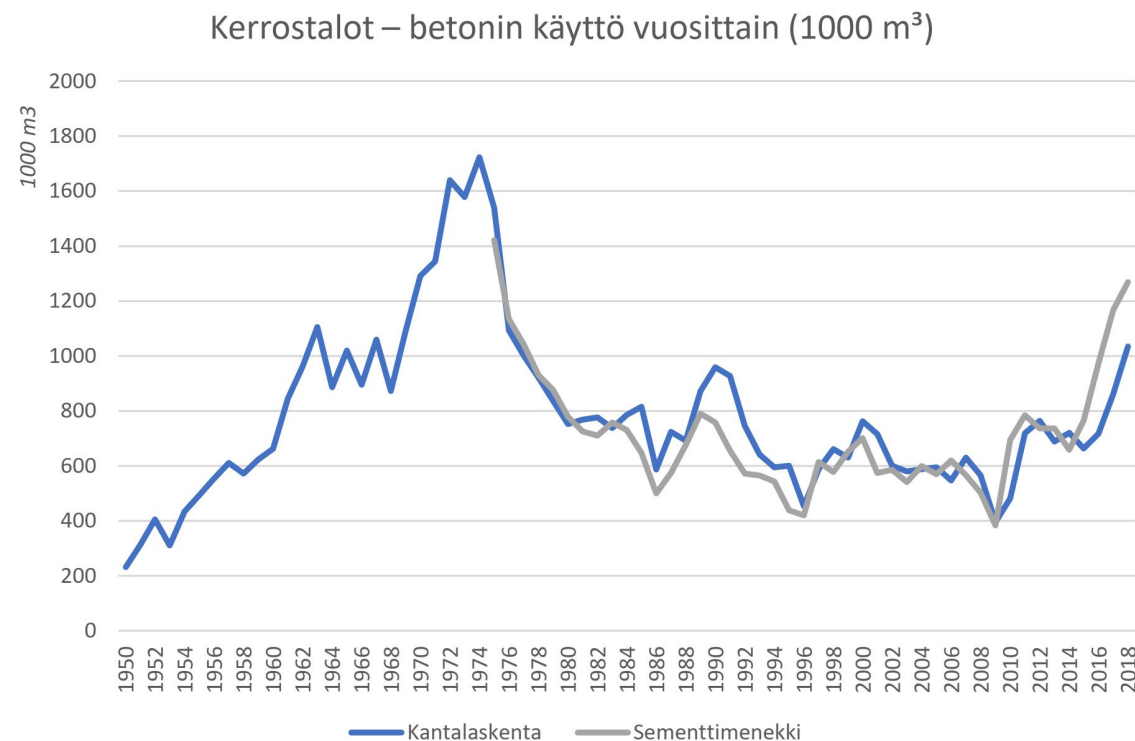
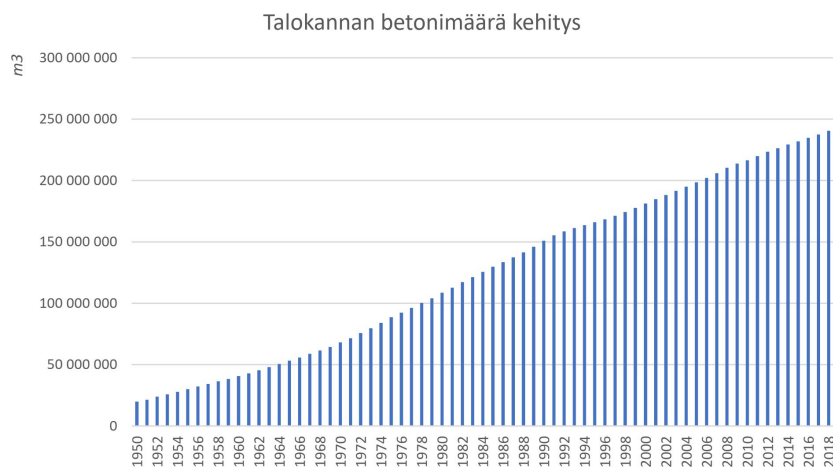
- Selvitys betonirakenteiden määrästä Suomessa sekä jaottelu hiilinielun kannalta oleellisen altistumisympäristön mukaan.
- Laskenta sementin menekin sekä Suomen rakennuskannan ominaisuustietojen pohjalta.
- Pääjaottelu:
 - Ulkoilman kanssa kosketuksissa oleva betoni: suojattu ja suojaamaton
 - Sisäilman kanssa kosketuksissa oleva betoni: pinnoitettu ja pinnoittamaton
 - Betoni, joka ei ole kosketuksissa ilman kanssa

SUOMEN BETONIKANTA



SUOMEN BETONIKANTA

- Laskentatapojen korrelaatio on erinomainen.
- Rakennuskantaan perustuva kuvaaja laahaa hieman; perustuu valmistumisvuoteen.

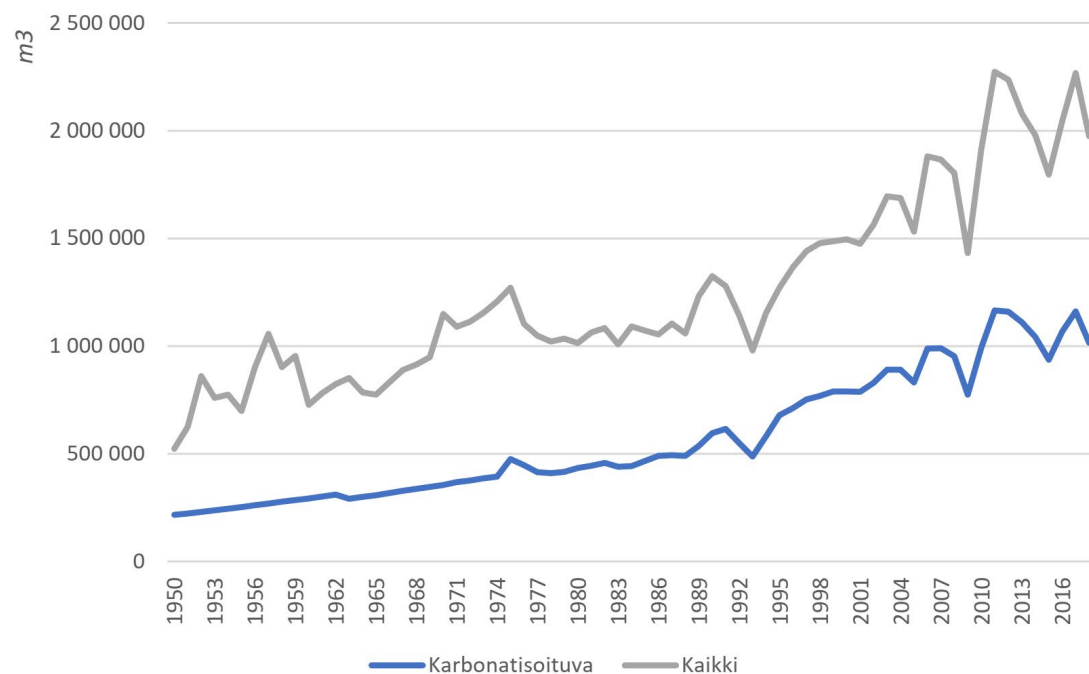


SUOMEN BETONIKANTA

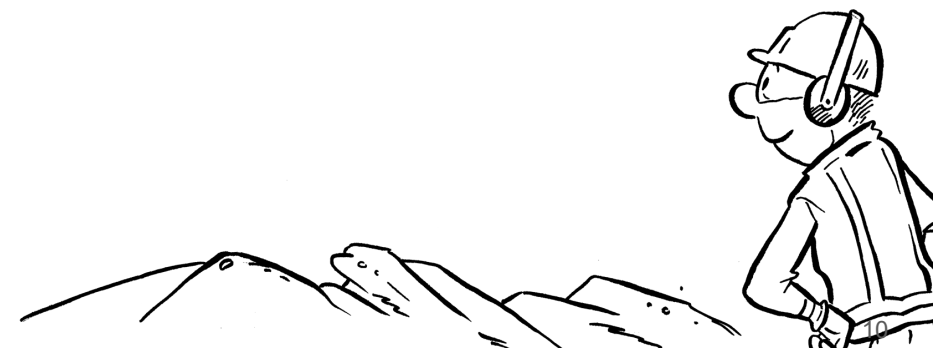
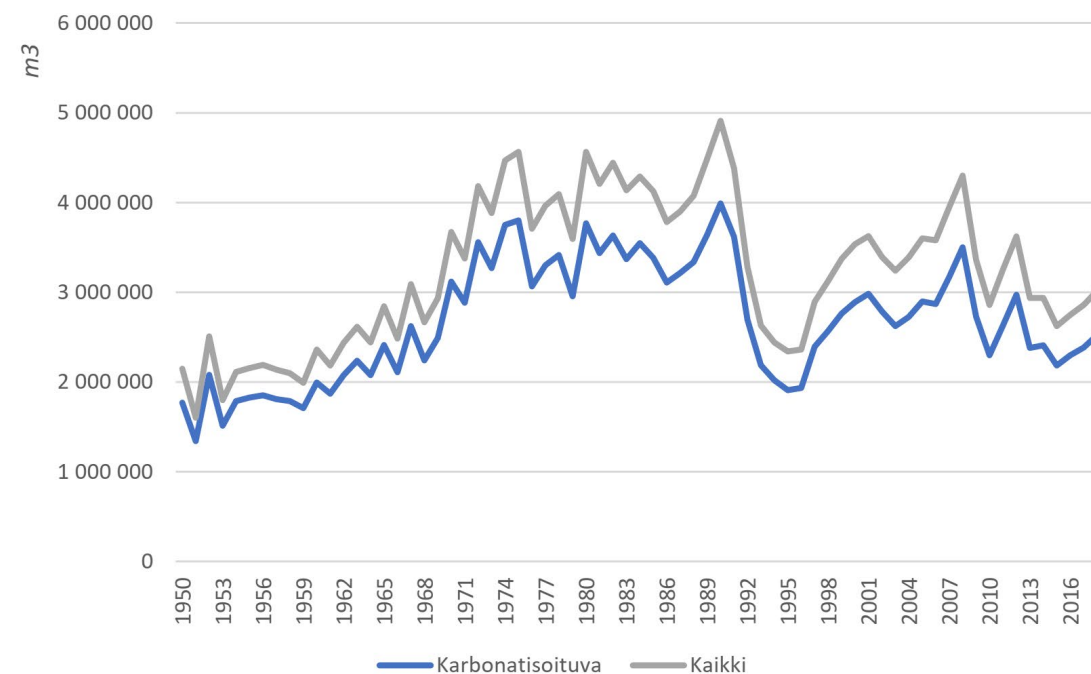
- Vuonna 2018 Suomessa on n. 337 milj. kuutiota betonia.
 - n. 72 % tästä on talokannassa ja n. 28 % infrakannassa
- Vuonna 2018 Suomen talokannassa on n. 241 milj. kuutiota betonia
 - Arvioitu betonin määrä myös ennen vuotta 1950, mikä on noin 7 % tästä
 - Kanta sisältää rakennusten poistuman, joka on mallinnettu
- Vuonna 2018 Suomen infrakannassa oli n. 96 milj. kuutiota betonia
 - Arvioitu betonin määrä myös ennen vuotta 1950, mikä on noin 8 % tästä
 - Kanta sisältää rakennusten poistuman, joka on mallinnettu

ILMAKONTAKTISSA OLEVAN BETONI

Infrakannan betonimäärä

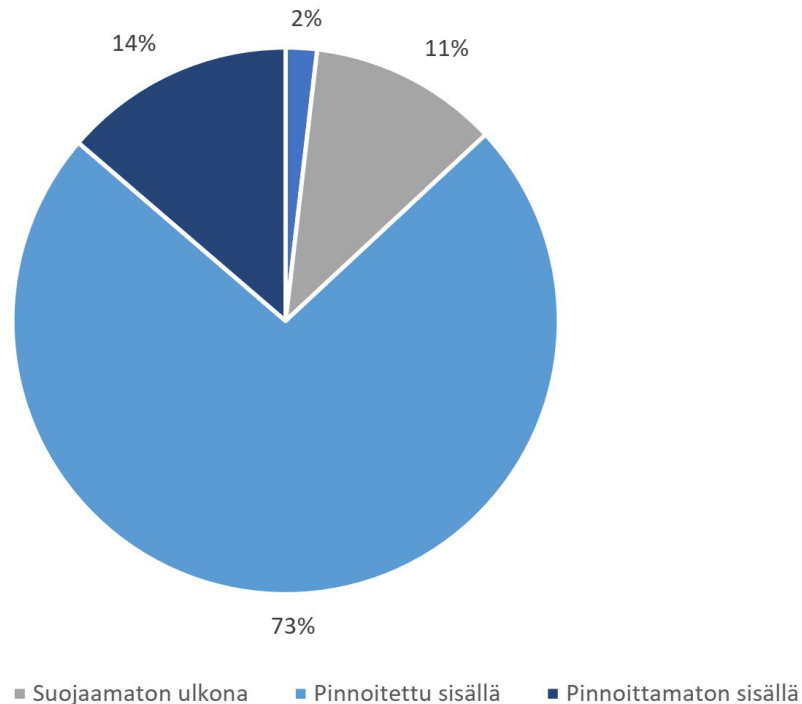


Talokannan betonimäärä

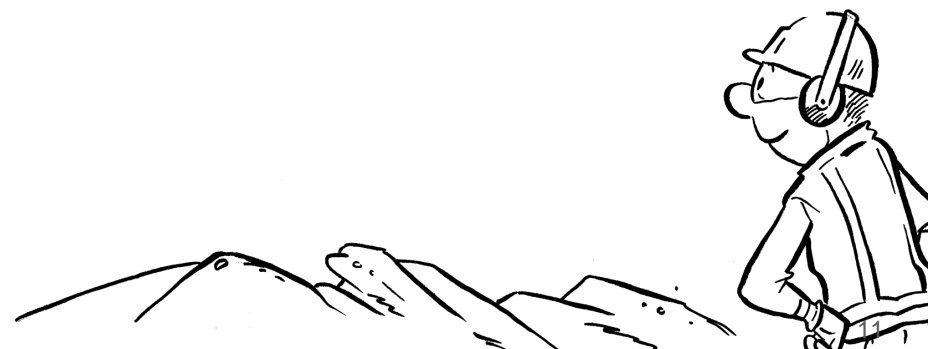
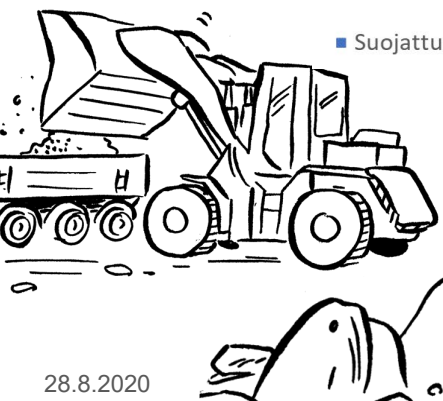
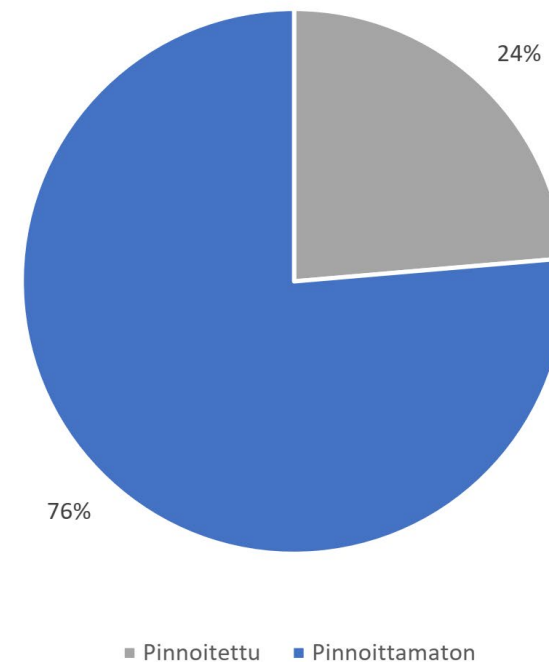


BETONIPINTOJEN OSUUS

Betonipintojen osuus talokannassa pääjaottelun mukaisesti

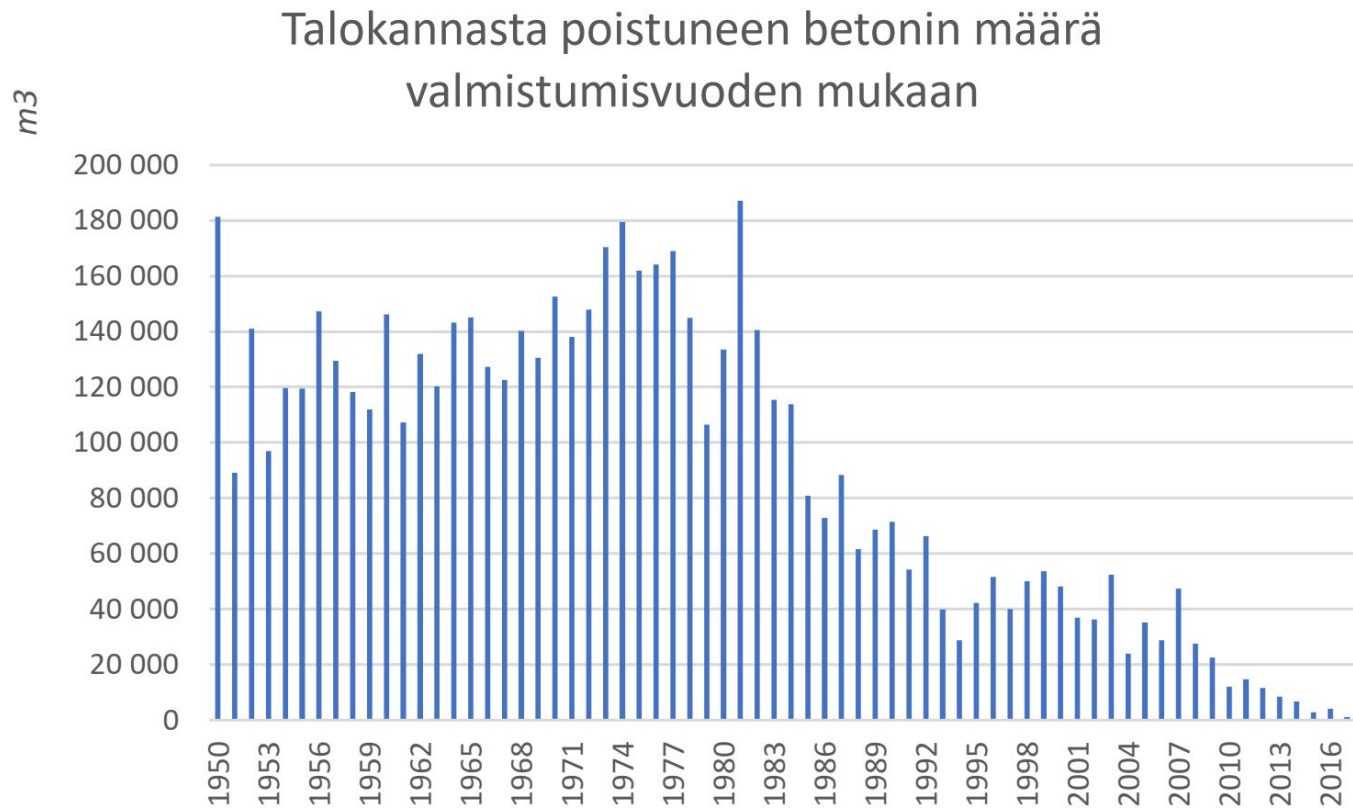


Betonipintojen osuus infrakannassa pääjaottelun mukaisesti



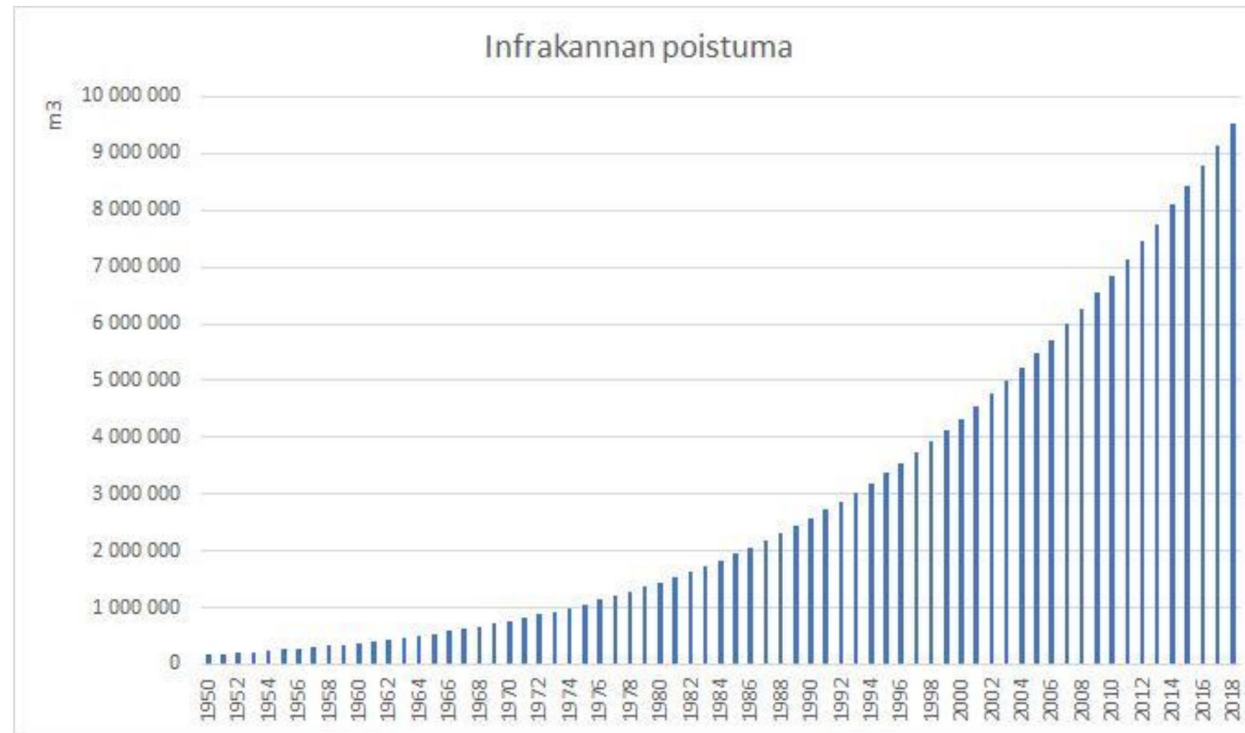
BETONIKANNAN POISTUMA TALOISSA

- 1950-2018 valmistuneista taloista on purettu n. 6 miljoonaa kuutiota betonia



BETONIKANNAN POISTUMA INFRASSA

- Infrakannalle ei ole saatavissa poistuvien rakenteiden määrää, joten se on mallinnettu poistuma-arvion mukaan.
- Vuonna 2018 infrakannan poistumaksi on arvioitu 370 000 m³



YHTEENVETO JA ARVIO TULOKSISTA

- Betonilaskennan tarkkuustaso on erittäin hyvä ja kohdistus erityisesti talokannassa on kauttaaltaan hyvä
- Betonin määrä vuonna 2018 on
 - Talokannassa 241 milj. m³
 - Infrakannassa 96 milj. m³
- Betonin vuosittainen poistuma vuonna 2018
 - Talokannassa 1,1 milj. m³
 - Infrakannassa 370 000 m³

YHTEENVETO JA ARVIO TULOKSISTA

- Karbonatisoitumiselle altista betonipinta-alaa 1950-2018 valmistuneissa rakenteissa on
 - Talokannassa 1370 milj. m²
 - Infrakannassa 280 milj. m²
- Ulkoilmassa olevan talokannan pinta-alan tarkkuus on hyvä ja jaon suojattu/suojaamaton tarkkuus riittävä ja selkeä
 - Ulkoilmassa suojattua betonia: 25 milj. m²
 - Ulkoilmassa suojaamatonta betonia: 155 milj. m²
- Sisäilmassa olevan talokannan pinta-alan tarkkuus on hyvä ja jaon pinnoitettu/pinnoittamaton pääosin selkeä
 - Sisäilmassa olevan pinnoitetun betonin määrä: 1000 milj. m²
 - Sisäilmassa olevan pinnoittamattoman betonin määrä: 190 milj. m²

BETONIN HIILINIELU SUOMESSA

- 1950 eteenpäin laskettu tason 3+ tutkimuksen mukaisesti
- 1900-1950 on laskettu sementin myyntitilaston perusteella, ekstrapoloimalla jakauma ko. tutkimuksesta
- Karbonatisaatiovakioina on käytetty yleisimmin kirjallisuudessa käytettyjä k-arvoja (käytännössä Lagerblad)
- Parametrien optimointi Suomen olosuhteisiin tehdään vielä ennen tutkimuksen julkaisua
 - Julkaistaan arvojoukko, jolla huomioidaan karbonatisaatioreaktion monimuotoisuutta

BETONIN HIILI SUOMESSA

- Suomen betonikantaan on sitoutunut 14 % käytetyn sementin kalsinoinnin CO₂-päästöistä
 - Betonin hiilivarasto 2018 on n. 7,4 miljoonaa tonnia hiilidioksidia
 - Klassinen autovertaus: 353 krt maasta aurinkoon / 1,3 miljoonaa krt maailman ympäri
- Suomen betonikantaan sitoutuu (eli hiilinielu) n. 23 kt CO₂:a vuodessa (17-18)
 - Klassinen autovertaus : 1 krt aurinkoon / 4100 krt maailman ympäri
- Jaottelun mukainen hiilivarasto ”omista” kalsinoinnin päästöistä
 - Talokanta: 16 %
 - Infrakanta: 3 %
 - Poistuma: 62 % (suurin varauksin mutta tärkeällä tarinalla)
 - Luku mallinnettu 45n murskeen partikkelijakaumasta optimiolosuhteissa
- Puuston hiilivarasto Suomessa on n. 2500 miljoonaa tonnia hiilidioksidia
- Soiden turpeen hiilivarasto Suomessa on n. 20200 miljoonaa tonnia hiilidioksidia

SEURAAVIA ASKELIA

- Suomen betonikannan hiililaskennan julkaisu
- Workshopping
 - Betonin ilosanoman kertominen jatkuu
- Tutkimus
 - Fokus kierrätysvaiheessa
 - Tahon kanssa 1. askel käynnissä -> tutkimussuunnitelman tarkennus ja implementaatio

CO₂NCRETE SOLUTION



LIFE17 IPC/FI/000002
LIFE-IP CANEMURE-FINLAND
The LIFE-IP CANEMURE-FINLAND project has received
funding from the LIFE Programme of the European Union.

KIITOS!