

Ilmastoviisasta rakentamista – Miksi Suomi pitää rakentaa puusta?

# Hiilijalanjäljen laskenta ja ratkaisujen päästövähennyspotentialin arviointi varhaisessa hankesuunnittelussa

12.12.2019

Tytti Bruce-Hyrkäs, Liiketoimintajohtaja, Suomi  
Bionova Ltd - One Click LCA



ABOUT ONE CLICK LCA

# World-leading Carbon & Life-cycle Metrics Software.



## MADE FOR CONSTRUCTION

Buildings and Renovation, Infrastructure, Product EPDs, CSR



## COMPLIES WITH 40+ CERTIFICATIONS

BREEAM, LEED, DGNB, HQE/ E+C-, CEEQUAL, etc.



## INTEGRATE WITH YOUR DESIGN TOOLS & 40+ DATABASE

Revit, BIM, IFC file. IESVE, other tools.



OUR CUSTOMERS

Developed in Finland,  
trusted by industry experts  
in 60+ countries

Leading Builders

Leading Investors

Leading Designers

Leading Manufacturers

Institutions & Governments





#### Adelaide

Carbon Neutral Adelaide is our community's shared ambition to work together and make the City of Adelaide one of the world's first carbon neutral cities.



#### Boulder

In December 2016, Boulder City Council formally adapted goals to guide Boulder's climate action efforts.



#### Copenhagen

Copenhagen has major climate ambitions and aims to be the first carbon neutral capital in 2025.



#### Helsinki

The objective of Helsinki City is to make Helsinki carbon-neutral by 2035. This goal will be achieved by reducing the greenhouse gas emissions in Helsinki by 80 per cent.



#### London

The City of London must play its part in reducing carbon emissions. This will help meet the Paris Agreement target of keeping a global temperature rise this century below 2 degrees Celsius.



#### Melbourne

The City of Melbourne became a certified carbon neutral organisation for the first time in 2011.



#### Minneapolis

Looking towards the future, the city continues to use progressive strategies to further cut carbon emissions.



#### New York City

NYC is committed to reducing its greenhouse gas emissions 80% by mid-century and is investing \$20 billion to adapt our neighborhoods to climate change risks such as flooding, heat, and sea level rise.



#### Oslo

The City of Oslo strives to be a leading agent in the transformation to a greener and more inclusive society.



## Rakennukset vastaavat 39% globaaleista ilmastopäästöistä

28% käyttövaiheen energiankulutuksesta

11% rakennusmateriaalien valmistuksesta ja elinkaaresta



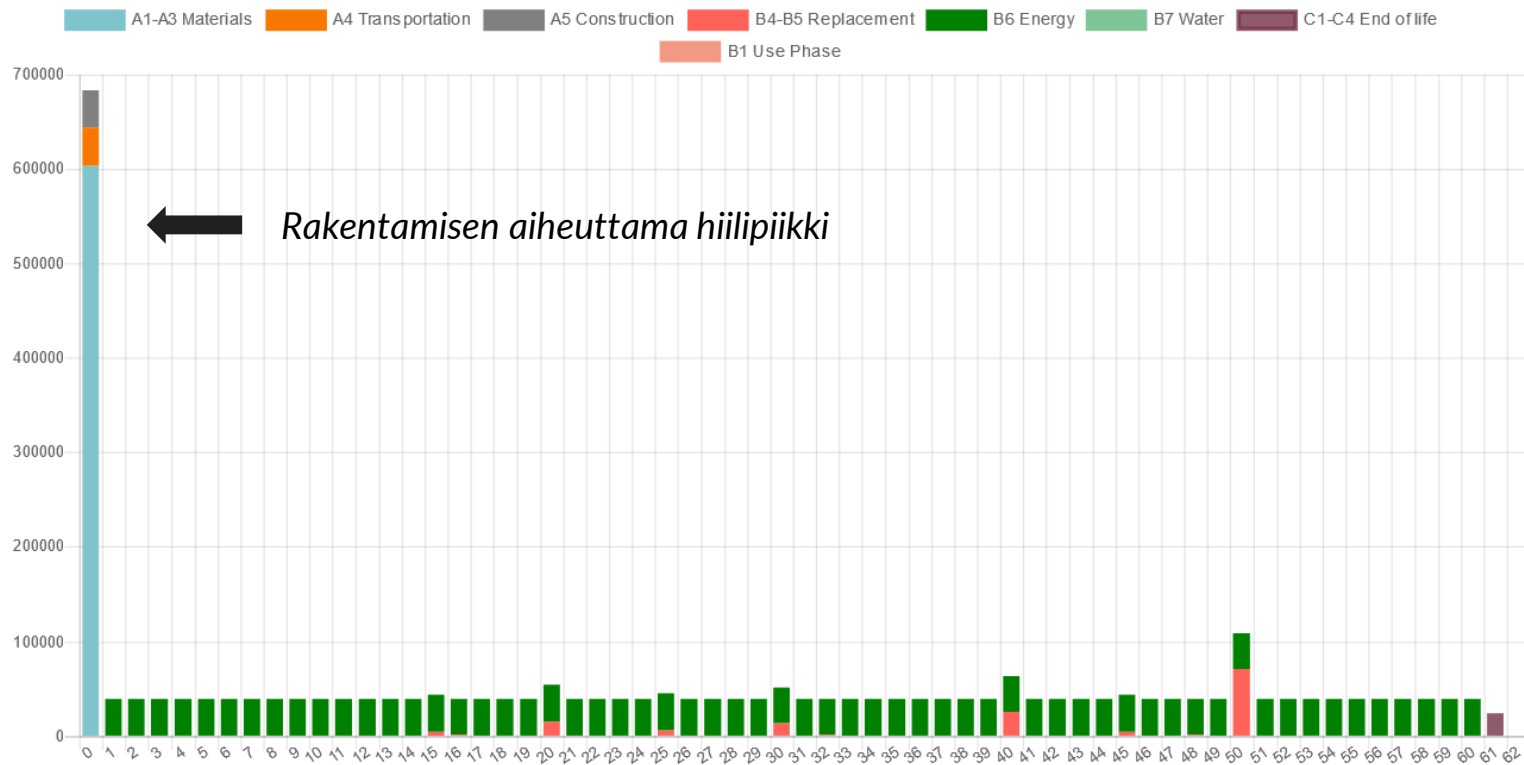
**PICTURE: CARBON NEUTRAL CITIES ALLIANCE - GLOBAL CITIES CUTTING EMISSIONS 80-100 % BY 2050 OR SOONER**



# Suuri osa päästöistä syntyy kasvavissa kaupungeissa

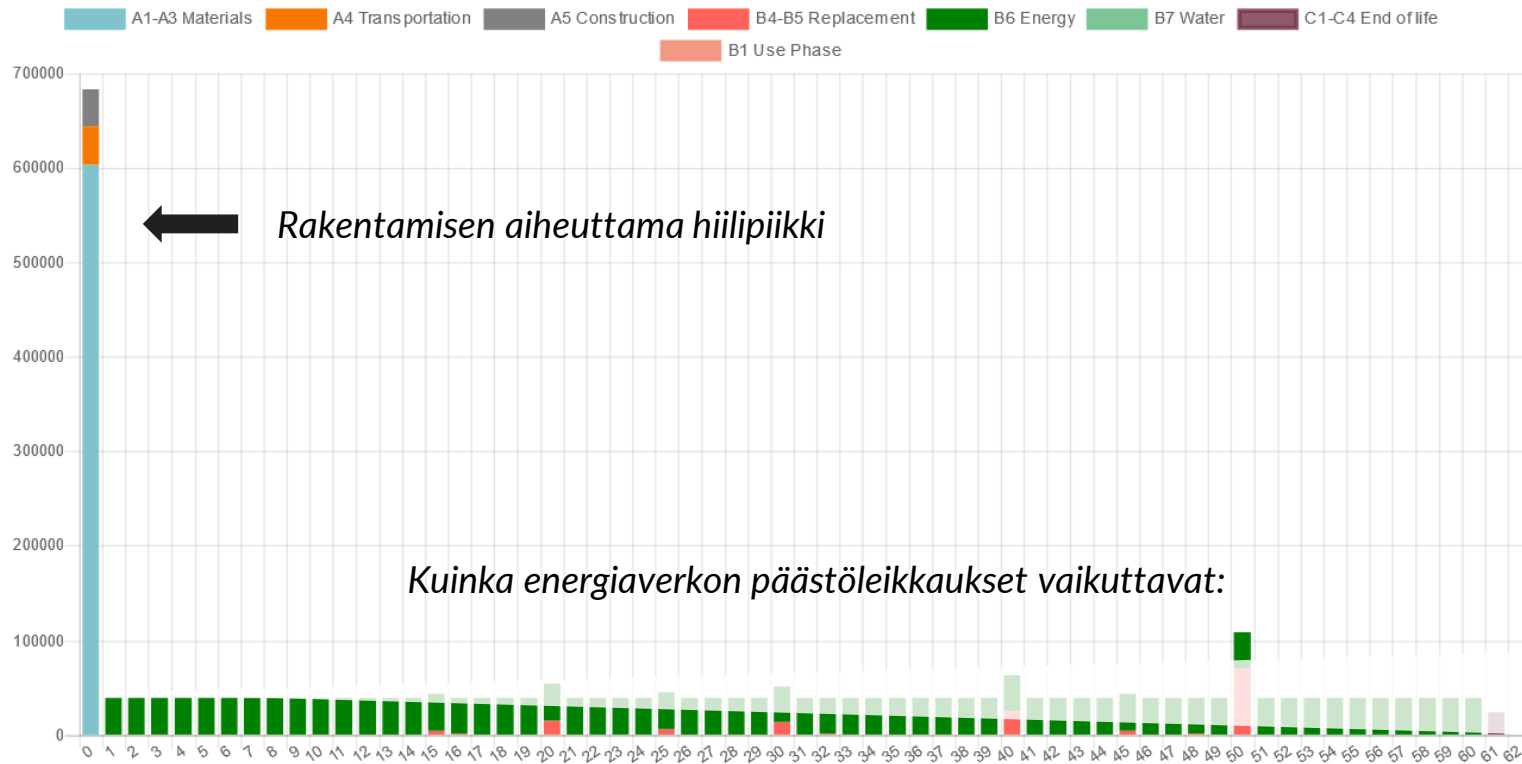


# Päästöjen syntyminen ajallisesti



Helene, Level(s) pilotti, 60 vuoden käyttöaika, remonti 50 vuoden kohdalla

# Päästöjen syntyminen ajallisesti



Helene, Level(s) pilotti, 60 vuoden käyttöaika, remonti 50 vuoden kohdalla

# Kaupunkien toimilla on suuri vaikuttavuus

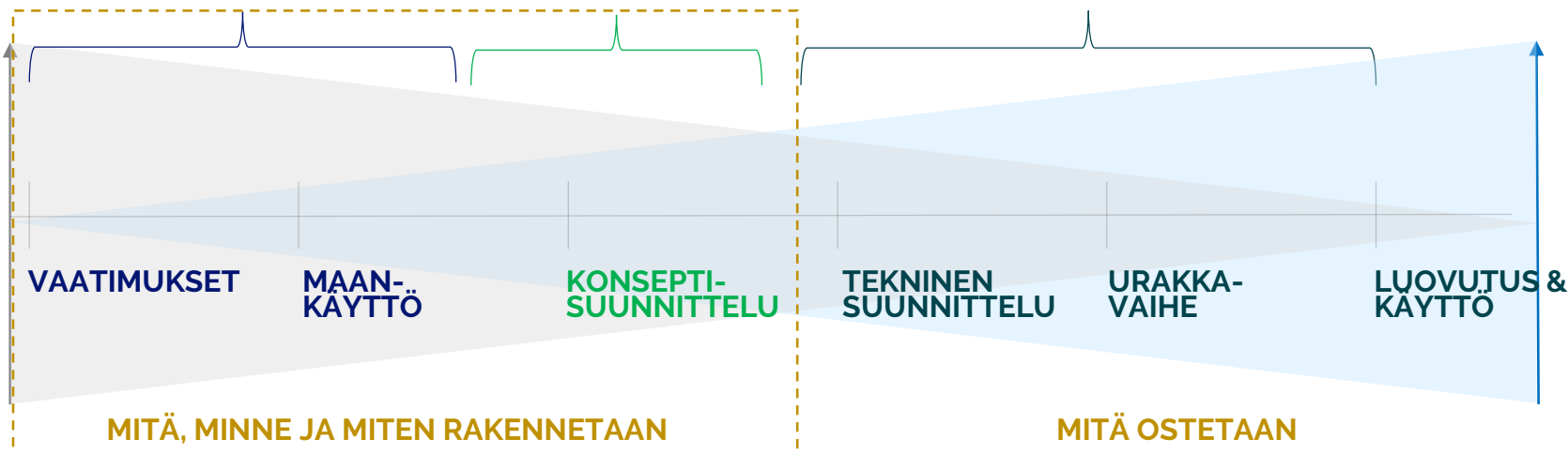
Vaikutus-  
mahdollisuus  
päästöihin

Kaavoitus ja  
maankäytön  
suunnittelu

Tilaaaja, omistaja

Suunnittelijat ja rakentajat

Muutosten  
kustannus



KAUPUNKIEN ROOLI



# Päästöjen vähentäminen vaatii tietoon pohjautuvia päätöksiä läpi prosessin

## VAATIMUKSET

## MAAN- KÄYTTÖ

Arvioi vaihtoehtoja Site Selection ja Carbon Designer -työkaluilla (energian, maankäyttö, perustukset, liikkuminen...)

## KONSEPTI- SUUNNITTELU

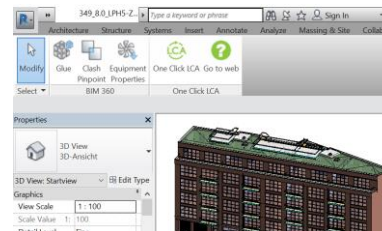
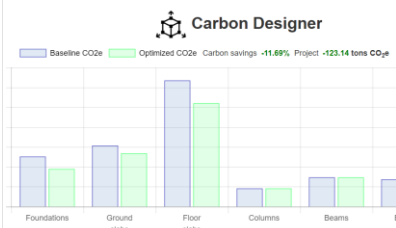
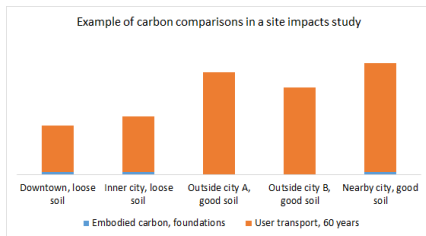
Vertaa vaihtoehtoja Carbon Designerilla ja siirry yksityiskohtaiseen suunnitteluun suoraan BIM:stä

## TEKNINEN SUUNNITTELU

## URAKKA- VAIHE

## LUOVUTUS & KÄYTTÖ

Vertaa tuotteita ja vaihtoehtoja perustuen ympäristöselosteisiin (yli 10 000 tuotteen tietokanta)



Internal walls and non-bearing structures

Material	Properties
Asphalt, wearing layer, 94% gravel, 6% bitumen binder, Sika 11 PmB (EF)	
Balcony Door, 0.78 W/m2K, 65.15 kg, 1.23x1.48 m (Norgesvinduet Kom)	
Balcony Door with aluminium cladding, per unit, 0.78 W/m2K, 69.73 kg, 1.23x1.4	
Balcony Door with aluminium cladding, per unit, 0.78 W/m2K, 69.73 kg,	
Balcony Door, per unit, 0.78 W/m2K, 65.15 kg, 1.23x1.48 m (Norgesvinc	
Balcony glass door, wood-alu frame, U-value 0.84 (NorDan) - EPD Norg	



**Konseptivaihe –  
suuri vaikuttavuus,  
rajalliset  
lähtötiedot**

# Carbon Designer -työkalu mahdollistaa nopeat vertailut konseptivaiheessa

1. Projektin koko

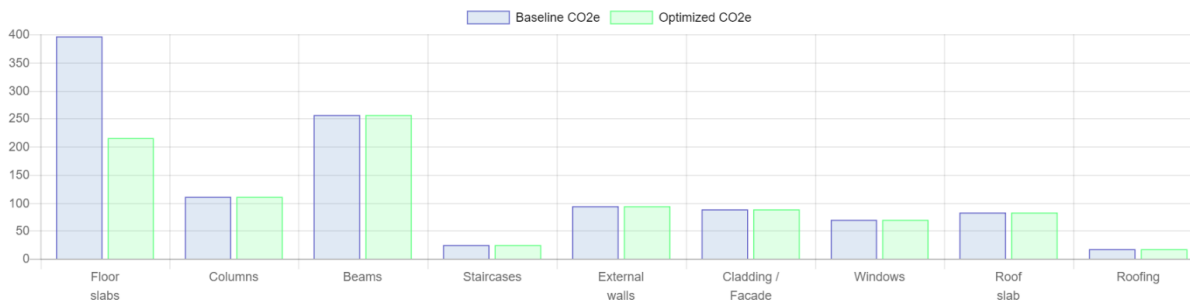
2. Rakennustyyppi

3. Geometria (opt.)

4. Katso tulokset

5. Optimoi

Baseline CO<sub>2</sub>e 226 kg/m<sup>2</sup> Optimized carbon impacts CO<sub>2</sub>e 190 kg/m<sup>2</sup> Carbon savings -16.09% Project level change -182.2 tons CO<sub>2</sub>e



RTT Eristeteollisuus

YM:n Kasvua- ja kehitystä puusta tukiohjelma

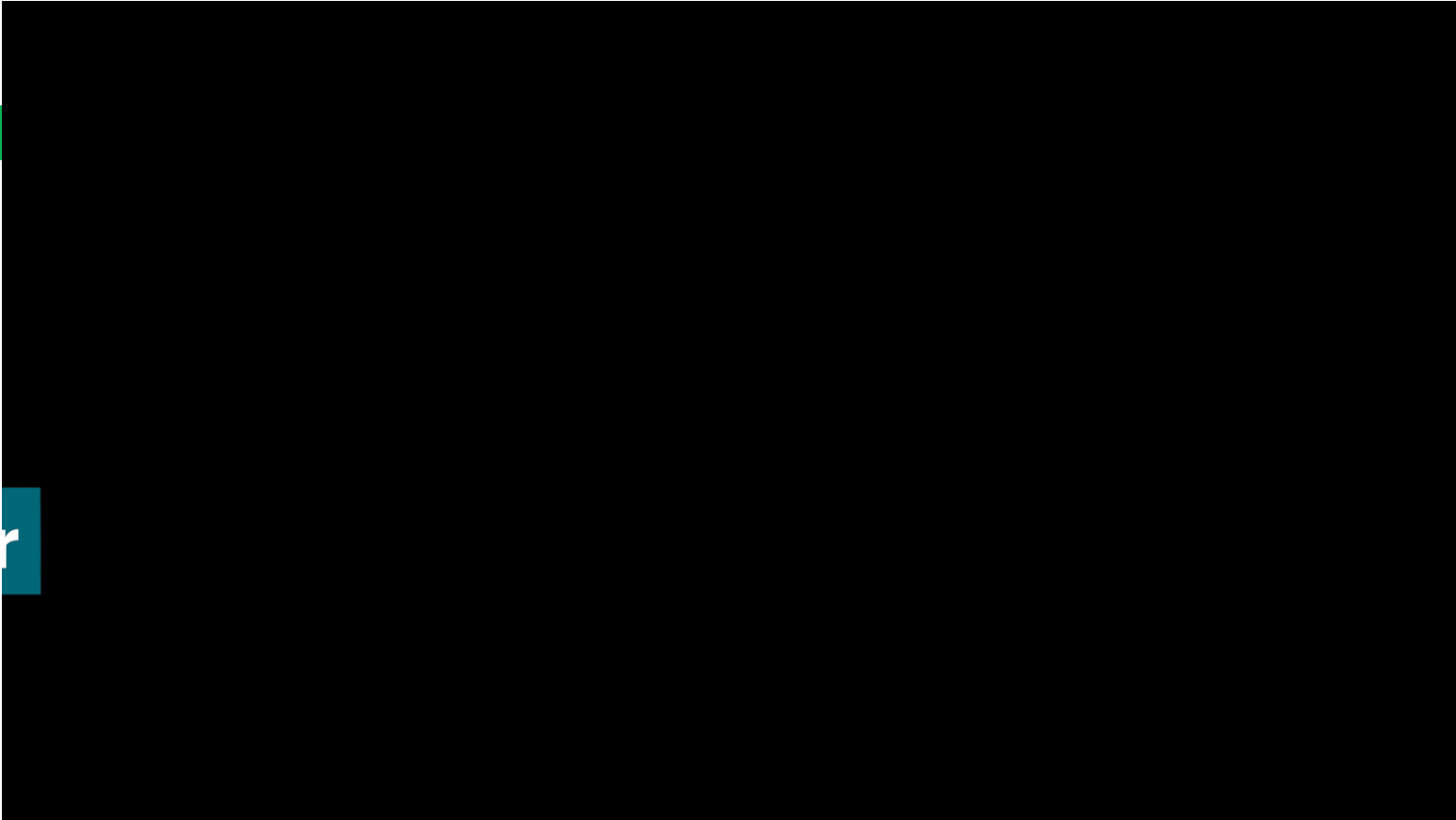
BUILDING ELEMENTS AND MATERIALS	Amount	Tons CO <sub>2</sub> e	Carbon Share
---------------------------------	--------	------------------------	--------------

Choose types of constructions you wish to use, and adjust the materials used in them as desired. You can also save the adjusted data to a design.

— Floor slabs	4000 m2	Share %	215 tn	23%	Carbon intensity
Hollow-core slab floor assembly, incl. mineral wool acoustic slabs ?	0 m2	<input type="text" value="0"/>	0 tn	0%	0 kg <a href="#">Edit</a>
Wooden joist floor assembly ?	4000 m2	<input type="text" value="100"/>	215 tn	100%	54 kg <a href="#">Edit</a>
In-situ concrete slab assembly ?	0 m2	<input type="text" value="0"/>	0 tn	0%	0 kg <a href="#">Edit</a>



# Konseptivaiheen vertailut Carbon Designer työkalulla



# Esimerkki soveltamisesta: Puurakentamisen päästösäästöt elinkaarella, case 1700 m2 asuinkerrostalo

## Skenaariot

Perusskenaario

Kerrostalo - betonielementti

Vertailuskenaario

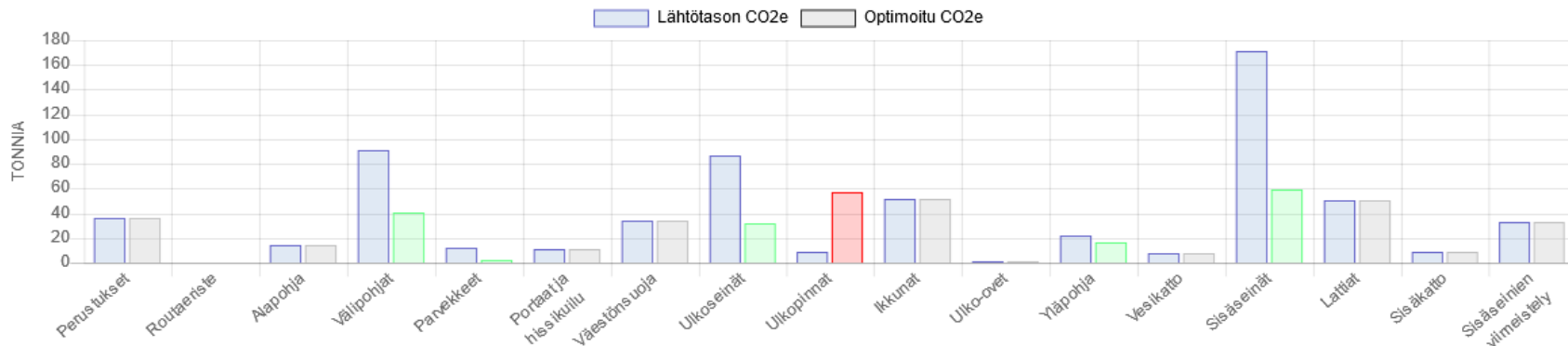
Kerrostalo - CLT



## Carbon Designer: Hankkeen päästöjakauma

Lähtötason CO<sub>2</sub>e 378 kg/m<sup>2</sup> Optimoitu CO<sub>2</sub>e 269 kg/m<sup>2</sup> Hiilipäästöjen muutos -28.79% / -185.1 tonnia CO<sub>2</sub>e Oletukset

Valitse ryhmittely



# Esimerkki soveltamisesta: Puurakentamisen päästösäästöt elinkaarella, case 1700 m<sup>2</sup> asuinkerrostalo

Välipohjat	1360 m <sup>2</sup>	Osuus %
Ontelolaatta, 310 mm ?	0 m <sup>2</sup>	
Valubetonilaatta ?	0 m <sup>2</sup>	
Kerrostalon välipohja, puupalkkirakenne, P2 R60 (3...8 krs.) ?	0 m <sup>2</sup>	
Kerrostalon välipohja, LVL-avotelolaatta, P2 R60 (3...8 krs.) ?	0 m <sup>2</sup>	
Kerrostalon välipohja, CLT-rakenne, P2 R60 (3...8 krs.) ?	1360 m <sup>2</sup>	

Komponentti	CO <sub>2</sub> e					
Kipsilevy	8,7 t					
CLT-laatta	6,5 t	Ristiinliimattu massiivipuu (CLT), C24, 470 kg/m <sup>3</sup>	1030 m <sup>2</sup>	120		D-s2, d2
Kosteudenpitävä kalvo	4,3 t	Höyrynsulkumuovi, 0,20 mm, 0,2 mm (Tommen G	1030 m <sup>2</sup>	0,25		E
Mineraalivillaeristys	9,2 t	Kiivillaeristelevy, yleiset, L= 0,0346 W/mK, 50 kg/m <sup>3</sup>	1030 m <sup>2</sup>	150		A2-s1, d0
Mineraalivillaeristys	3,1 t	Kiivillaeristelevy, yleiset, L= 0,0346 W/mK, 50 kg/m <sup>3</sup>	1030 m <sup>2</sup>	50		A2-s1, d0

**Full name:** Cross laminated timber (CLT), pine or spruce, C24, 470 kg/m<sup>3</sup>, moisture 12 ± 2% (Stora Enso) [kopioi nimi](#)

**Name (FI):** Ristiinliimattu massiivipuu (CLT) - Technical Specification: C24, 470 kg/m<sup>3</sup>, moisture 12 ± 2%, Manufacturer: Stora Enso [kopioi nimi](#)

**Maa:** [Maa: Itävalta](#)

**Tiheys:** 470 kg / m<sup>3</sup>

**Vuosi:** 2017

**Ympäristödatan lähde:** EPD CLT by Stora Enso

**Standardi:** EN15804

**EPD:n numero:** -

**EPD-ohjelma:** -

**Valmistaja:** Stora Enso

**Tuoteryhmäsäännöt (PCR):** EN15804

**Huomiot PCR:stä:** -

**Ominaisuudet:** bio-co2 stored

**Tekniset ominaisuudet:** C24, 470 kg/m<sup>3</sup>, moisture 12 ± 2%

**Unstream-tietokanta:** ecoinvent

*Carbon designer laskennan pohjalta voidaan myös tulostaa YM:n menetelmän mukainen raportti sisältäen myös hiilikädenjäljen.*



# Esimerkkejä soveltamisesta käytännön hankkeista

# Päästö pohjainen kilpailu kannustaa etsimään parhaat ratkaisut



**Porvoo  
Aleksanterinkaari –  
asuinkortteli**  
Tontinluovutuskilpailu

Aikansa  
ilmastoystävällisin  
kerrostalo.



**Tampere-talon hotelli**  
Hotellin  
suunnittelukilpailu

Päästövähennys 25 %



**Suomalais-  
Venäläinen koulu**  
Suunnittelukilpailu,  
2018

Rakenteiden  
päästövähennys n. 50  
%



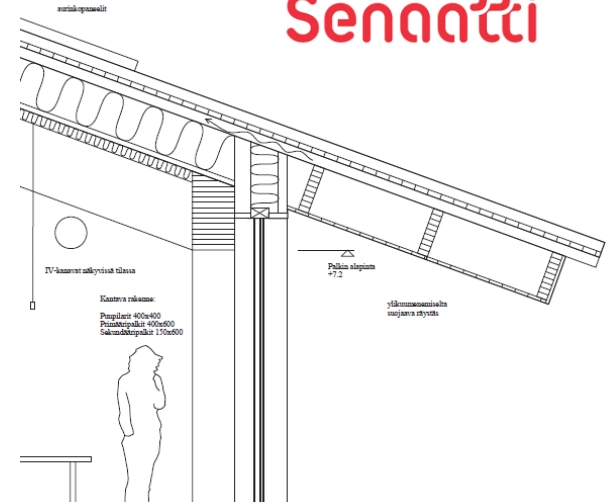
**Helsinki**  
HASO / HEKA  
Asetelmakatu

Puukerrostalokohteet  
SR-urakka, kilpailu  
käynnissä!

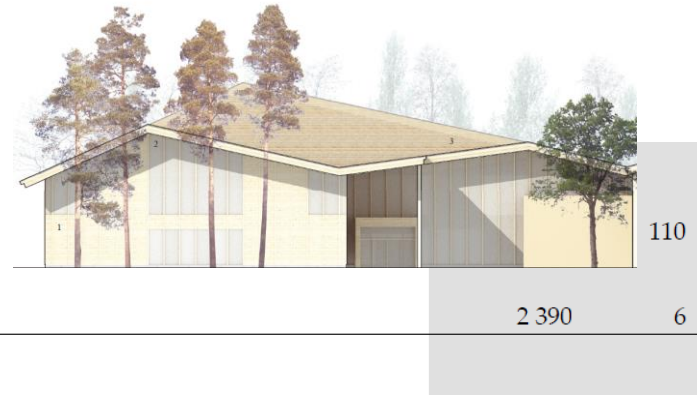


# Koulun suunnittelukilpailu

- EN 15978 mukainen elinkaaren hiilijalanjälki kattaen materiaalien elinkaaren (ei käyttöenergiaa), energia erillisenä tavoitteena
- Arvioinnissa hyödynnettiin hankkeen olemassa olevia tietoja ja One Click LCA:n tietokantoja & Carbon Designer -työkalua



Sennotti



## 122 Alapohjat

1221 Alapohjalaatat rm2

1222 Alapohjakanaalit rm2

1223 Erityiset alapohjat rm2

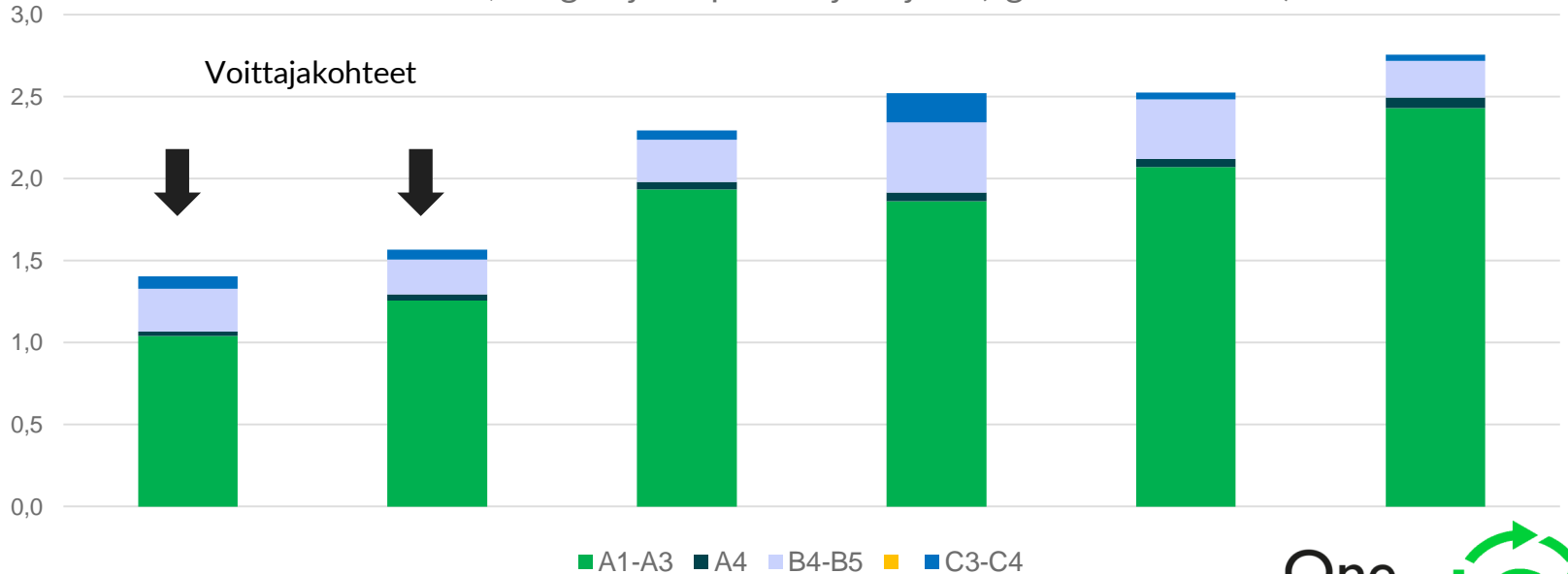
Alapohjat



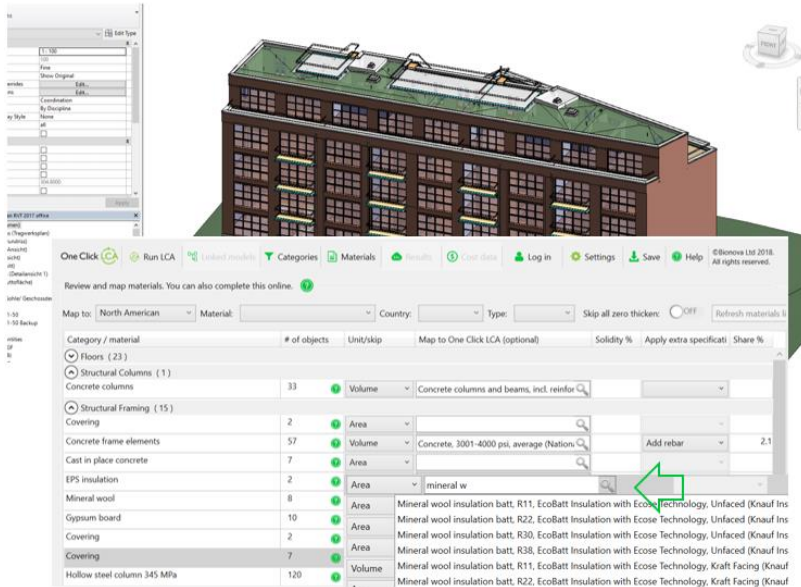
## Esimerkki, kilpailu

# Tulokset: 2x ero päärakenteiden elinkaaren hiilijalanjäljessä

Perustusten, rungon ja vaipan hiilijalanjälki (kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/vuosi)



# Myöhemmissä vaiheissa automatisoitu laskenta mahdollistaa olemassa olevan suunnitteludatan tehokkaan hyödyntämisen



ENERGIA-SUUNNITTELU



DESIGN



AUTODESK  
REVIT



TEKLA

GRAPHISOFT  
ARCHICAD

TIEDOSTOT



Microsoft  
Excel



BIM MANAGEMENT

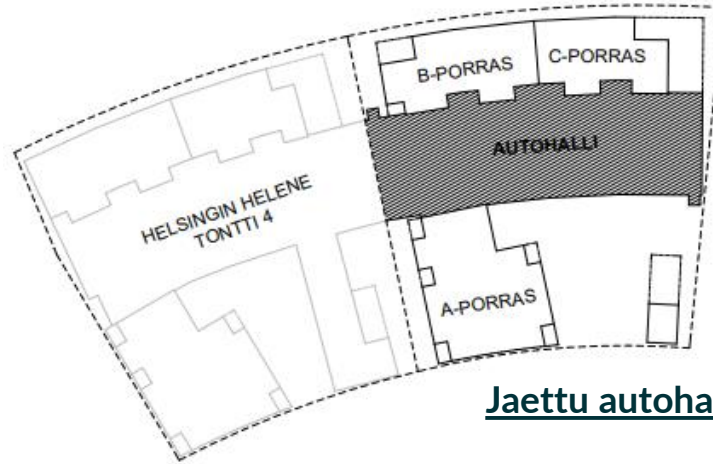


One Click LCA

# Esimerkki suunnitteluvaiheen laskennasta: A-Kruunu ja Helene

## Helene

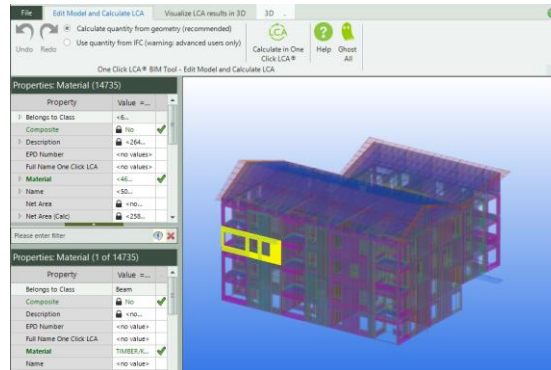
2 betonikerrostaloa,  
piharakennus  
4 440 m<sup>2</sup>  
Energialuokka C  
Kaukolämpö



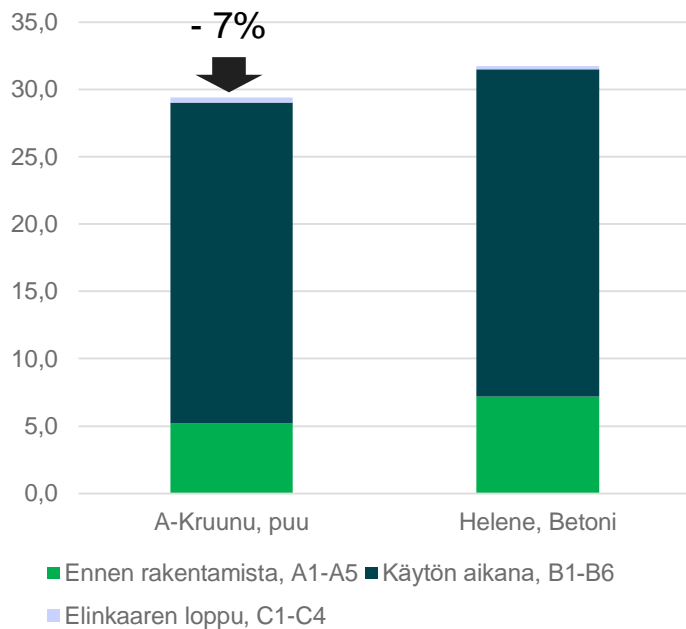
## A-Kruunu

2 puukerrostaloa,  
piharakennus  
4 451 m<sup>2</sup>  
Energialuokka C  
Kaukolämpö

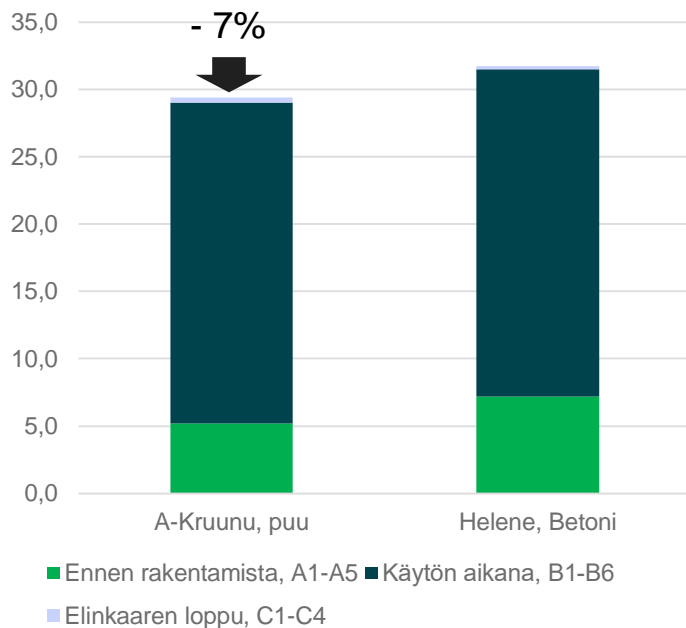
Jaettu autohalli pihakannen alla



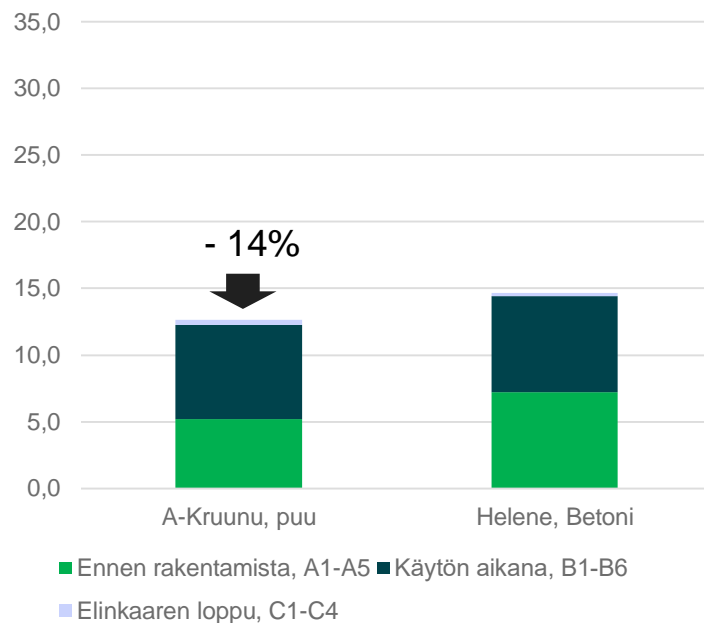
Elinkaaren hiilijalanjälki,  
kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/v., käyttöikä 60v.,  
Nykyinen energian päästötaso



Elinkaaren hiilijalanjälki,  
kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/v., käyttöikä 60v.,  
Nykyinen energian päästötaso



Elinkaaren hiilijalanjälki,  
kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/v., käyttöikä 60v.,  
YM:n menetelmän mukainen  
energian päästöennuste





### Adelaide

Carbon Neutral Adelaide is our community's shared ambition to work together and make the City of Adelaide one of the world's first carbon neutral cities.



### Boulder

In December 2019 Boulder City Council formally adopted Boulder's climate action plan.



### Copenhagen

Copenhagen has made climate ambitions and aims to be the first carbon neutral city in the world.

## Haluatko selvittää tehokkaimmat politiikkakeinot rakennusmateriaaleihin liittyvien hiilipäästöjen hallintaan?

Tule mukaan Carbon Neutral Cities Alliancen ja Bionovan hankkeeseen: **City Policy Framework for Dramatically Reducing Embodied Carbon**, jossa etsimme yhdessä maailman johtavien kaupunkien kanssa tehokkaimpia keinoja, joilla kaupungit voivat vaikuttaa rakennusmateriaalien & rakentamisen päästöihin.



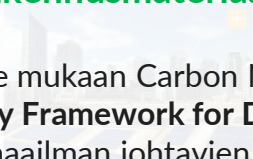
### Helsinki

The objective of Helsinki City is to make Helsinki carbon-neutral by 2035. This goal will be achieved by reducing the greenhouse gas emissions in Helsinki by 80 per cent.



### London

The City of London must play its part in reducing carbon emissions. This will help meet the Paris Agreement target of a temperature rise this century below 2 degrees Celsius.



The City of Melbourne became a certified carbon neutral organisation for the first time in 2019.



**CNCA**  
CARBON NEUTRAL CITIES ALLIANCE



### Minneapolis

Looking towards the future, the city continues to use progressive strategies to further cut carbon emissions.



### New York City

NYC is committed to reducing its greenhouse gas emissions 80% by mid-century and is investing \$20 billion to adapt our neighborhoods to climate change risks such as flooding, heat, and sea level rise.



### Oslo

The City of Oslo strives to be a leading agent in the transformation to a greener and more inclusive society.

