

# PÄÄSTÖRAPORTTI

## Oulun Varikon torni 2022

Tässä raportissa esitellään Oulun Varikon tornin elinkaaren aikaiset päästöt.

## SISÄLLYS

1.	LASKENNASSA KÄYTETYT TIEDOT.....	3
2.	TULOKSET .....	4
	Hiilijalanjälki	5
	Hiilikädenjälki	7
3.	LÄHTEET .....	8

## 1. LASKENNASSA KÄYTETYT TIEDOT

---

Tämä päästölaskenta on suoritettu Ympäristöministeriön rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmän (2021) mukaan One Click LCA -ohjelmistolla. Päästökertoimina on käytetty kansallisia keskiarvokertoimia CO<sub>2</sub>datasta sekä ympäristöselosteita (EPD).

Kyseessä oleva rakennus on luokan 2 Asuinkerrostalo, jossa on asuinkerroksia vähintään kolmessa kerroksessa. Lämmin bruttoala on 8508,7 m<sup>2</sup> ja huoneala on 7061,8 m<sup>2</sup>. Kantavien rakenteiden pääasiallinen rakennusmateriaali on puu ja rakennuksen tavoitteellinen käyttöikä on 100 vuotta. Ympäristöministeriön rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmän mukaan laskelmissa käytettiin käyttöikäinä 50 vuotta.

Rakennuksen energiatehokkuusluokka on 5 % parempi kuin A-luokan raja, jolloin E-luku on 71,25 kWh/m<sup>2</sup>a. Rakennus käyttää 179 566 kWh sähköä ja 323 588 kWh maalämpöä vuodessa. Sähköstä 7800 kWh tuotetaan aurinkopaneeleilla ja 101 566 kWh ostetaan ulkopuolelta. Rakennuksessa käytetään ikkunoiden ulkopuolista varjostusta lämpökuomien hallinnassa sekä tehokasta lämmöntalteenottoa. Rakennuksessa on sprinklerijärjestelmä ja kaksi hissiä.

Rakennus on vielä suunnitteluvaiheessa, joten kaikkia tietoja ei ollut saatavilla, jolloin ne, jotka voitiin, arvioitiin. Rakennuksen alueosat on jätetty tämän elinkaariarvioinnin ulkopuolelle.

Rakennusmateriaaleista on ollut tiedossa seinien, pohjien ja ikkunoiden materiaalmäärät. Carbon Designer 3D:llä pystyttiin arvioimaan perustusten, sisäpintojen maalit, sisäovien, lattioiden, parvekkeiden, hissikulun ja ulko-ovien materiaalit ja niiden määrät.

One Click LCA arvioi Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaan seuraavat asiat ja niiden päästöt:

- rakennusmateriaalien kuljetus
- rakennustuotteiden työmaahävikki
- työmaatoiminnot
- rakennusosien vaihto
- päästövaikutukset käytön jälkeen
- purkutyömaan toiminnot
- kuljetus jatkokäsittelyyn
- päästövaikutukset käytön jälkeen
- purkujätteen käsittely

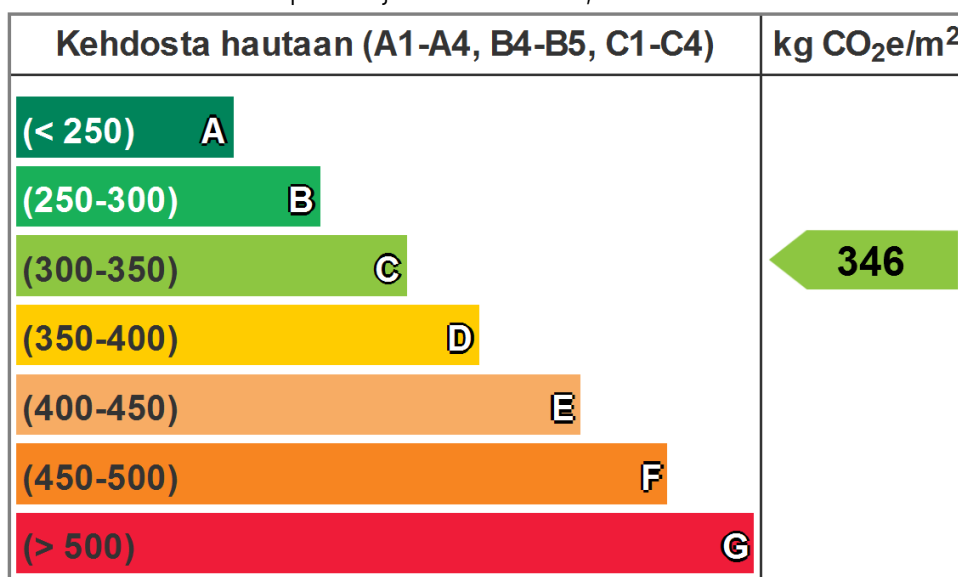
Elinkaariarviointi on suoritettu lokakuussa 2022.

## 2. TULOKSET

Oulun Varikon Tornin hiilikädenjälki on massiivipuurakenteen ansiosta suurempi kuin keskimääräisellä rakennuksella, sillä puu toimii biogeenisen hiilen varastona. Aurinkopaneelien ansiosta ostettavan energian määrä pienenee ja näin ollen vähentää käytön aikaisia päästöjä 0,59 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a ostoenergian osalta. Maalämpö vähentää käytön aikaisia päästöjä 4,4 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a vähentämällä ostetun lämmityksen tarvetta.

One Click LCA tarjoaa Suomalaisten asuinrakennusten vertailuasteikon, joka on EN-15978 standardin mukainen. Tämä vertailu ottaa huomioon ainoastaan rakennusmateriaalien päästöt. Tässä vertailuasteikossa Oulun Varikon torni saa arvon 346 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>. Tämä vastaa asteikolla luokkaa C, joka on keskimääräistä parempi tulos. Tässä kuvaajassa ei ole huomioitu aurinkopaneelien eikä maalämmön positiivisia (päästövähennykset rakennuksen käytön aikana), eikä negatiivisia vaikutuksia (rakentamisen päästöt), jotta tulokset ovat paremmin verrattavissa muihin. Betonirunkoinen rakennus saisi automaattisesti asteikolla huonomman arvon ja kirjaimen.

Materiaalien elinkaaripäästöjen benchmark, Suomi 2021 asuin kerrostalo



## Hiilijalanjälki

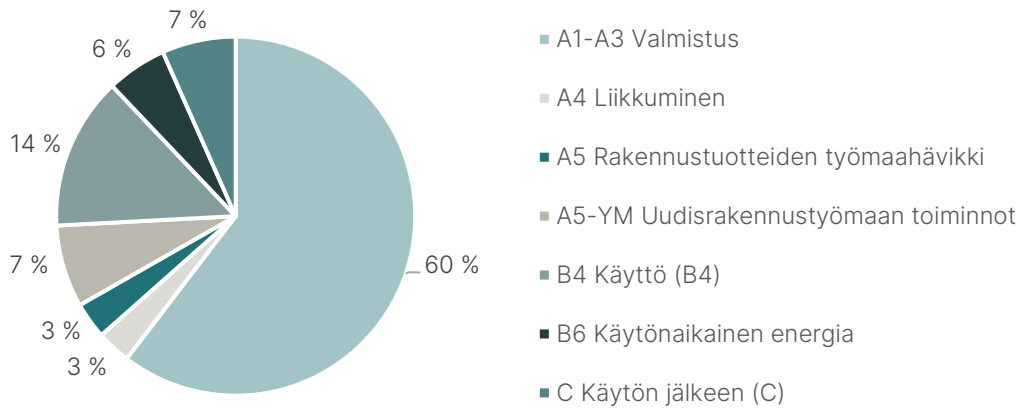
Ympäristöministeriön ohjeistuksen mukaisesti laskettu Hiilijalanjälki on rakennuksella 10,44 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a ja rakennuspaikalla 3,87 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a. Yhteensä nämä ovat 14,31 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a.

Taulukko 1. Hiilijalanjälki elinkaaren vaiheittain, rakennus ja rakennuspaikka

Osio	Tuloskategoria	Ilmaston lämpeneminen, rakennus (pl. eloperäinen hiili) kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /a	Ilmaston lämpeneminen, rakennus kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /a	Ilmaston lämpeneminen, rakennuspaikka (pl. eloperäinen hiili) kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /a	Ilmaston lämpeneminen, rakennuspaikka kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /a
A1-A5	Päästövaikutukset ennen käyttöä (moduulit A1-5)	7,08	-3,65	3,53	3,53
A1-A3	Valmistus	5,46	-5,27	3,18	3,18
A4	Kuljetus rakennuspaikalle	0,22	0,22	0,22	0,22
A5	Rakennustuotteiden työmaahävikki	0,33	0,33	0,14	0,14
A5-YM	Uudisrakennustyömaan toiminnot	1,06	1,06		
B4	Rakennusosien vaihto	1,97	1,97		
B4-replacement	Rakennusosien vaihto	1,91	1,91		
B4-EPD	B4-EPD	0,06	0,06		
B6	Energiankulutus	0,78	0,78		
C	Päästövaikutukset käytön jälkeen (moduuli C)	0,62	11,35	0,33	0,33
C1	Purkutyömaan toiminnot	0,14	0,14		
C2	Kuljetus jatkokäsittelyyn	0,22	0,22	0,22	0,22
C3	Päästövaikutukset käytön jälkeen (moduuli C3)	0,2	10,93	0,12	0,12
C4	Purkujätteen käsittely	0,06	0,06	0	0
A-C	<b>Hiilijalanjälki (elinkaaren moduulien A-C summa)</b>	<b>10,44</b>	<b>10,44</b>	<b>3,87</b>	<b>3,87</b>

Suurimman hiilijalanjäljen aiheutti materiaalien valmistus sekä käytönaikainen energia..

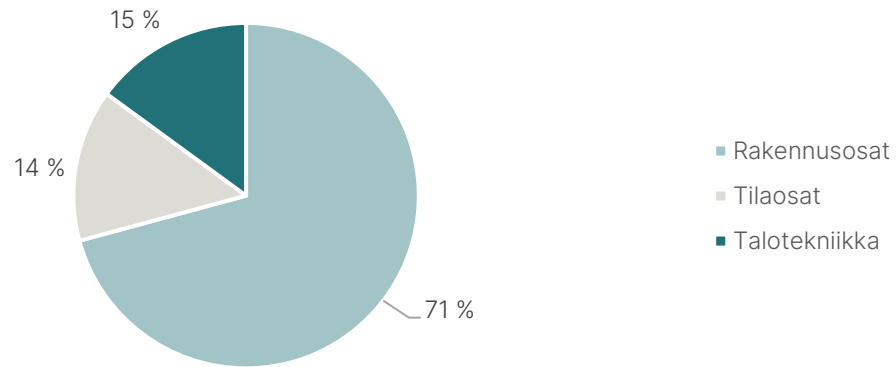
### Ilmaston lämpeneminen kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a - Elinkaaren vaiheet



Taulukko 2. Hiilijalanjälki elinkaaren vaiheittain yhteensä rakennus ja rakennuspaikka

Kategoria	Ilmaston lämpeneminen kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /a - Elinkaaren vaiheet	%-osuus
A1-A3 Valmistus	8,64	60 %
A4 Liikkuminen	0,44	3 %
A5 Rakennustuotteiden työmaahävikki	0,47	3 %
A5-YM Uudisrakennustyömaan toiminnot	1,06	7 %
B4 Käyttö (B4)	1,97	14 %
B6 Käytönaikainen energia	0,78	5 %
C Käytön jälkeen (C)	0,95	7 %
<b>Yhteensä</b>	<b>14,31</b>	

## Ilmaston lämpeneminen kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>/a - Rakennuksen osat



Taulukko 3. Hiilijalanjälki rakennuksen osittain, sisältää vain materiaalit

Kategoria	Ilmaston lämpeneminen kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /a - Rakennuksen osat	%-osuus
Alueosat	-	-
Rakennusosat	8,16	71 %
Tilaosat	1,64	14 %
Talotekniikka	1,72	15 %
<b>Yhteensä</b>	<b>11,52</b>	

## Hiilikädenjälki

Hiilikädenjälki koostuu pääosin rakennusmateriaaleihin sidotusta biogeenisestä hiilestä.

Taulukko 4. Hiilikädenjälki

	Tuloskategoria	Ilmaston lämpeneminen, rakennus (pl. eloperäinen hiili)	Ilmaston lämpeneminen, rakennus	Ilmaston lämpeneminen, rakennuspaikka (pl. eloperäinen hiili)	Ilmaston lämpeneminen, rakennuspaikka
		kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /a	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /a	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /a	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /a
D1	Uudelleenkäytöstä ja kierrätyksestä saatavat hyödyt (moduuli D)	-1,2	-1,2	-0,75	-0,75
D4	Hiilivarasto, biogeeninen	-10,73	-10,73	0	0
<b>D</b>	<b>Hiilikädenjälki yhteensä</b>	<b>-11,93</b>	<b>-11,93</b>	<b>-0,75</b>	<b>-0,75</b>

### 3. LÄHTEET

---

CO2data  
Co2data.fi

One Click LCA  
<https://www.oneclicklca.com/fi/>