



Euroopan unionin rahoittama –
NextGenerationEU

Hankkeemme RT-päästölaskenta vähähiiliseen rakentamiseen on saanut tukea ympäristöministeriöltä Vähähiilisen rakennetun ympäristön ohjelmasta, jonka rahoitus tulee EU:n kertaluonteisesta elpymisvälineestä (RRF).

Vähähiilisen rakennetun ympäristön ohjelma

RT-päästölaskenta vähähiiliseen rakentamiseen

7.2.2025

Sisällys

1.	Tiivistelmä	2
1.1	Tiivistelmä	2
1.2	Summary	3
2.	Hankkeen tausta ja tavoitteet	4
3.	Hankkeen osapuolet ja menetelmät.....	4
3.1	Hankkeen osapuolet.....	4
3.2	Menetelmät.....	5
4.	Hankkeen tulokset	7
4.1	Hankkeen tavoitteiden ja suunniteltujen tulosten toteutuminen (mahdolliset mittarit)	7
4.2	Poikkeamat verrattuna suunnitelmiin	9
4.3	Poikkeamien syyt.....	9
5.	Hankkeen vaikuttavuus/vaikutukset.....	10
5.1	Hankkeen positiivinen ja negatiivinen vaikuttavuus/vaikutukset rakennetun ympäristön vähähiilisyteen; ilmastomuutoksen hillintään ja/tai siihen sopeutumiseen	10
5.2	Muut vaikutukset (positiiviset ja negatiiviset).....	11
6.	Viestinnän toteutuminen ja tulokset.....	11
6.1	Viestinnän pääasiallinen sisältö, määrä, laatu, kohderyhmät	11
6.2	Arvio viestinnän onnistumisesta, viestintäsuunnitelman toteutumisesta	13
7.	Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen	14
7.1	Arvio tulosten kestävydestä ja konkreettisuudesta ja siihen liittyvistä riskeistä	14
7.2	Ehdotukset hankkeen tulosten hyödyntämiseksi, ml. liiketaloudelliset ja lainsäädännölliset näkökohdat.....	15
8.	Talousraportti.....	16
8.1	Budjetin ja rahoitussuunnitelman toteutuminen ja esiin nousseet ongelmat	16
9.	Suositukset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten.....	16
9.1	Esiin nousseet jatkohankkeita koskevat ideat ja tarpeet	16
9.2	Mitä vastaavissa hankkeissa tulisi välttää, mitä suositellaan.....	17
10.	Yhteenveto hankkeen päätuloksista	17
10.1	Yhteenveto hankkeen päätuloksista	17
10.2	Summary of the project's main results	18

1. Tiivistelmä

1.1 Tiivistelmä

Ratu-kustannuslaskentaohjelmiston kehittämisen tavoitteena oli tehdä siitä työkalu, joka mahdollistaa sekä kustannusten että päästöjen laskemisen ja vertailun rakennusprojekteissa. Ohjelmisto tukee vähäpäästöistä rakentamista laskemalla rakennusmateriaalien ja rakennusprosessin päästöt, mikä mahdollistaa ympäristöystävällisemmät suunnitteluratkaisut. Projektissa keskityttiin ohjelmiston päästöjen laskentaominaisuuden luomiseen valmiiseen ohjelmistoon, ja se julkaistiin asiakaskäyttöön keväällä 2024. Ohjelmisto auttaa parantamaan suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden asiantuntemusta vähäpäästöisestä rakentamisesta ja ohjaa kustannus- ja päästöratkaisujen vertailua hankkeissa.

Hiilidioksidipäästötiedot saatiin pääasiassa SYKE:n CO2data.fi-tietokannasta, jota täydennettiin Rakennustiedon Tuotetiedon tiedoilla. Ohjelmiston käyttöliittymä on suunniteltu intuitiiviseksi, mikä mahdollistaa tietojen helpon syöttämisen ja muokkaamisen sekä selkeiden raporttien luomisen, jotka sisältävät sekä kustannus- että hiilidioksidipäästötiedot.

Ratu-kustannuslaskenta antaa käyttäjille mahdollisuuden tehdä tietoon perustuvia päätöksiä materiaalien valinnasta ja rakennusmenetelmistä, mikä johtaa pienempiin hiilidioksidipäästöihin. Ohjelmisto lisää tietoisuutta rakennusprojektien ympäristövaikutuksista tarjoamalla helpon väylän hiilidioksidipäästöjen laskemiseen. Projekti edistää rakennusalan laajempaa tavoitetta vähentää hiilidioksidipäästöjä ja edistää kestäviä rakennuskäytäntöjä.

Projekti onnistui integroimaan hiilidioksidipäästötiedot kustannuslaskentaohjelmaan, mutta haasteita havaittiin tietojen kattavuuden ja tarkkuuden kanssa. Vähäpäästöisten ratkaisujen ympäristöhyötyjen ja niihin liittyvien kustannusten tasapainottaminen on monimutkainen kysymys. Projektiryhmä aikoo jatkaa ohjelmiston parantamista, tietokannan laajentamista ja tutkia lisäominaisuuksia ohjelmiston ominaisuuksien parantamiseksi entisestään.

Yleisesti ottaen hiilidioksidipäästöjen laskennan integrointi Ratu-kustannuslaskentaan on merkittävä askel kohti kestävämpiä rakennuskäytäntöjä. Tarjoamalla käyttäjäystävällisen työkalun, joka tukee datavetoista päätöksentekoa, ohjelmiston avulla on mahdollisuus vähentää merkittävästi rakennetun ympäristön hiilidioksidipäästöjä.

Hankkeemme RT-päästölaskenta vähähiiliseen rakentamiseen on saanut tukea ympäristöministeriöltä Vähähiilisen rakennetun ympäristön ohjelmasta, jonka rahoitus tulee EU:n kertaluonteisesta elpymisvälineestä (RRF).

1.2 Summary

The goal of the project was to develop the Ratu cost calculation software into a tool that enables both cost and emissions calculations and comparisons for construction projects. The software supports low-carbon construction by calculating the emissions of building materials and the construction process, allowing for more environmentally friendly design decisions. The project focused on enhancing the software's emissions calculation and it was released for customer use in the spring of 2024. The software helps improve the expertise of designers and contractors in low-carbon construction and guides the comparison of cost and emissions solutions in projects.

Carbon emission data was primarily sourced from SYKE's CO2data.fi database, supplemented by data from Rakennustieto Tuotetieto. The software's interface was designed to be intuitive, allowing users to easily input and modify data, and to generate clear reports that include both cost and carbon emission information.

The tool empowers project stakeholders to make more informed decisions about material selection and construction methods, leading to reduced carbon footprints. By providing a straightforward method for calculating carbon emissions, the software raises awareness of the environmental impact of construction projects. The project contributes to the broader goal of reducing the construction industry's carbon footprint and promoting sustainable building practices.

While the project successfully integrated carbon emission data, challenges related to data completeness and accuracy were encountered. Balancing the environmental benefits of low-carbon solutions with the costs is a complex issue. The project team plans to continue refining the software, expanding its database, and exploring additional features to further enhance its capabilities.

The integration of carbon emission calculations into the Ratu cost calculation software represents a significant step towards more sustainable construction practices. By providing a user-friendly tool that supports data-driven decision-making, the project has the potential to drive significant reductions in the carbon footprint of the built environment.

This project has received support from the Ministry of the Environment's Programme for a Low-Carbon Built Environment, the funding for which comes from the EU's NextGenerationEU the Recovery and Resilience Facility (RRF).

2. Hankkeen tausta ja tavoitteet

Rakennusalan merkitys kansallisten hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamisessa on merkittävä. Vähähiilinen rakentaminen edellyttää toimijoiden päästö- ja hiilinelutietoisuuden parantamista sekä luotettavia ja toimivia työkaluja mm. ilmasto- ja päästölaskennan tarpeisiin. Alalla on jo käytettävissä tutkittua tietoa rakennusmateriaalien ilmastovaikutuksista kuten hiilijalan- ja kädenjäljestä, materiaalitehokkuudesta sekä kierrätettävyydestä (www.co2data.fi).

Ratu-kustannuslaskenta on vuonna 2017 julkaistu selainpohjainen sovellus, jota käytetään talonrakennushankkeiden kustannusarvioiden laadintaan. Sovellusta kehittävät ja ylläpitävät Rakennustieto Oy, Mittaviiva Oy ja Ihme-3d Oy. Sovelluksen käyttäjiä ovat talonrakennushankkeiden tilaajat, suunnittelijat, urakoitsijat ja kustannuslaskentaa tekevät konsultit. Sovelluksen taustalla on tällä hetkellä yli 1700 valmiiksi hinnoiteltua rakennetta sisältävä rakennekirjasto, jonka avulla voidaan hinnoitella erilaisia talonrakennushankkeita.

Hankkeen tavoitteena on ollut kehittää Ratu-kustannuslaskentaohjelmistosta laskentasovellus, joka mahdollistaa erilaisten suunnitteluvaihtoehtojen kustannus- ja päästölaskennan sekä -vertailun samanaikaisesti. Lasketut päästötiedot ohjaavat suunnitteluratkaisuiden valintaa ja parantavat hankkeessa toimivien tahojen osaamista vähähiilisessä rakentamisessa. Laskenta perustuu panospohjaiseen rakennekirjastoon. Ohjelmisto tuottaa suunniteltavan hankkeen rakenteille määriteltyihin parametreihin perustuvan CO₂-päästölaskennan SYKE:n CO₂data.fi -päästötietokantaan perustuvien päästökertoimien sekä Rakennustiedon Tuotetietokannan avulla.

Ohjelman rakennekirjasto päästölaskelmineen mahdollistaa erilaisten suunnitteluvaihtoehtojen samanaikaisen kustannus-, päästöarvioinnin sekä -vertailun. Tämä ohjaa hankkeen suunnitteluratkaisuiden valintaa ja parantaa hankkeessa toimivien tahojen osaamista vähähiilisessä rakentamisessa.

3. Hankkeen osapuolet ja menetelmät

3.1 Hankkeen osapuolet

Hankkeen osapuolet Rakennustieto Oy, Ihme-3d Oy ja Mittaviiva Oy ovat pitkäaikaisia yhteistyökumppaneita Ratu-kustannuslaskennan parissa.

Rakennustieto Oy tuottaa tieto-, tuotetieto- ja ympäristöpalveluita rakentamisen, infran, talotekniikan ja kiinteistönpidon tarpeisiin. Rakennustieto Oy toimii tässä hankkeessa hakija ja projektin omistajana. Suvi Utriainen toimii tämän hankkeen projektipäällikkönä ja vastaa hankkeen johtamisesta, viestinnästä ja raportoinnista.

Mittaviiva Oy on rakennusalan tutkimus-, kehitys- ja koulutusorganisaatio, joka on vastannut Ratu-tutkimuksesta viimeisen 30 vuoden ajan. Yrityksellä on vahva kokemus alan digitaalisten työvälineiden tuottamisesta. Aki Peltola ja Matti Lahtinen vastaavat tässä hankkeessa mm. päästötietojen kohdistamisesta, päästölaskennan sisällöstä ja laskentalogiikan määrittelystä, sovelluskehityksen ohjauksesta sekä ohjelmiston testauksesta.

Ihme-3d Oy on ohjelmistoalan yritys, jonka tavoitteena on parantaa teollisuuden kilpailukykyä digitaalisten tuotteiden avulla. Ihme-3d on alusta alkaen vastannut RT-kustannuslaskennan sovelluskehitystyöstä. Ihme-3d sovelluskehittäjät vastaavat tässä hankkeessa sovelluksen koodaustyöstä. Ohjelman koodaajana hankkeessa toimi Sakari Stenudd.

3.2 Menetelmät

Hanke käynnistettiin tammikuussa 2023. Hankkeelle muodostettiin ohjausryhmä, johon kuuluvat Suvi Utriainen, Rakennustietieto Oy, Matti Lahtinen, Mittaviiva Oy sekä Sakari Stenudd Ihme-3D Oy. Aloitimme työn tarkentamalla hankesuunnitelmaa toteutussuunnitelmaksi.

Tutustuimme Infrahankkeiden kustannuslaskentajärjestelmä ja allianssin kehitteillä olevaan päästölaskentaan ja otimme sieltä hyväksi havaittuja malleja Ratu-kustannuslaskennan päästölaskennan toimintojen pohjaksi.

Ensimmäisenä tarkensimme ohjelman päästölaskentalogiikkaa. Tekninen määrittely valmistui toukokuussa 2023. Päädyimme siihen, että Ratu-kustannuslaskennassa tullaan laskemaan päästöjä panosperusteisesti tuotevaiheen A1-A3 osalta, ja hankkeen laajuuden perusteella rakentamiskokouksen A4 työmaakuljetuksien ja A5 työmaan toimintojen osalta.



Kuva 1. Lähde Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä

Tuotevaiheen päästöjen kertyminen on näkyvissä ohjelmassa rakenteiden materiaalipanoksissa. Käyttäjä voi muokata Ratu-kustannuslaskennassa kaikkia hinta- ja menekkipanoksia. Otimme tämän käytännöksi myös päästötiedoille, eli geneeriset SYKE:n päästötiedot voidaan muuttaa tietyn materiaalitoimittajan päästöjen mukaiseksi. Panosten kohdalla oli jo valmiiksi linkki Rakennustiedon Tuotetietohakuun, missä käyttäjä voi hakea ja vertailla eri materiaalitoimittajien tuotteita.

4	1232	Betoniseinä 180 mm, teräsbetonielementti	1225	m	0 kgCO ₂ e	100 295 €	0 €	15 471 €	282 tth	115 766 €			
0	1232	Teräsbetonielementti 180 mm, väliseinä		m2	0 kgCO ₂ e	81.87 €	0.00 €	12.63 €	0.23 tth	94.50 €			
Panokset													
		Muutettu	Kust.laji	Menekki	Yksikkö	kgCO ₂ e / yksikkö	Päästö yhteensä	€/yksikkö	sis. hankep-%	Yhteensä			
1	282		• elementti, teräsbetonielementti 180 mm, väliseinä	☐	Materiaalit	1 m ²	0	76.32	(76.32 €)	76.32 €			
2	213		• saumabetoni, teräset ja laudoitus	☐	Materiaalit	1 erä	0	5.55	(5.55 €)	5.55 €			
3	4		• elementtiasentaja, betoni	☐	Työt	0.207 tth		56.87	(56.87 €)	11.77 €			
4	muu		• rakennusmies, aputyö	☐	Työt	0.023 tth		37.27	(37.27 €)	0.86 €			

Kuva 2. Panosten muodostuminen Ratu-kustannuslaskennassa

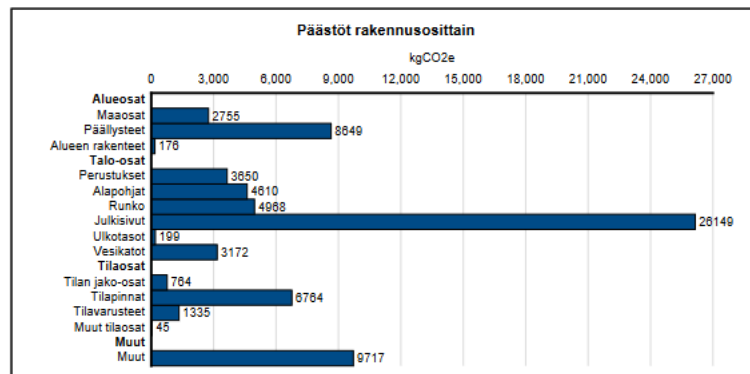
Totesimme, että pystymme soveltamaan materiaalien päästöjen laskentaan Ratu-kustannuslaskennan määrä- ja kustannuslaskennan kaavoja. Ohjelma laskee materiaalien päästöt kertomalla rakenteen määrätiedon materiaalinemellä ja päästökertoimella. Ohjelma huomioi myös keskimääräisen materiaalihukan.

Loppukeväästä 2023 ryhdyimme kokoamaan CO₂-päästötietoja Ratu-kustannuslaskennan tietokantaan. Noin puolet Ratu-kustannuslaskennan panoksista saatiin suoraan CO2data.fi-palvelusta, osaan jouduimme tekemään kaavamunnoksia, sillä Ratu-kustannuslaskennassa yksikkö on eri kuin lähdemateriaalissa, osa tuotteiden päästötiedoista kerättiin Rakennustiedon Tuotetietohausta.

Itse ohjelman koodaus lähti käyntiin kesäkuussa 2023. Koodausta ohjattiin ohjausryhmällä säännöllisin palaverien. Koodaus tapahtui aiemmin luomamme laskentalogiikan perusteella. Suurin osa ohjelman koodauksesta valmistui syyskuussa 2023.

Kevään 2024 aikana loimme Ratu-kustannuslaskentaan vielä kustannuslaskentaraportin, johon tulostuu myös materiaalien CO₂-päästötiedot.

	Raporttityyppi:	Tivis	Tulostuspäivä:	24.10.2024
	Hanke:	Harkkiohjelma 250 brm2 kopio	Muokauspäivä:	21.10.2024
	Laskelmat:	Maarakennus	Hankkeen laajuus:	250 brm2
		Perustukset ja alapohja	Huoneala:	227 hum ²
		Runko	ALV-%:	24,00
		Yläpohja ja vesikatto	Lämmitetty nettoala päästölaskentaan:	273 m ²
		Julkisivu	Kaikki kust./laajuus ALV 0 %:	2 355 €/brm ²
		Välieläimet	Kaikki kust./laajuus sis. ALV:	2 520 €/brm ²
		Tasotie ja maalaus	Kaikki kust./huoneala ALV 0 %:	3 009 €/hum ²
		Vedeneristys ja laistutus	Kaikki kust./huoneala sis. ALV:	3 731 €/hum ²
		Stäpuoliset työt	Laskelmien kaikki kust. yht. ALV 0 %:	683 014,15 €
		LVIS-työt	Laskelmien kaikki kust. yht. sis. ALV:	846 937,54 €
		Alueen rakenteet ja varusteet		
		Muut kustannukset	Tuotevaihe A1-A3:	72 953,03 kgCO ₂ e
			Kuljetus työmaalle A4:	2 784,80 kgCO ₂ e
			Työmaatoiminnot A5:	7 452,90 kgCO ₂ e
			Päästöt yhteensä:	83 190,53 kgCO ₂ e
			Päästö/laajuus:	286,86 kgCO ₂ e/brm ²
			Päästö/huoneala:	366,48 kgCO ₂ e/hum ²
	Rakennuslupa:	25-2008 A		
	Osoite 1:	Pääkaupunkiseutu		
	Osoite 2:			
	Postinumero:			
	Postitmp:			
	Maa:	Suomi		



Kuva 3. Ratu-kustannuslaskennan raportin etusivu, jossa nähtävissä päästötiedot rakennusosittain.

Testasimme ohjelmaa koko hankekehityksen ajan. Julkaisimme ohjelman asiakaskäyttöön toukokuussa 2024.

Julkaisun jälkeen täydensimme rakennekirjaston päästölinkityksiä SYKEN julkaisemien aineistojen pohjalta. Lisäksi meillä oli tarvetta tehdä pieniä muokkauksia päästölaskennan käyttöliittymään, että ohjelmaa olisi mukavampi käyttää. Teimme muutoksia asiakaspalautteen perusteella. Esimerkiksi lisäsimme päästötietoihin tuhaterotin, joka helpottaa lukujen hahmottamista. Lisäksi meillä oli tarvetta lisätä painike laskelmatasolla, jolla käyttäjä voi jättää huomioimatta tiettyjä panoksia lopputulokseen.

4. Hankkeen tulokset

4.1 Hankkeen tavoitteiden ja suunniteltujen tulosten toteutuminen (mahdolliset mittarit)

Konkreettisena saavutuksena olemme luoneet kustannuslaskentaohjelman, joka laskee kustannusten ohella rakennushankkeen hiilidioksidipäästöjä tuotevaiheen ja rakentamisvaiheen osalta. Päästötiedot ovat avoinna kaikille ohjelman käyttäjille lisämaksutta, joten ohjelma on monipuolistunut. Tavoitteena on helpottaa rakenne- ja materiaalivaihtoehtojen vertailua vähähiilisyyden näkökulmasta hankekehitysvaiheessa, kun muutosten tekeminen suunnitelmiin on vielä helppoa.

Ratu-kustannuslaskennan hankkeen yleistiedoissa määritetään hiilidioksidipäästöt työmaakuljetuksille (A4) sekä työmaan toiminnoille (A5). Oletusarvona käyttäjälle on asetettu

SYKE:n tietokannan kertoimet, mutta jos käyttäjällä on tiedossa tarkempi arvo, niin hän voi halutessaan muuttaa kertoimia.

Laajuus, päästölaskenta

m²

Lämmitetty nettoala

Päästökerroin A4 kuljetus työmaalle, kgCO₂e/m²

10,2

Päästökerroin A5 työmaan toiminnot, kgCO₂e/m²

27,3

Kuva 4. Päästökertoimet A4 ja A5 asetetaan hankkeen yleistiedoissa. Oletuksena käytetään SYKE:n tietokannan kertoimia.

Tuotevaiheen päästöt ohjelma laskee rakenteiden materiaalipanosten kautta. Käyttäjä voi itse muokata ohjelman generisiä hiilidioksiditietoja materiaalitoimittajien tietoihin näin halutessaan. Lisäksi käyttäjä voi tallentaa muokkaamansa panokset käytettäviksi myös muissa hankkeissa. Panospohjaiset päästötiedot perustuvat pääasiassa (~95 %) SYKE:n julkiseen päästötietokantaan. Tuotekohtaiset ympäristöselosteet, tietolähteenä Rakennustiedon Tuotetieto-palvelu.

Uusi laskelma

Tuo laskelma

Raportti

Talo 2000

Hanketiedot

Aikataulut

Lisätoiminnot

Etsi laskelma

Laajuus:

4 200 brm2

Sotukerroin:

1,73

Päästööl. laajuus:

0 m²

Vaikeuskerroin:

1,00

Aluekerroin:

1,35

A4 kerroin:

10,2

Hankepalvelu %:

0,00

Alv %:

24,00

A5 kerroin:

27,3

Koko hanke

Rakentamisen päästöt

€/Laajuus

1 409 €

Materiaalit

3 296 278 €

Hankinnat

1 357 131 €

Työt

1 265 843 €

Tunnit

29 782 tth

Yht.(Alv.0%)

5 919 252 €

Yht.(Sis. Alv.)

7 339 872 €

kgCO₂e/Laajuus

0 kgCO₂e / brm2

Tuotevaihe A1-A3

0 kgCO₂e

Kuljetus työmaalle A4

0 kgCO₂e

Työmaatoiminnot A5

0 kgCO₂e

Yhteensä

0 kgCO₂e

~ Jno

Talo 2000

Nimi

Määrä

Yksikkö

Päästöt

Materiaalit

Hankinnat

Työt

Tunnit

Yhteensä

Älä laske

Näytä kaikki

1

➔

Malli BS_1_Rakennuttaminen ja työmaatekniiikka

0 kgCO₂e

1 299 €

1 013 292 €

60 849 €

1 291 tth

1 075 440 €

2

➔

Malli BS_2_Maarakennustyöt

0 kgCO₂e

158 173 €

45 206 €

42 734 €

1 115 tth

246 114 €

1

111

➔

Pohjarakenteet, kanaalilouhinta

175

m3

0 kgCO₂e

0 €

9 993 €

2 536 €

65 tth

12 528 €

0

111

➔

Pohjarakenteet, täkkäys ja louheen kuorma

m3

0 kgCO₂e

0,00 €

18,50 €

9,84 €

0,25 tth

28,34 €

Panokset

Muutettu

Kust.laji

Menekki

Yksikkö

kgCO₂e / yksikkö

Päästö yhteensä

€/yksikkö

sis. hankep.-%

Yhteensä

1

72

•

kaivinkone, KKH 21 t (1 tunti, vuokra)

Hankinnat

0,25

h

0

0 kgCO₂e

74

(74,00 €)

18,50 €

2

2

•

kaivinkoneen kuljettaja

Työt

0,253

tth

38,89

(38,89 €)

9,84 €

0

111

➔

Pohjarakenteet, kanaalilouhinta

m3

0 kgCO₂e

0,00 €

35,00 €

0,00 €

0 tth

35,00 €

0

111

➔

Pohjarakenteet, maa-aineksen kuljetus, m3ktr

m3

0 kgCO₂e

0,00 €

3,60 €

4,65 €

0,12 tth

8,25 €

2

111

➔

Pohjarakenteet, rakennuksen sisä- ja ulkopuoliset täytöt, m3rtr

2275

m3

0 kgCO₂e

64 397 €

11 785 €

11 985 €

314 tth

88 166 €

3

111

➔

Pohjarakenteet, rakennuksen maankaivutyöt

2275

m3

0 kgCO₂e

0 €

3 872 €

3 516 €

92 tth

7 388 €

4

111

➔

Pohjarakenteet, routasuojaus 100 mm, pihatie

875

m2

0 kgCO₂e

9 406 €

0 €

2 413 €

64 tth

11 818 €

Kuva 5. Ratu-kustannuslaskennan hiilidioksidipäästötietojen laskentalogiikka.

Hankkeen tuloksena olemme saaneet aikaan kustannuslaskentaohjelman, jossa käyttäjä näkee rakennusmateriaalien määrätiedon, kustannukset, hiilidioksidipäästöt sekä työhön kuluva työajan tunneissa. Tiedon avoimuus auttaa hankkeen kokonaisuuden hallintaan ja päätösten tekemiseen.

Ohjelman antamat päästötiedot ohjaavat suunnitteluratkaisuja, parantavat hankkeessa toimivien tahojen osaamista vähähiilisessä rakentamisessa. Ratu-kustannuslaskennan tavoitteena on vähentää päällekkäistä laskentatyötä hankkeessa ja näin parantaa työn tuottavuutta. Etuna on, että hiilidioksidipäästötiedot ovat olemassa jo varhaisessa vaiheessa hankkeessa, jolloin on

mahdollista vaikuttaa siihen, että vähähiilinen rakentaminen ei maksa välttämättä enempää kuin tavanomainen rakentaminen.

4.2 Poikkeamat verrattuna suunnitelmiin

Hanke sujui hyvin suunnitelmien mukaan. Käytimme aikaa suunnitelman luomiseen, joten ohjausryhmälle tavoite ja tehtävät olivat selkeitä. Lisäksi olemme kehittäneet Ratu-kustannuslaskentaa aiemmin samalla ryhmäkokoonpanolla, joten meillä oli jo osaamista ohjelman kehittämisestä yhdessä.

Panoskirjaston päästölinkityksissä hyödynnettiin pääasiassa SYKE:n ylläpitämän CO2data-palvelun tarjoamia talonrakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokantoja. Emme olleet varautuneet etukäteen, että CO2data-päästötietokannan aineisto ei sellaisenaan riittänyt kattamaan Ratu-kustannuslaskennan panoskirjaston päästötietotarpeita. Tämän vuoksi täydentävänä päästötietolähteenä hyödynnettiin Rakennustiedon Tuotetiedon rakennustuoterekisteriä, joka sisältää laajan kirjaston tuotemalleja EPD-ympäristöselosteineen.

Poikkeamaksi voisi katsoa myös sen, että kun ohjelma kehittyi, niin ohjelman nimi ei enää vastannut ohjelman sisältöä ja käyttötapoja. Päädyimme nimeämään ohjelman uudella nimellä Ratu kustannukset ja CO₂e loppuvuodesta 2024. Uusi nimi kertoo paremmin, mitä ohjelma pitää sisällään. Halusimme, että uusi nimi auttaa käyttäjiä ymmärtämään paremmin, mihin ohjelmaa käytetään ja mitä hyötyjä se tarjoaa. Selkeyden vuoksi puhun tässä raportissa ohjelmasta vanhalla nimellä.

4.3 Poikkeamien syyt

Havaitsimme kesken hankkeen, että SYKE:n CO2data-päästötietokanta ei riitä kattamaan kaikkia Ratu-kustannuslaskennassa olevien rakennevaihtoehtojen panoksia, eli materiaaleja. Syynä tähän oli, että Ratu-kustannuslaskennassa on noin 1800 erilaista rakennevaihtoehtoa, jotka koostuvat noin 2700 erilaisesta panoksesta. Ennen hankkeen alkua emme pystyneet käymään näitä panoksia kattavasti läpi ja vertailemana niitä SYKE:n päästötietokannan kanssa.

Olimme kuitenkin ennakoineet, että tämä saattaisi tulla ongelmaksi ja olimme keskustelleet Rakennustiedon Tuotetiedon ihmisten kanssa, että meillä on mahdollisuus käyttää Tuotetiedon rakennustuoterekisteriä täydentääksemme ohjelmamme tietoja.

Emme tulleet ajatelleeksi ennen hankkeen aloitusta, että päästötieto-ominaisuus jää asiakkailta huomaamatta, jos emme nosta sitä esiin jo ohjelman nimessä. Mielestämme Ratu-kustannuslaskenta ei vastannut enää ohjelman uutta sisältöä, halusimme, että uusi nimi Ratu kustannukset ja CO₂e kertoo paremmin ohjelman ominaisuuksista ja eduista asiakkaillemme.

5. Hankkeen vaikuttavuus/vaikutukset

5.1 Hankkeen positiivinen ja negatiivinen vaikuttavuus/vaikutukset rakennetun ympäristön vähähiilisyyteen; ilmastomuutoksen hillintään ja/tai siihen sopeutumiseen

Hankkeen tahtotilana on ollut vaikuttaa positiivisesti rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljen pienenemiseen. Ratu-kustannuslaskennan avulla on mahdollista laskea rakennushankkeen tuote- ja rakentamisvaiheen hiilidioksidipäästöt ja näin ollen toteuttamaan toimenpiteitä, jotka vähentävät niitä. Luultavasti ohjelman käyttäjät tulevat vertailemaan erilaisten rakennevaihtoehtojen päästötietoja ja tekemään parempia valintoja rakennushankkeessa. Tämä on merkittävä askel kohti vähähiilisempää rakennettua ympäristöä.

Rakennushankkeen hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää vasta sitten, kun ymmärretään, mistä ne kertyvät. Ratu-kustannuslaskennan käyttäjä näkee, mitkä ovat suurimmat hiilidioksidipäästöjen kerryttäjät ja näin heillä on mahdollisuudet vähentää hiilidioksidipäästöjä, joka on yksi tärkeimmistä keinoista hillitä ilmastomuutosta.

Hankkeen arvona on myös esimerkkinä toimiminen ja tiedon lisääntyminen ja leviäminen. Mitä enemmän rakennushankkeissa huomioidaan hiilidioksidipäästöjen vaikutusta ja osoitetaan, että niiden huomioiminen yhtenä kriteerinä on helppoa, niin se toimii esimerkkinä muille rakennusalan toimijoille, kuinka hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää rakentamisessa. Näin ollen myös ihmisten tietoisuus lisääntyy. Ympäristötietoisuus on tärkeä osa yritysten imagoa ja voi houkutella asiakkaita ja sijoittajia.

Ratu-kustannuslaskentaa käyttämällä on mahdollisuus löytää uusia ja innovatiivisia ratkaisuja toteuttaa rakenteita tai rakentamista. Jos rakennukseen valitaan vähäpäästöisiä materiaaleja ja rakennusmenetelmiä, ne voivat parantaa sisäilman laatua.

Hankkeen negatiivisia vaikutuksia on, että hiilijalanjäljen pienentäminen voi aluksi lisätä hankkeen kustannuksia, jos valitaan kalliimpia, mutta ympäristöystävällisempiä materiaaleja tai menetelmiä. Vaikka Ratu-kustannuslaskenta tuottaa tuote- ja rakennusvaiheen hiilidioksidipäästöt yhtä aikaa kustannuslaskennan kanssa, niin näiden kahden tekijän optimointi ja rakennevaihtoehtojen vertailu vaatii käyttäjältään osaamista. Tämä voi lisätä suunnitteluvaiheen kestoa ja kustannuksia. Ratu-kustannuslaskennassa käytetään geneerisiä tuotteita, eli kaikkien materiaalien ja menetelmien hiilijalanjälki ei ole tarkasti tiedossa, tämä voi vaikeuttaa optimaalisten ratkaisujen löytämistä.

Jos hiilijalanjäljen pienentämistä priorisoidaan muiden tavoitteiden, kuten kustannustehokkuuden tai aikataulun, edelle, voi se johtaa kompromisseihin. Kuitenkin kustannukset ja hankkeen toteuttaminen kohtuullisessa ajassa ovat myös tärkeitä kansantaloudellisia kysymyksiä. Rakennushankkeen hiilidioksidipäästöjen laskennalla ja optimoinnilla on huomattavasti enemmän positiivisia kuin negatiivisia vaikutuksia. Vaikka haasteita voi esiintyä, ne ovat yleensä ratkaistavissa suunnittelulla, yhteistyöllä ja innovatiivisuudella.

5.2 Muut vaikutukset (positiiviset ja negatiiviset)

Rakennusalalla hiilidioksidipäästöjen tarkasteleminen kustannusten ohella tuo mukanaan monia merkittäviä muutoksia ja vaikutuksia. Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ohjaa rakennusalaa kehittämään uusia, ympäristöystävällisempiä materiaaleja, rakennusmenetelmiä ja teknologioita. Uusien teknologioiden ja menetelmien kehittäminen luo uusia työpaikkoja ja edistävät talouskasvua. Ympäristötietoisuus lisääntyy niin kuluttajien kuin yritysten keskuudessa. Vähähiiliset rakennukset ja palvelut voivat erottua kilpailussa ja houkutella asiakkaita. Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen on välttämätöntä ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Rakennusalalla tehtävät muutokset vaikuttavat positiivisesti koko yhteiskuntaan.

Vaikka alkuvaiheessa uuden asian huomioimisessa voi olla haasteita, pitkällä aikavälillä hiilidioksidipäästöjen tarkastelu tuo mukanaan merkittäviä hyötyjä. Vähähiiliset rakennukset kuluttavat vähemmän energiaa, mikä pienentää käyttökustannuksia. Tämä on tilaajaorganisaatioiden hyvä huomioida, kun he kilpailuttavat urakoitsijoita. Rakennusmateriaalien kierrätys ja uudelleenkäyttö vähentävät neitseellisten materiaalien tarvetta ja säästävät rahaa. Kestävien ja laadukkaiden materiaalien valitseminen rakennukseen vähentää ylläpito- ja korjauskustannuksia, kun materiaalit kestävät hyvinä pitempään, eikä niitä tarvitse korjata tai uusia niin usein. Alkuvaiheessa vähähiilisten ratkaisujen käyttöönotto voi lisätä rakennuskustannuksia. Uusien teknologioiden ja menetelmien käyttöönotto vaatii aikaa ja osaamisen kehittämistä.

6. Viestinnän toteutuminen ja tulokset

6.1 Viestinnän pääasiallinen sisältö, määrä, laatu, kohderyhmät

Viestintä on tapahtunut pääasiassa Rakennustiedon kanavissa. Tulevasta päästölaskennasta on viestitty somessa X-viestipalvelussa sekä LinkedInissä. Kesken hankkeen Rakennustieto luopui X-viestipalvelun tilistään, joten pääasiallinen some-viestintä tapahtui LinkedInissä useamman henkilön kanavalla. Suurin näkyvyys on tullut erilaisten webinaarien kautta, jota Rakennustieto järjestää säännöllisesti.

Olemme tavoittaneet useita satoja kuulijoita webinaariemme kautta. Kohderyhmänä ovat olleet urakoitsijat, suunnittelijat sekä tilaajat. Webinaareihin on osallistunut kuulijoita esimerkiksi kaupungeilta ja kunnista, VTT:ltä, oppilaitoksista, suurista sekä keskisuurista rakennusyrityksistä, arkkitehti- sekä insinööritoimistoista. Viimeisimpään webinaariin 14.1.2025 ilmoittautui 110 henkilöä, paikalle tuli 60 henkilöä.

Huhtikuussa 2023 järjestimme webinaarin, jossa pääpaino oli Ratu-kustannuslaskennan esittelyssä, mutta lisäksi kerroimme, että olemme ryhtyneet tekemään päästölaskentaa ja näytimme kuulijoille suunnitelmiamme.

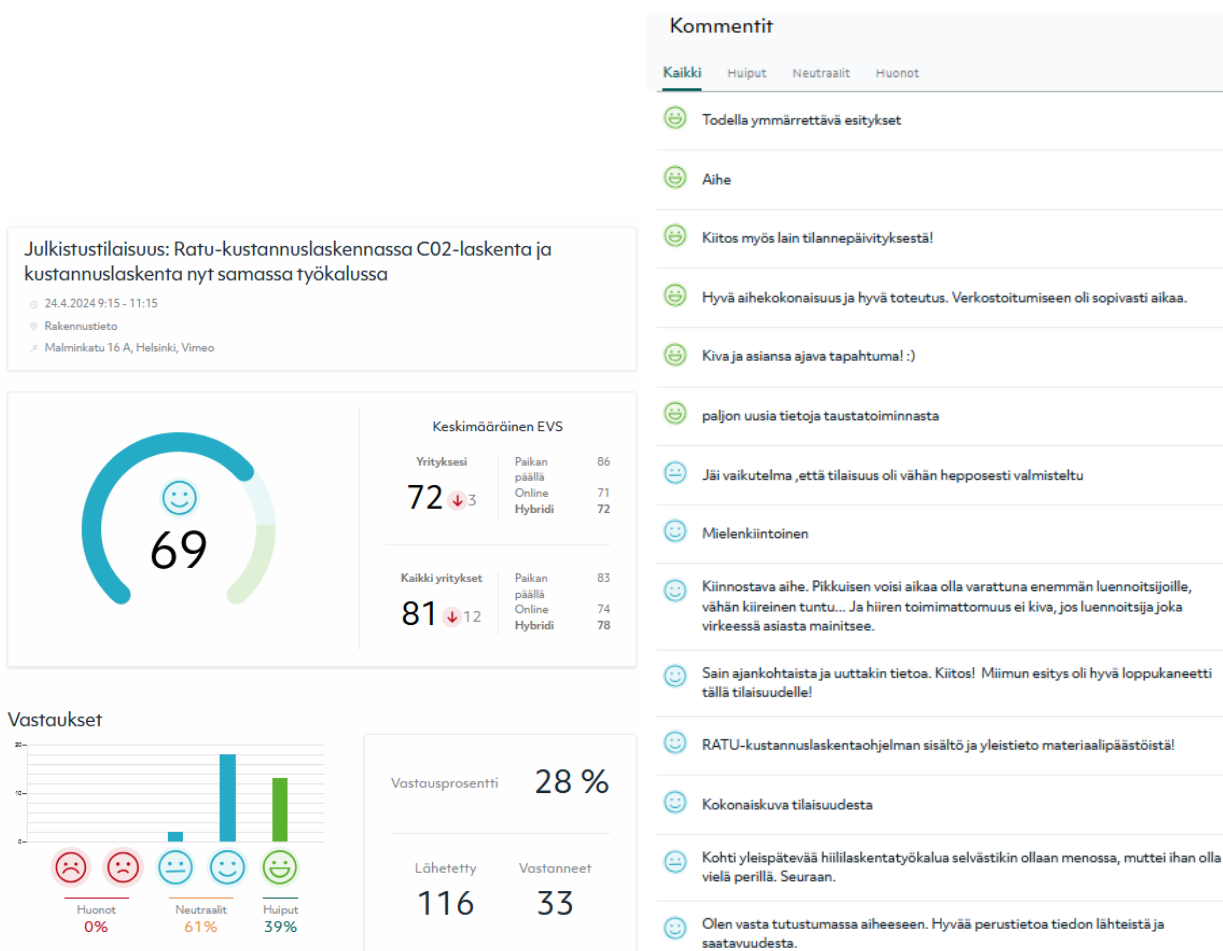
Lokakuussa 2023 päästölaskenta oli mukana #KIRAILmasto-hankkeiden esittelytilaisuudessa. Sain jälkikäteen muutaman yhteydenoton sähköpostilla ja LinkedInissä, joten esitys herätti mielenkiintoa.

Marraskuussa 2023 päästölaskentaa esiteltiin kahdessa eri tilaisuudessa. Toinen oli webinaari, joka painottui kokonaan siihen, että päästölaskenta tulee osaksi Ratu-kustannuslaskentaa. Toisen kerran esittelimme päästölaskentaa Rakennustiedon uusien tuotteiden ja palveluiden esittelytilaisuudessa. Saimme molemmista tilaisuuksista hyvää palautetta ja varsinkin jälkimmäisessä tilaisuudessa sain monta kysymystä liittyen päästölaskentaan.

Joulukuussa 2023 Ratu-kustannuslaskennan päästölaskentaa esiteltiin RIL:n jäsenille tarkoitettussa seminaarissa. Maalis- ja huhtikuussa 2024 järjestimme taas ohjelman yleisesittelytilaisuudet, joissa ohjelman päästölaskenta oli keskeisessä asemassa.

Huhtikuussa 2024 pidimme Ratu-kustannuslaskennan päästölaskentaominaisuuden julkistamistilaisuuden. Kuulijoita oli paikalla 116 henkilöä.

Julkistustilaisuuden palautetta:



Kuva 6. Webinaaripalaute

Tilaisuuden webinaaritalenne:

<https://www.rakennustieto.fi/tapahtumat/ratu-kustannuslaskennassa-c02-laskenta-ja-kustannuslaskenta-nyt-samassa-tyokalussa>

Toukokuussa pääsimme esittelemään Ratu-kustannuslaskennan päästölaskentaa SKOL eurokoodiryhmän kokoukseen ja saimme siellä hyvää palautetta. Syksyllä 2024 järjestimme webinaareja 3 kpl ja lisäksi ohjelma oli esillä Rakennustiedon avoimien ovien päivillä lokakuussa.

Olemme olleet myös esillä ohjelman kanssa oppilaitoksille. Esittelimme Ratu-kustannuslaskentaa Turun AMK:n opiskelijoille syyskuussa 2024. Lisäksi järjestimme lokakuussa webinaarin useamman AMK:n opiskelijoille, jossa esittelimme mm. Ratu-kustannuslaskentaa ja sen uutta ominaisuutta CO₂-päästölaskentaa. Opiskelijoita oli mukana seuraavista oppilaitoksista: LAB, SAMK, Lapin AMK, Tampereen korkeakouluyhteisö, JAMK, Savonia AMK, Turun AMK, Metropolia AMK ja Karelia AMK.

Uusimme Ratu-kustannuslaskennan nettisivut, jotta saisimme enemmän huomiota uudelle CO₂-päästölaskentaominaisuudelle:

<https://tilaukset.rakennustieto.fi/kustannuslaskenta/ratu-kustannukset>

Ratu-kustannuslaskennan päästölaskennasta on lähetetty Rakennustiedon asiakkaille uutiskirjeitä. Lisäksi Rakennustiedon sivustolle on laadittu uutisia ja blogikirjoitus. Ratu-kustannuslaskennan päästölaskennasta on tehty myös 2 kpl mainosta Rakennuslehteen. Lisäksi päästölaskennasta on viestitty ja kerrottu suoraan Rakennustiedon nykyisille ja potentiaalisille asiakkaille asiakaspalvelun ja myynnin yhteydessä.

Tässä esimerkkejä viestinnästämme:

Lehdistötiedote:

<https://www.sttinfo.fi/tiedote/70212611/ratu-kustannuslaskennalla-on-nyt-mahdollista-laskea-samanaikaisesti-suunnitteluratkaisujen-kustannuksia-ja-co2-paastoja?publisherId=69820047&lang=fi>

Blogikirjoitus:

<https://www.rakennustieto.fi/post/ei-ena-paallekkaisia-tyovaiheita---ratu-kustannuslaskennalla-lasket-rakennushankkeen-co2-paastot-ja-kustannukset-samanaikaisesti>

Uutinen nimenmuutoksesta:

<https://uutiset.rakennustieto.fi/kortistot/ratu-kustannuslaskenta-on-nyt-ratu-kustannukset-ja-co2e/>

6.2 Arvio viestinnän onnistumisesta, viestintäsuunnitelman toteutumisesta

Projektin ensisijaisena tavoitteena oli tiedottaa hankkeen etenemisestä laajalle yleisölle ja kerätä palautetta projektin eri vaiheista. Lisäksi halusimme luoda vuorovaikutteisen alustan osallistujille, jotta he voisivat esittää kysymyksiä ja jakaa omia näkemyksiään. Olemme tavoittaneet paljon yleisöä viestinnällämme, mutta ehkä vuorovaikutus on jäänyt pieneksi. Emme ole saaneet palautetta kovinkaan paljon. Päätimme hyödyntää webinaareja, sillä ne tarjoavat mahdollisuuden tavoittaa laajan yleisön reaaliaikaisesti ja vuorovaikutteisesti. Lisäksi webinaarit ovat kustannustehokkaita ja helppoja järjestää. Muita viestintäkanavia olivat Rakennustiedon verkkosivut, sosiaalinen media ja sähköposti.

Syyskuun webinaariimme saimme mukaan KAS Asuntojen Leena Lindholmin kertomaan käyttökokemuksia Ratu-kustannuslaskennan CO₂-päästölaskentaominaisuudesta. Hän piti erityisesti siitä, että he pääsevät vertailemaan rakennusosien kustannuksia eri materiaalivaihtoehdoilla siten, että vertailussa ovat mukana samanaikaisesti sekä kustannukset että hiilijalanjälki. Kustannuksia ja hiilipäästöjä vertailemalla he olivat päätyneet vaihtamaan kahdessa hankkeessa kantavan betonisen väliseinäelementin puurunkoiseksi väliseinäksi ja toive jatkokehitykseen tuli, että rinnalla jatkossa olisi vertailtavissa ekobetoni ja fossiilivapaa teräs.

Kaikki webinaariimme tallennettiin ja ne ovat edelleen saatavilla Rakennustiedon verkkosivustolla. Näin meillä on mahdollisuus tavoittaa enemmän kuulijoita Ratu-kustannuslaskennan CO₂-päästölaskentaominaisuudelle kuin läsnäolijat. Keräämme webinaarihimme osallistujilta palautetta lyhyellä palautekyselyllä. Osallistujat antoivat webinaareille pääosin positiivista palautetta. He kiittivät erityisesti ajankohtaisesta hankkeesta sekä asiantuntijoiden osaamista. Jatkossa voisimme miettiä, että miten saamme rohkaistua kuulijoita vuorovaikutukseen aiempaa enemmän. Lisäksi mietimme jatkossa, että miten saisimme houkutelua webinaarihimme entistä enemmän ihmisiä paikalle.

Olemme tehneet paljon viestintää hankkeen aikana. Webinaarit osoittautuivat erittäin hyväksi viestintäkanavaksi tässä projektissa. Olemme oppineet, että webinaarien suunnittelussa on tärkeää huomioida kohderyhmän tarpeet ja mielenkiinto. Myös tekninen toteutus on tärkeä, jotta webinaarit sujuvat ongelmitta. Myös sosiaalisessa mediassa näkyminen on tärkeää ja aiomme jatkaa viestintää LinkedInissä.

7. Tulosten kestävyys ja hyödyntäminen

7.1 Arvio tulosten kestävydestä ja konkreettisuudesta ja siihen liittyvistä riskeistä

Taloudellinen mahdollisuus liittyy siihen, että rakennusala kiinnostuu Ratu-kustannuslaskennasta ja sen CO₂-päästölaskentaominaisuudesta ja ohjelma myy aiempaa paremmin. Se, että ala hankkisi ohjelman vaatii paljon markkinointia ja tietoisuuden levittämistä. Projektin tulokset ovat kestäviä, sillä olemme käyttäneet luotettavia ja ajantasaisia tietolähteitä, SYKEN CO₂-dataa ja Tuotetietohakua, jossa on materiaalitointajien materiaalitietoja. Olemme kuitenkin tietoisia siitä, että SYKE:n päästökertoimet voivat muuttua tulevaisuudessa, joten tulemme päivittämään CO₂-päästötietoja säännöllisesti.

Projektin tulokset ovat konkreettisia, nyt alalla on laskentaohjelma, jolla he saavat joka tapauksessa tehtävän kustannuslaskentatyön ohella tietoa rakennushankkeen hiilidioksidipäästöjen lähteistä. Luomamme laskentaominaisuus on hyödynnettävissä ja käytännön rakennushankkeissa. Olemme kuitenkin huomanneet, että tietojen saatavuus voi olla haasteellista erityisesti erikoismateriaalien osalta.

Käyttämämme teknologia on ollut käytössä vuodesta 2017 saakka ja sen on toiminut hyvin 8 vuoden ajan. Kun Ratu-kustannuslaskentaan on lisätty CO₂-päästölaskentaominaisuus, niin se on vain täydentänyt olemassa olevaa ohjelmistoa. Hankkeen aikana olemme todenneet, että teknologia soveltuu hyvin myös hiilidioksidipäästöjen arviointiin ja se on varma.

Hiilidioksidipäästöjen laskenta on herättänyt merkittävää kiinnostusta niin asiakkaidemme kuin muidenkin alalla toimijoiden keskuudessa. Rakennusalalla on herätty siihen, että sitoutuminen kestäväan kehitykseen on tärkeä ostopäätöksen tekijä, joten on hyvä olla tässä kehityksessä mukana. Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen on osa Rakennustiedon pitkän aikavälin strategiaa, ja uskomme, että se tulee olemaan yhä tärkeämpää tulevaisuudessa. Tämä on tärkeä syy, miksi Ratu-kustannuslaskennan nimi haluttiin vaihtaa Ratu kustannukset ja CO₂e palveluksi.

Riskeinä on päästötietojen saatavuus eri materiaalien osalta. Kaikkien materiaalien päästötietoja ei ollut saatavilla SYKE:n CO₂-datassa. Lisäksi riskinä voi olla, että kyseistä tietokantaa ei päivitetä säännöllisesti. Riskinä on, että päästökertoimet voivat muuttua ajan myötä teknologian kehittyessä ja uusien tutkimustulosten valossa. Tällöin Ratu-kustannuslaskenta vaatisi muutoksia palvellakseen käyttäjiä luotettavasti. Yksi merkittävimmistä riskeistä on käyttäjävirheiden mahdollisuus. Siksi olemme panostaneet käyttäjäystävälliseen käyttöliittymään ja tarjoamme kattavaa koulutusta. Ratu-kustannuslaskentaa on kehitettävä jatkuvasti, jotta se pysyisi ajan tasalla.

7.2 Ehdotukset hankkeen tulosten hyödyntämiseksi, ml. liiketaloudelliset ja lainsäädännölliset näkökohdat

Yritykset voivat hyödyntää hankkeen tuloksia liiketaloudellisista näkökohdista. Kun käyttää Ratu-kustannuslaskennan CO₂-päästölaskentaa ja samalla pienentää rakennushankkeiden hiilijalanjälkeä, niin se voi olla merkittävä kilpailuetu, erityisesti kun ympäristötietoisuus lisääntyy asiakkaiden keskuudessa. Päästöjen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet voivat johtaa kustannussäästöihin, esimerkiksi energiatehokkuuden parantamisen kautta. Hiilijalanjäljen pienentämiseen liittyvät investoinnit voivat olla oikeutettuja erilaisiin tukirahoihin ja kannustimiin. Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen voi auttaa yrityksiä varautumaan lainsäädäntömuutoksiin ja muuttuviin markkinaolosuhteisiin. Hiilijalanjäljen pienentäminen voi avautua uusia liiketoimintamahdollisuuksia, kuten esimerkiksi hiilihyvitysten myynti.

Hankkeen tulokset ovat hyödynnettävissä myös lainsäädännöllisistä näkökohdista. Uusi rakentamislaki velvoittaa, että rakennus on suunniteltava ja rakennettava sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla vähähiiliseksi. Toimenpiteinä on ilmastaselvityksen antaminen ja uuden rakennuksen hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen raportointi. Vaikka Ratu-kustannuslaskenta ei vastaa ilmastaselvityksen vaatimuksiin, niin se on osaltaan vaikuttamassa lain tavoitteisiin ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumiseksi.

Muita hankkeen tulosten hyödyntämismahdollisuuksia on hiilijalanjäljen pienentämisen hyödyntäminen viestinnässä yrityksen vastuullisuudesta ja sitoutumisesta kestäväan kehitykseen. Hiilidioksidipäästöjen seuranta ja vähentäminen voivat olla osa yrityksen laajempaa vastuullisuusohjelmaa. Hankkeen tuloksia voidaan hyödyntää myös yritysten tuotekehityksessä, Ratu-kustannuslaskenta auttaa tunnistamaan ne tuotteet ja palvelut, joissa on eniten potentiaalia päästöjen vähentämiseksi. Kun yritys ottaa käyttöön ns. pehmeitä arvoja kovien arvojen ohelle, se saattaa lisätä henkilöstön sitoutumista yritykseen ja motivoida henkilöstöä työssään.

8. Talousraportti

8.1 Budjetin ja rahoitussuunnitelman toteutuminen ja esiin nousseet ongelmat

Hankkeen työmääräksi arvioimme yhteensä 214 työpäivää ja hankkeen budjetiksi 115 560 €. Hankkeen toteutunut työmäärä ylittyi ja näin ollen myös budjetti. Mittaviivan tunnit olivat yhteensä hankkeen aikana 966,5 h, Ihme 3 D tunnit 429 h ja Rakennustiedon oma työ 258 h.

Osapuolet	Rakennustieto		Mittaviiva		SSA Digi	
1. Hankkeen käynnistäminen	2 <u>htp</u>	1080 €	2 <u>htp</u>	1080 €	1 <u>htp</u>	540
2. CO ₂ -päästötiedot tietokantaan			40 <u>htp</u>	21600 €		
3. Laskentalogiikan määrittely			15 <u>htp</u>	8100 €		
4. Sovelluksen ja <u>käyttöliitt.</u> määrittely	5 <u>htp</u>	2700 €	10 <u>htp</u>	5400 €	5 <u>htp</u>	2700 €
5. Sovelluskehitys	5 <u>htp</u>	2700 €	5 <u>htp</u>	2700 €	50 <u>htp</u>	27000 €
6. Sisäinen testaus	5 <u>htp</u>	2700 €	10 <u>htp</u>	5400 €	10 <u>htp</u>	5400 €
7. Asiakastestaus	5 <u>htp</u>	2700 €	5 <u>htp</u>	2700 €	5 <u>htp</u>	2700 €
8. Laskentajärjestelmän julkaisu	5 <u>htp</u>	2700 €	5 <u>htp</u>	2700 €		
9. Johtaminen, viestintä ja raportointi	8 <u>htp</u>	4320 €	8 <u>htp</u>	4320 €	8 <u>htp</u>	4320 €
YHTEENSÄ (<u>htp</u>)	35 <u>htp</u>	18900 €	100 <u>htp</u>	54000 €	79 <u>htp</u>	42660 €

Kuva 7. Alkuperäinen budjetti

Työmäärän ylittyminen johtui pääasiassa CO₂-tietokantatyöskentelystä. Osin tämä johtui puhtaasti työn määrästä ja yksittäisten päästötietojen löytämisen, koostamisen ja liittämisen haastavuudesta verrattuna hintatietojen käsittelyyn. Pienikin lisä kertautuu, kun panoksia on paljon. Toinen loppuvaiheessa lisätyötä tuottanut syy oli alkuperäisessä määrittelyssä huomioimatta jäänyt arviointiin sisältyvien ja sisältymättömien rakennusosien rajaaminen, mikä tarkoitti rakennekirjaston läpikäyntiä. Pientä lisää tuli sovelluksen viimeistelyjuttujen määrittelystä, kuten päästöjen muokkaustoiminnoista käyttäjälle, rakenteiden laskentaan sisällyttämisen hallinnasta ja raporttimallien työstämisestä.

9. Suositukset tulevia hankkeita ja ohjelmia varten

9.1 Esiin nousseet jatkohankkeita koskevat ideat ja tarpeet

Ratu-kustannuslaskennalla ei voi laskea rakennushankkeen hiilijalanjälkeä tai hiilikädenjälkeä. Eli emme pysty vastaamaan rakentamislain vaatimukseen ilmastaselvityksestä. Syksyllä 2024 lähdimme miettimään ratkaisua tähän esiinnousseeseen ongelmaan.

Rakennustiedossa valmistui Tuotetiedon Hiililaskuri joulukuussa 2024, jolla voi laskea rakennuksen hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen sekä laatia rakennustuoteluettelon ja materiaaliselosteen. Hiililaskuri hyödyntää Tuotetiedossa olevien tuotetoimittajien tuotteita. Päädyimme siihen, että haluamme luoda yhteyden näiden kahden palvelun välillä. Päädyimme luomaan Ratu-kustannuslaskentaan uuden raporttimallin, joka on yhteensopiva Hiililaskurin kanssa. Kun käyttäjä on luonut hankkeen kustannus- ja CO₂e laskelman geneerisillä tuotetiedoilla,

niin hän voi viedä tiedot Hiililaskuriin ja muuttaa tuotteet tiettyjen materiaalitoimittajien tuotteiksi ja hän saa tietoon hankkeen hiilijalanjäljen ja hiilikädenjäljen. Lisäksi tulemme täydentämään CO₂-päästötietokantaamme niiltä osin, kun siellä on vielä vajavaisuutta.

9.2 Mitä vastaavissa hankkeissa tulisi välttää, mitä suositellaan

Suosittelimme varmistamaan, että lähteenä käytettävä materiaalipankki on riittävän kattava ja sisältää kaikki olennaiset rakennusmateriaalit. On tärkeää, että laskenta perustuu luotettaviin tietoihin rakennusmateriaalien hiilijalanjäljestä. CO₂-laskennan tekeminen liian yksinkertaiseksi tai yleistäväksi saattaa johtaa virheellisiin tuloksiin. Yksinkertaistaminen voi johtaa siihen, että tärkeitä päästöjä jää huomiotta. Modulaarinen järjestelmä mahdollistaa helpon laajentamisen ja mukauttamisen uusiin tarpeisiin.

Päästötiedot muuttuvat ajan myötä tuotantomenetelmien ja energialähteiden kehittyessä. Suosittelemme, että ohjelman hiilidioksidipäästöt viedään omaan järjestelmään, jossa niitä on mahdollisuus päivittää säännöllisesti. Vastaavissa hankkeissa kannattaa välttää sitä ajatusta, että hiilidioksidipäästöt lasketaan vain projektin alkuvaiheessa. Suosittelemme miettimään, että miten päästöjä on mahdollista arvioida hankkeen eri vaiheissa ja eri tarkkuustasoilla.

On suositeltavaa luoda ohjelmaan avoin ja läpinäkyvä raporttimalli, jolla rakennushankkeen ympäristövaikutuksia seurataan ja arvioidaan säännöllisesti. Tämä voi auttaa osapuolia ymmärtämään paremmin projektin kestävän kehityksen tavoitteet ja varmistamaan, että niitä noudatetaan.

Suosittelimme vastaavissa hankkeissa järjestämään paljon koulutuksia ja webinaareja, jotta tiedot uudesta järjestelmästä leviävät laajasti. Suosittelemme myös keskustelemaan hankkeesta mahdollisimman usean eri tahon kanssa, koska aina voi tulla hyviä uusia kehitysajatuksia sekä mahdollisuuksia yhdistää hanke muihin käynnissä oleviin hankkeisiin tai olemassa oleviin järjestelmiin.

10. Yhteenveto hankkeen päätuloksista

10.1 Yhteenveto hankkeen päätuloksista

Hankkeen päämääränä oli kehittää Ratu-kustannuslaskentaohjelmasta työkalu, joka mahdollistaa rakennushankkeiden kustannus- ja päästölaskennan sekä -vertailun samanaikaisesti. Projektissa onnistuttiin luomaan ohjelma, joka tuottaa rakennusmateriaalien hiilidioksidipäästöt tiedot tuote- ja rakentamisvaiheilta ja tukee vähähiilisen rakentamisen valintoja hankkeen alkuvaiheessa. Ohjelma käyttää SYKE:n CO₂data.fi-tietokantaa laskiessaan päästöjä. Vaikka hankkeessa oli joitain haasteita, kuten CO₂data-palvelun rajoitteet päästötietojen kattavuudessa, ne voitiin ratkaista käyttämällä Rakennustiedon Tuotetieto-palvelua täydentävänä tietolähteenä.

Ohjelman nimimuutos "Ratu kustannukset ja CO₂e" vuodelle 2024 heijastaa ohjelman laajentuneita ominaisuuksia ja selkeyttää sen käyttötarkoitusta. Hankkeella on ollut merkittävä vaikutus vähähiilisen rakentamisen edistämisessä ja se toimii esimerkkinä muille rakennusalan toimijoille.

Päästöjen laskenta on rakennettu panospohjaisesti ja ohjelma antaa käyttäjille mahdollisuuden muokata päästötietoja oman tarpeen mukaan. Tavoitteena oli helpottaa suunnitteluvaihtoehtojen vertailua vähähiilisuuden näkökulmasta, erityisesti projektin alkuvaiheessa, kun muutokset ovat vielä helpoimpia.

Hanke onnistui luomaan kustannuslaskentaohjelman, joka tukee ympäristötietoisuuden kasvua rakennusalaalla ja parantaa vähähiilisen rakentamisen asiantuntemusta. Ohjelma auttaa myös vähentämään päällekkäistä laskentatyötä ja tehostaa hankkeen suunnitteluvaihetta. Ohjelma voi myös edistää innovatiivisten ja ympäristöystävällisten ratkaisujen käyttöä rakennusprojekteissa.

10.2 Summary of the project's main results

The aim of the project was to develop a tool from the Ratu cost calculation software that enables simultaneous calculation and comparison of construction project costs and emissions. The project succeeded in creating a program that generates carbon dioxide emission data for construction materials during both the product and construction phases, supporting low-carbon construction decisions in the early stages of the project. The program uses the SYKE CO2data.fi database to calculate emissions. While the project faced some challenges, such as the limitations of the CO2data service regarding the comprehensiveness of emission data, these were addressed by using the Rakennustieto Product Information service as a supplementary data source.

The program's name change to "Ratu Cost and CO₂e" for 2024 reflects the expanded features of the software and clarifies its intended use. The project has had a significant impact on promoting low-carbon construction and serves as an example for other stakeholders in the construction industry. The emission calculations are based on input data, and the program allows users to modify emission data according to their needs. The goal was to facilitate the comparison of design options from a low-carbon perspective, particularly in the early stages of a project, when changes are easiest to implement.

The project successfully created a cost calculation program that supports increased environmental awareness in the construction sector and enhances expertise in low-carbon building practices. The program also helps reduce redundant calculation work and streamlines the project's design phase. Furthermore, the software can promote the adoption of innovative and environmentally friendly solutions in construction projects.