

# Hiilijalanjäljen laskenta osana Ratu-kustannuslaskentaa

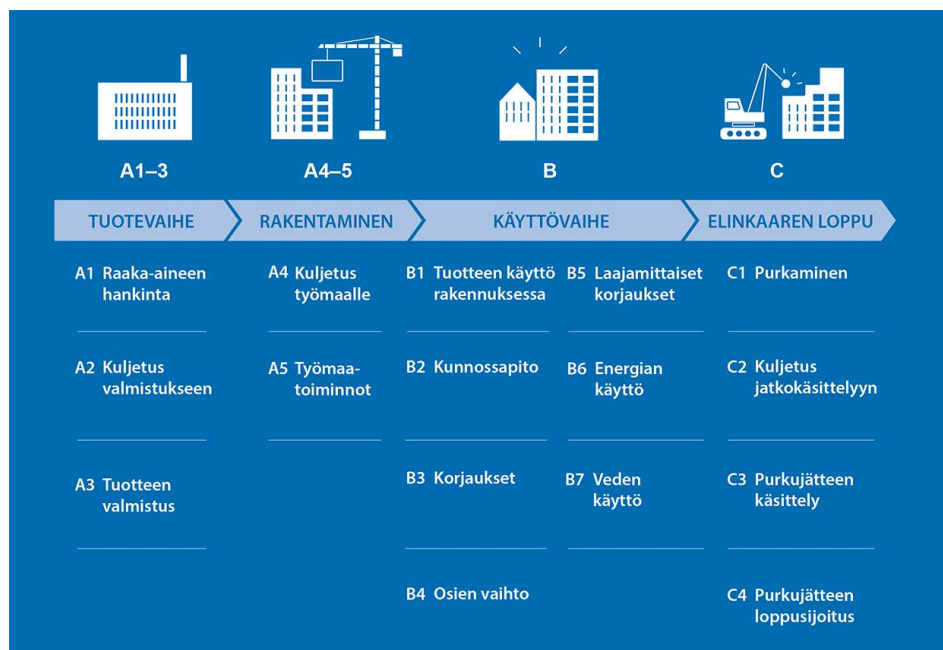
Matti Lahtinen, Mittaviiva Oy

24.4.2024

# Hankkeen tausta

- ▶ Uusi rakentamislaki tulee voimaan 1.1.2025, mutta
  - ▶ 22.4.24 päivätyn YM:n tiedotteen mukaan ”*Rakentamisluvan kolmen kuukauden käsittelyaikatakuun, rakennuksen hiilijalanjälkilaskennan sekä tietomallimuotoisen rakentamisluvan voimaantulo siirtyvät vuodella eteenpäin siten, että niitä vaaditaan 1.1.2026 alkaen.*”
  - ▶ Tavoitteena on saada rakentamislain muutokset eduskuntaan syyskuussa
- ▶ Uuden lainsäädännön yksi päätavoitteista on ilmastonmuutoksen torjunta rakennushankkeissa
- ▶ Rakentamislain 5§:n mukaan rakentamisen on hillittävä ilmastonmuutosta perustumalla elinkaariominaisuuksiltaan kestäviin ja taloudellisiin, energiatehokkaisiin, sosiaalisesti ja ekologisesti toimiviin sekä kiertotaloutta edistäviin ratkaisuihin.

# Hiilijalanjäljen laskenta Ratu-kustannuslaskennassa

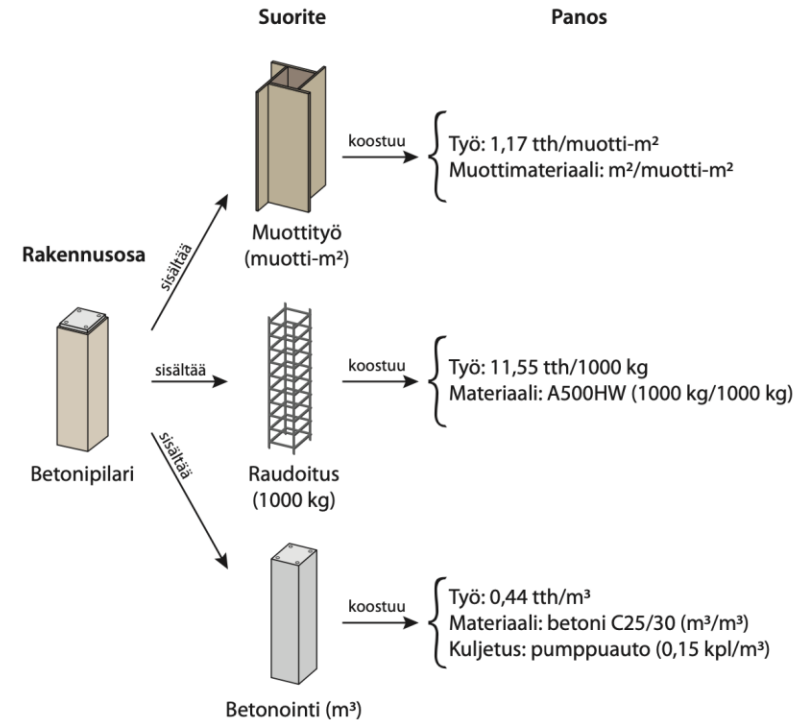


Kuva: Ympäristöministeriö

- ▶ Sovelluksessa voidaan arvioida A1-A5 -luokkien päästöt, kgCO<sub>2</sub>e
  - ▶ A1-A3 päästöt arvioidaan panospohjaisesti
  - ▶ A4 ja A5 -päästöt arvioidaan kertoimella suhteessa lämmitettyyn nettoalaan
- ▶ Ratu-kustannuslaskenta laskee yleistetyillä rakenne- ja panosmalleilla
- ▶ Tuotetiedolla kehitteillä tarkkoihin tuotekohtaisiin päästötietoihin perustuva laskentatuote
  - ▶ Sovellukset täydentävät toisiaan

# Rakennusosien panospohjainen laskenta

4	122	✓	Maanvarainen laatta: betonilaatta 80 mm, alapuolinen lämmöneriste 200/250 mm (ei sis. sisäpinnat, täytöt)	98	m <sup>2</sup>	5401,4 kgCO <sub>2</sub> e	3 475 €	0 €	2 890 €	58 tth	6 365 €		
1	1221	✓	Teräsbetonilaatta 80 mm		m <sup>2</sup>	39,3 kgCO <sub>2</sub> e	16,01 €	0,00 €	15,57 €	0,29 tth	31,58 €		
Panokset													
1	213		• betoni C25/30, S2, # 8 mm, norm. sitoutuva lattiabetoni	<input checked="" type="checkbox"/>	Materiaalit	0,0864 m <sup>3</sup>	243	21 kgCO <sub>2</sub> e	146,04	(146,04 €)	12,62 €		
2	211		• teräsverkko 5-150 mm, B500K	<input type="checkbox"/>	Materiaalit	3 kg	6,1	18,29 kgCO <sub>2</sub> e	1,13	(1,13 €)	3,39 €		
3	4		• betonimies	<input type="checkbox"/>	Työt	0,25921 tth			55,46	(55,46 €)	14,38 €		
4	muu		• rakennusmies, aputyö	<input type="checkbox"/>	Työt	0,028755 tth			41,62	(41,62 €)	1,20 €		
Ratu: Betonointi >													
Ratu: Raudoitus >													
2	1221	✓	Lämmöneriste 200 mm, reuna-alueella 250 mm, polystyreeni, EPS 100 Lattia, laatan alapuolinen		m <sup>2</sup>	15,8 kgCO <sub>2</sub> e	19,45 €	0,00 €	13,92 €				
Panokset													
1	271		• polystyreeni 100 mm, EPS 100 Lattia	<input type="checkbox"/>	Materiaalit	1,04 m <sup>2</sup>	7	7,28 kgCO <sub>2</sub> e	8,6				
2	271		• polystyreeni 100 mm, EPS 100 Lattia	<input type="checkbox"/>	Materiaalit	1,04 m <sup>2</sup>	7	7,28 kgCO <sub>2</sub> e	8,6				
3	271		• polystyreeni 50 mm, EPS 100 Lattia	<input type="checkbox"/>	Materiaalit	0,364 m <sup>2</sup>	3,5	1,27 kgCO <sub>2</sub> e	4,3				
4	muu		• rakennusammattimies	<input type="checkbox"/>	Työt	0,3059 tth			45,5				
Ratu: Lämmöneristys >													



# Päästölaskennan rajaukset

- ▶ Panospohjaisten päästöjen laskennassa sovellettu YM:n arviointiohje-luonnoksen mukaisia rajauksia
  - ▶ Päästöjen huomioitavuus määritelty rakennetasolla
  - ▶ Panostasolla on rajattu pois arvioinnin ulkopuolelle jäävät panokset
- ▶ Käyttäjä voi itse muokata rajauksia niin halutessaan

**Taulukko 1.** Arviointiin sisältyvät osat.  
Numerot viittaavat Talo 2000 –luokitukseen. Tarkempi rajaus kansallisessa päästötietokannassa.

	Sisältyy arviointiin	Ei sisälly arviointiin
Alueosat	1.1.1 Maaosat 1.1.2 Tuennat 1.1.3 Päälysteet 1.1.5 Alueen rakenteet	- Raivaukset, kaivannot ja kanaalit (1.1.1.1 – 1.1.1.3) - Alueen varusteet (1.1.4) - Tuotteiden pakkaukset - Uuden rakennuksen tieltä purettavat rakenteet tai rakennukset - Kasvillisuus, maaperä ja vesistö
Rakennusosat	1.2.1 Perustukset 1.2.2 Alapohja 1.2.3 Runko 1.2.4 Julkisivut, ovet ja ikkunat 1.2.5 Ulkotasot ja parvekkeet 1.2.6 Kattorakenteet	- Tuotteisiin kuulumattomat erilliset naulat, ruuvit, liimat, tiivisteet, saumat ja muut kiinnikkeet - Savunpoistorakenteet - Tuotteiden pakkaukset
Tilaosat	1.3.1 Jako-osat (väliseinät, ovet, portaat) 1.3.2 Tilapinnat (lattiat, sisäkatot, seinät) pintakäsittelyineen 1.3.3 Tilavarusteet (kiintokalusteet, keittiölaitteet) 1.3.4.2 Hormit ja tulisijat 1.3.5 Tilaelementit (mm. kylpyhuonemuodut)	- Listat ja kulmavahvikkeet - Kaiteet (1.3.1.4) - Tilaopasteet (1.3.3.5) - Tuotteisiin kuulumattomat erilliset naulat, ruuvit, liimat, tiivisteet, saumat ja muut kiinnikkeet - Tuotteiden pakkaukset
Talotekniikka	- Lämmitysjärjestelmän pääosat - Vesi- ja viemärijärjestelmän pääosat - Ilmastointijärjestelmän pääosat - Jäähdytysjärjestelmän pääosat - Sprinklerijärjestelmän pääosat - Sähköjärjestelmän pääosat - Hissit ja liukuportaat	- Tietotekniset järjestelmät - Taloautomaation järjestelmät - Varavirtajärjestelmät - Erilliset koneet ja laitteet - Tuotteiden pakkaukset
Arvioinnin tarkkuus	Voit jättää arvioinnin ulkopuolelle enintään yhden painoprosentin arviointiin sisältyvistä rakennusosista.	
Taulukkoarvojen käyttö	Voit käyttää kansallisessa päästötietokannassa olevia taulukkoarvoja helpottamaan rakennusosien arviointia.	

Taulukko: Ympäristöministeriö

# Päästötietojen lähteet

- ▶ Panospohjaiset päästötiedot perustuvat pääasiassa (~95 %) SYKE:n julkiseen päästötietokantaan
  - ▶ Käytetään ”conservative” -arvoja YM:n ohjeluonnoksen mukaisesti
- ▶ Loput päästöt
  - ▶ Tuotekohtaiset ympäristöselosteet, tietolähteenä Rakennustiedon Tuotetietopalvelu
- ▶ A4- ja A5-päästöjen kertoimet YM:n päästölaskentaohjeen luonnoksesta

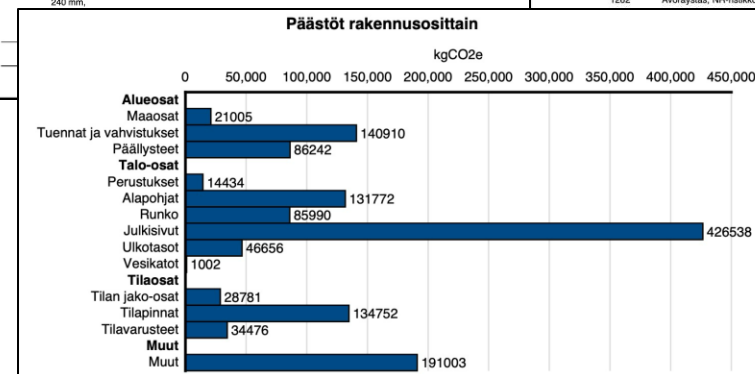
# Päästölaskennan tulokset sovelluksessa

- ▶ Hankenäkymässä
  - ▶ Hankkeen kokonaispäästö kgCO<sub>2</sub>e
  - ▶ Suhdeluvut kgCO<sub>2</sub>e per laajuus (huoneala sekä käyttäjän itse valitsema yksikkö)
- ▶ Laskelmassa
  - ▶ Rakenteiden ja panosten päästöt
  - ▶ Käyttäjä voi muokata ja lisätä omia rakenteita ja panoksia
- ▶ Raportit
  - ▶ Ratu-kustannuslaskennan raportit päivitetty sisältämään kgCO<sub>2</sub>e-tiedot
  - ▶ Graafinen päästökuvaaaja Talo2000 mukaisella jaottelulla
- ▶ Siirtotiedostot
  - ▶ Tulevaisuudessa

	€/Huoneala	€/Laajuus	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Tunnit	Yht.(Alv.0%)	Yht.(Sis. Alv)
Koko hanke	2 234 €	1 808 €	4 534 419 €	1 483 523 €	1 576 253 €	32 846 tth	7 594 196 €	9 416 803 €
Rakentamisen päästöt	440 kgCO <sub>2</sub> e	357 kgCO <sub>2</sub> e	1343562 kgCO <sub>2</sub> e	41820 kgCO <sub>2</sub> e	111930 kgCO <sub>2</sub> e			1497312 kgCO <sub>2</sub> e

TALO2000	Kustannuserä	Päästö	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0 %)	Materiaalit (ALV 0 %)	Työ (ALV 0 %)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0 %)
Yhteensä		728 299 kgCO <sub>2</sub> e			181 998 €	1 993 291 €	487 294 €	9 919	2 662 583 €
121	Paaluperustus: sokkelipalkki 400 x 1000 mm, paaluantura x 3000, routasuojaus, salaja, sepeletty	13 643 kgCO <sub>2</sub> e	300,00	jm	1 554,00 €	49 973,20 €	37 673,61 €	774,01	89 200,81 €
1211	Paikkalavalettu betoniantura 800 x 400 mm, routasuojaus, salaja, sepeletty	792 kgCO <sub>2</sub> e	30,00	jm	155,40 €	3 743,94 €			1 433,62 €
122	Tuulettu alapohja: ontelolaatta 200 mm, alapuolinen polystyreeni 230 mm, pintabetoni 40 mm (ei sis. pintamaan poisto, sepeletty, sisäpinnat)	10 212 kgCO <sub>2</sub> e	700,00	m2	0,00 €	49 979,29 €	17 924,55 €		
1232	Betoniseinä 180 mm, teräsbetonelementti (sis. sisäpinnat)	6 591 kgCO <sub>2</sub> e	1 225,00	m2	0,00 €	158 123,00 €	46 450,29 €		
1232	Tiliseinä NKH 130 mm, kantava seinä, tasottamaton (ei sis. sisäpinnat)	48 793 kgCO <sub>2</sub> e	700,00	m2	0,00 €	34 252,96 €	38 500,79 €		
122	Tuulettu alapohja: ontelolaatta 265 mm, alapuolinen polystyreeni 170 mm, pintabetoni 80 mm (ei sis. sisäpinnat)	121 560 kgCO <sub>2</sub> e	3 500,00	m2	5 439,00 €	318 592,46 €	121 510,68 €		
1236	Yläpohja: ontelolaatta 200 mm, mineraalivilla 400 mm, betoni-laatta 40 mm (ei sis. vesikate, vesikäläalusta, sisäpinnat)	14 874 kgCO <sub>2</sub> e	700,00	m2	0,00 €	124 676,80 €	21 549,47 €		
1237	Betoniporras 1200 mm, lepotasolla	15 732 kgCO <sub>2</sub> e	12,00	kpl	0,00 €	53 100,00 €	1 213,97 €		
1241	Teräsbetonelementti kosenä 390 mm, eriste 240 mm	150 938 kgCO <sub>2</sub> e	1 750,00	m2	0,00 €	420 805,00 €	24 822,95 €		

Jrno	Talo2000	Materiaali	Päästö	Menekki	Yhteensä (ALV 0 %)
	1242	MSE/AL-puualumiini-ikkuna 15 x 14 M	34 079 kgCO <sub>2</sub> e	111 kpl	55 167,00 €
56	311	puualumiini-ikkuna, MSE/AL, 20 x 14, valk. maalattu, U = 1,0 W/m2K	15 556 kgCO <sub>2</sub> e	38 kpl	22 382,00 €
Rakenteet laskelmassa: Runkorakenteet					
	1242	MSE/AL-puualumiini-ikkuna 20 x 14 M	15 556 kgCO <sub>2</sub> e	38 kpl	22 382,00 €
57	321	ulko-ovi, ulko-ovi ja siivuovi, 9 + 3 x 21, teräs ja eristyslati	2 560 kgCO <sub>2</sub> e	4 kpl	9 640,00 €
Rakenteet laskelmassa: Runkorakenteet					
	1243	Ulko-ovi 9 + 3 x 21 M, teräsrakenteinen, kerrostalo	2 560 kgCO <sub>2</sub> e	4 kpl	9 640,00 €
58	391	ovihella, lukitus	15 kgCO <sub>2</sub> e	54 kpl	9 180,00 €
Rakenteet laskelmassa: Runkorakenteet					
	1243	Helokitus, ulko-oven lukitus	15 kgCO <sub>2</sub> e	54 kpl	9 180,00 €
59	289	elementti, parvekealaatta, teräsbetoni	46 656 kgCO <sub>2</sub> e	432,00 m2	97 632,00 €
Rakenteet laskelmassa: Runkorakenteet					
	1251	Parveke, elementtirakenteinen, kannatuspilari, 9 m² (betoni)	46 656 kgCO <sub>2</sub> e	432,00 m2	97 632,00 €
60	289	elementti, parvekkeen kannatuspilalet, harmaa (maalauksittely), kpl	0 kgCO <sub>2</sub> e	48 kpl	42 960,00 €
Rakenteet laskelmassa: Runkorakenteet					
	1251	Parveke, elementtirakenteinen, kannatuspilari, 9 m² (betoni)	0 kgCO <sub>2</sub> e	48 kpl	42 960,00 €
61	289	elementti, parvekkeen teräsbetonikaide, harmaa (maalauksittely)	0 kgCO <sub>2</sub> e	216,00 jm	44 928,00 €
Rakenteet laskelmassa: Runkorakenteet					
	1251	Parveke, elementtirakenteinen, kannatuspilari, 9 m² (betoni)	0 kgCO <sub>2</sub> e	216,00 jm	44 928,00 €
62	273	tuulensuojalevy, kipsilevy 9 mm	212 kgCO <sub>2</sub> e	91,20 m2	787,06 €
Rakenteet laskelmassa: Runkorakenteet					
	1262	Avoräystäs, NR-ristikko, lappi	212 kgCO <sub>2</sub> e	91,20 m2	787,06 €
			175 kgCO <sub>2</sub> e	1 913,60 jm	1 683,97 €
			108 kgCO <sub>2</sub> e	1 185,60 jm	1 043,33 €
			66 kgCO <sub>2</sub> e	728,00 jm	640,64 €
			0 kgCO <sub>2</sub> e	114,00 jm	353,40 €
			0 kgCO <sub>2</sub> e	114,00 jm	353,40 €
			0 kgCO <sub>2</sub> e	9,20 kg	21,90 €
			0 kgCO <sub>2</sub> e	5,70 kg	13,57 €



# Jatkokehitys

- ▶ Päästötietojen ylläpito
  - ▶ Seurataan SYKE:n päästötietokannan päivityksiä ja muita tietolähteitä
- ▶ Raportoinnin ja laskennan kehittäminen
  - ▶ Huomioidaan rakentamislain lopulliset vaatimukset
- ▶ Työnkulku yhdessä Tuotetiedon tuotekohtaisen päästötyökalun kanssa
  - ▶ Kustannuslaskennasta helposti tarkkaan ilmastaselvitykseen



# Kiitos!