

6Aika

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Energiaviisaat
KAUPUNGIT



TURKU

Skanssin monitoimitalo Hankesuunnittelu

Elinkaarilaskenta osana suunnittelun ohjausta – webinaari
15.9.2020



Selvityksen tavoitteet

1. Turun kaupungin asettaman **hiilineutraaliustavoitteen** konkretisoiminen hankkeessa
2. **Arviointikriteeristön** luominen hankkeen kilpailutusta varten



Hiilineutraaliustavoitteen konkretisoiminen hankkeessa

- Kaupungin asettamat **minimitavoitteet**
 - Energiatehokkuusluokka **A₂₀₁₈**
 - **RTS-ympäristöluokituksen 3 tähteä**
 - **vähäpäästöisen energian hankinta** yhteistyössä Turku Energian kanssa
- Hankkeen ja alueen **kunnianhimoisia** tavoitteita noudattaen tutkittiin lisäksi seuraavia hiilineutraalisuutta tukevia ratkaisuja
 - Energiatehokkuuden parantaminen jopa **A₂₀₁₈-energialuokan** minimitason alapuolelle
 - Päästötön energianhankinta ja **energian myyminen verkkoon**
 - **Rakennusmateriaalien** päästöjen minimointi

Arviointikriteeristön luominen

Lähtökohta

- Lähtökohtana oli **minimivaatimusten** asettaminen energiatehokkuudelle ja elinkaaren hiilijalanjäljelle
- Lisäksi tuli laatia esitys **pisteytyksestä**, jonka pohjalta tulevia tarjouksia voidaan arvioida vähähiilisyyden näkökulmasta

Ratkaisu

- Hyödynnetään RTS-ympäristöluokitusta arvioinnin perustana, koska
 - Sitä tullaan hyödyntämään joka tapauksessa hankkeen ohjauksessa
 - Ei ole perusteltua alkaa keksimään uusia kriteerejä
 - RTS-sisältää valmiiksi mietityt reunaehdot ja vaatimukset



Työn eteneminen



RATKAISUT HIILINEUTRAALISUUTEEN

- Rakennuksen elinkaaren aikaisten CO₂-ekv-päästöjen laskeminen lähtötilanteessa
- Energiantarpeen ja E-luvun laskenta
- Ratkaisujen etsiminen hiilijalanjäljen pienentämiseksi
- Ratkaisujen kustannusvaikutukset



RTS-ESISELVITYS

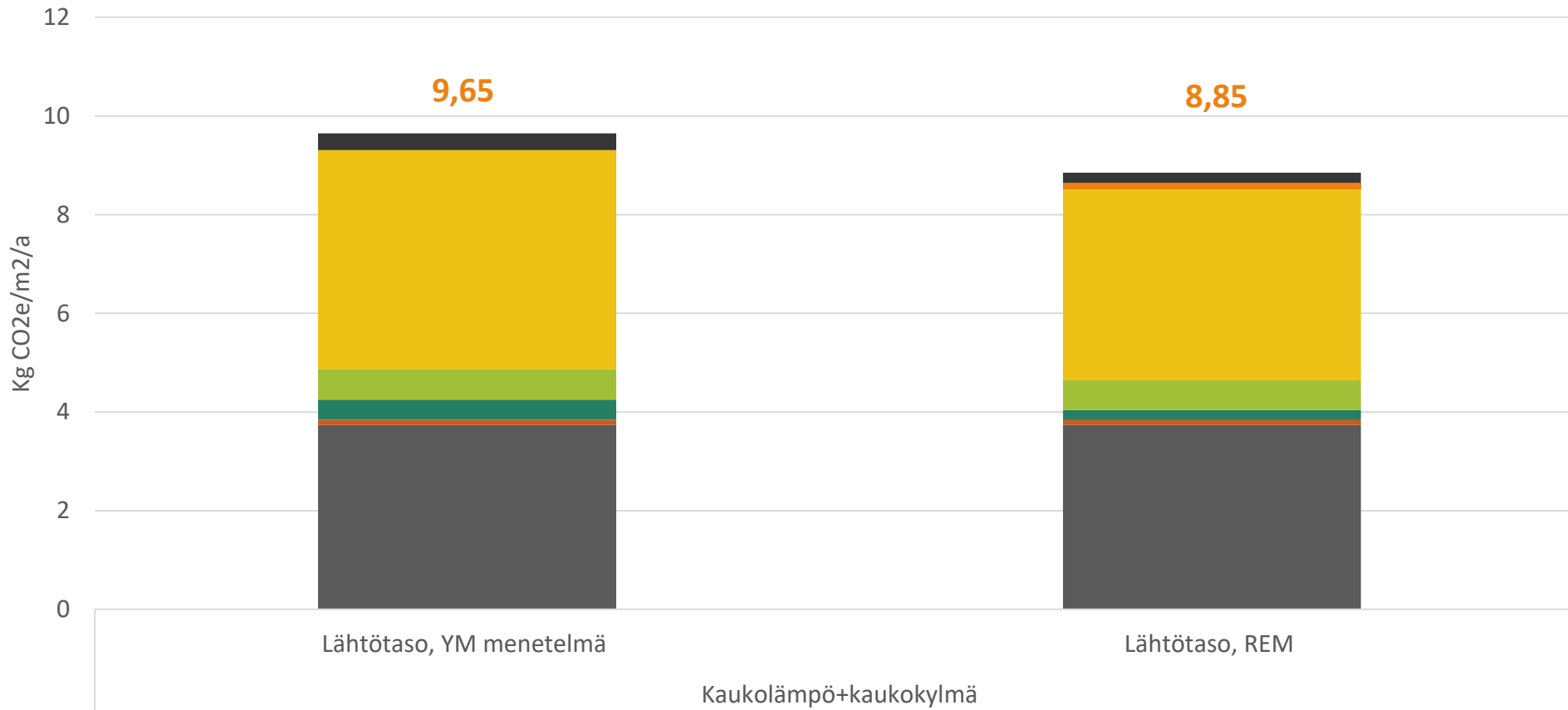
- Alustavan esiselvityksen laatiminen
- Hiilineutraalien ratkaisujen vaikutus RTS-pisteytykseen
- Kriteeristön läpikäyminen tilaajan kanssa
- Ehdotuksen laatiminen tavoitetasosta



KRITEERISTÖN LAATIMINEN

- Minivaatimusten asettaminen tehtyjen selvitysten perusteella
- Lisäpisteitä tarjoavien kriteerien määrittely siten, että ne tukevat tilaajan tavoitteita ja toisaalta jättävät kilpailijoille varaa luovuudelle

Lähtötason hiilijalanjälki



■ A1-A3 Materiaalit ■ A4 Kuljetus ■ A5 Työmaa ■ B3-4 Osien vaihdot, korjaukset ■ B6 Energia ■ B7 Vesi ■ C1-C4 Elinkaaren loppu

Tarkastelujaksolla ominaispäästöt keskimäärin:

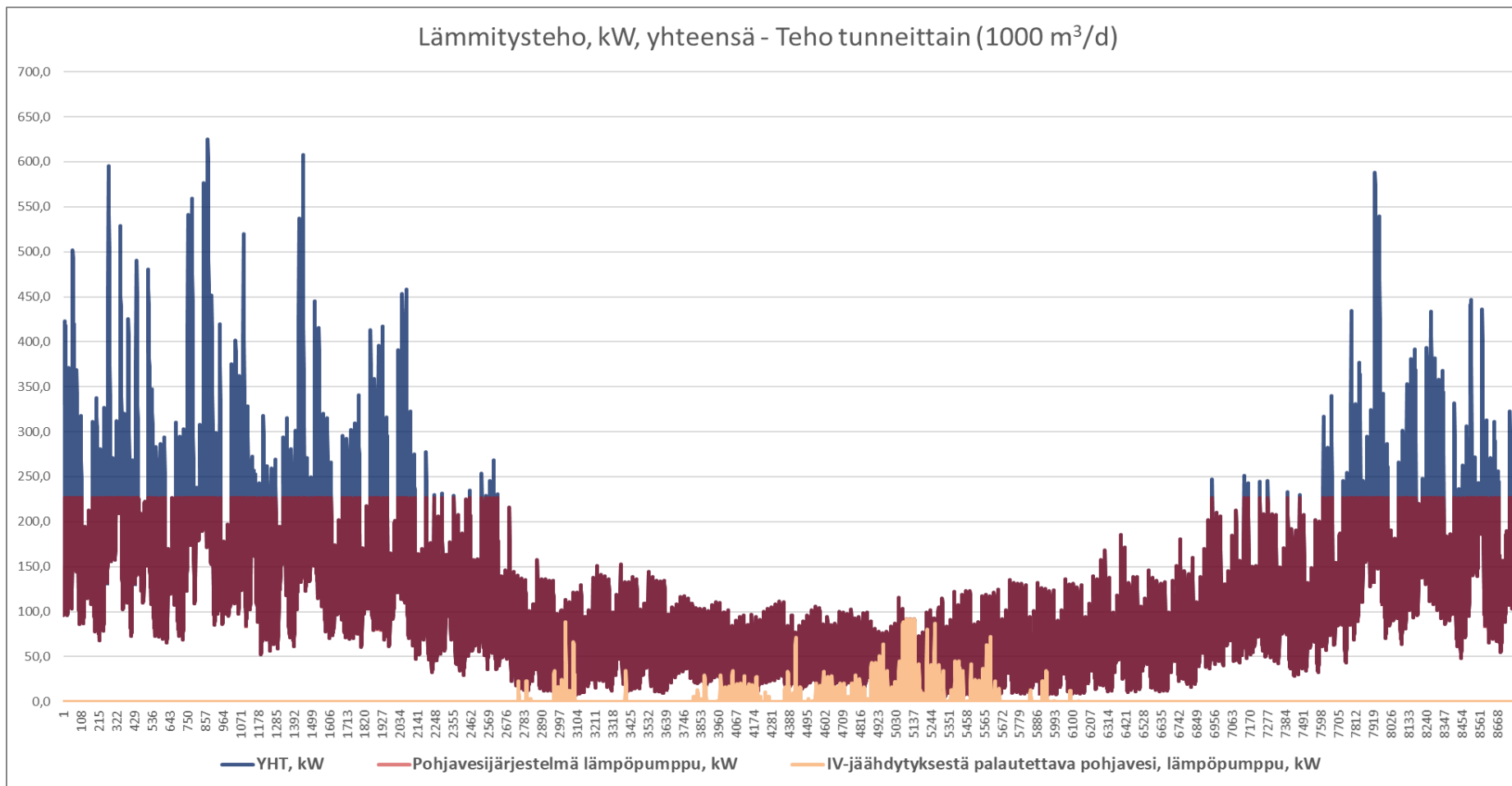
- YM verkkosähkö: 23 kg CO₂e/MWh
- YM kaukolämpö: 41 kg CO₂e/MWh

Tarkastelujaksolla ominaispäästöt keskimäärin:

- TE kaukolämpö: 15 kg CO₂e/MWh
- YM verkkosähkö: 23 kg CO₂e/MWh

TARKASTE L U A I K A
100 vuotta

Pohjavesi energialähteenä

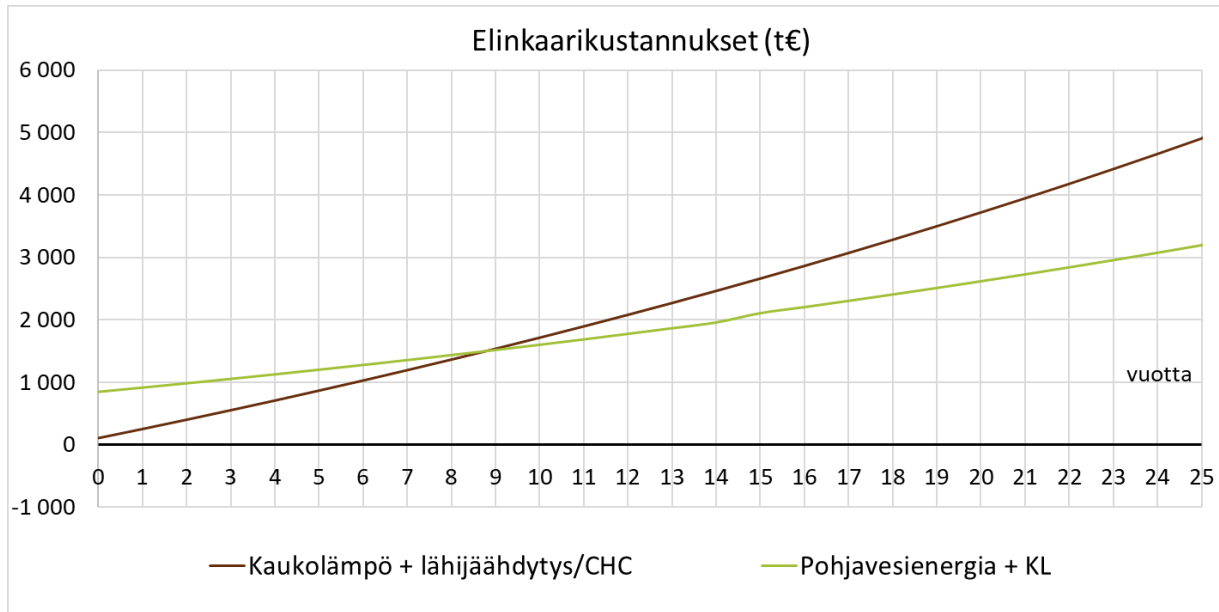


TEHO
225 kW

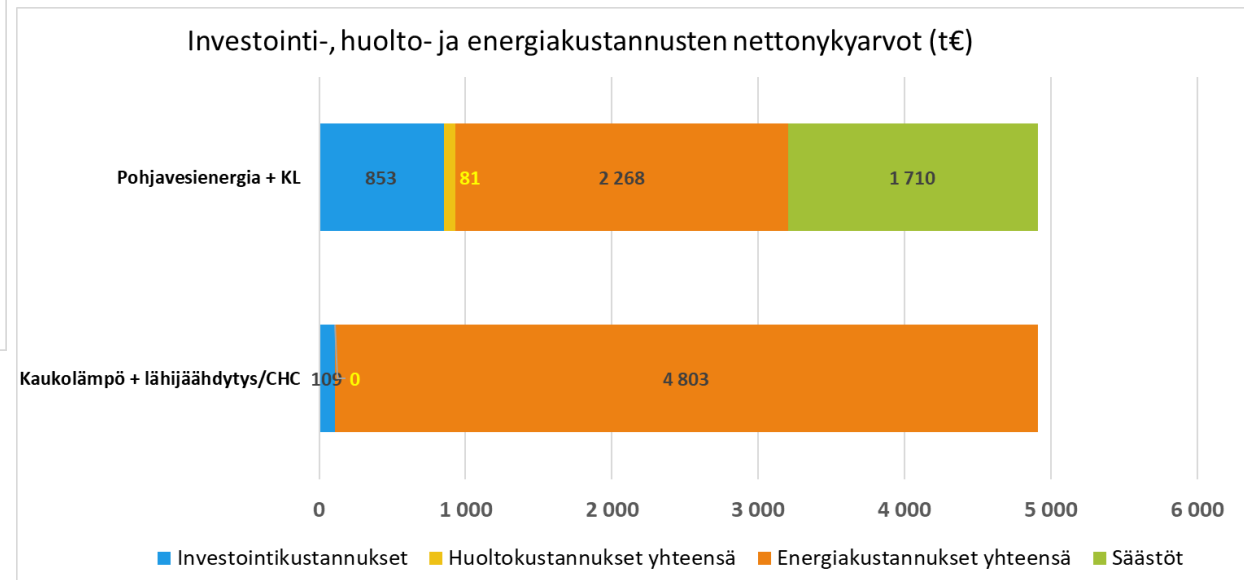
ENERGIANPEITTO
90 %

**LÄMMITYS-
ENERGIAN TARVE**
920 MWh/a

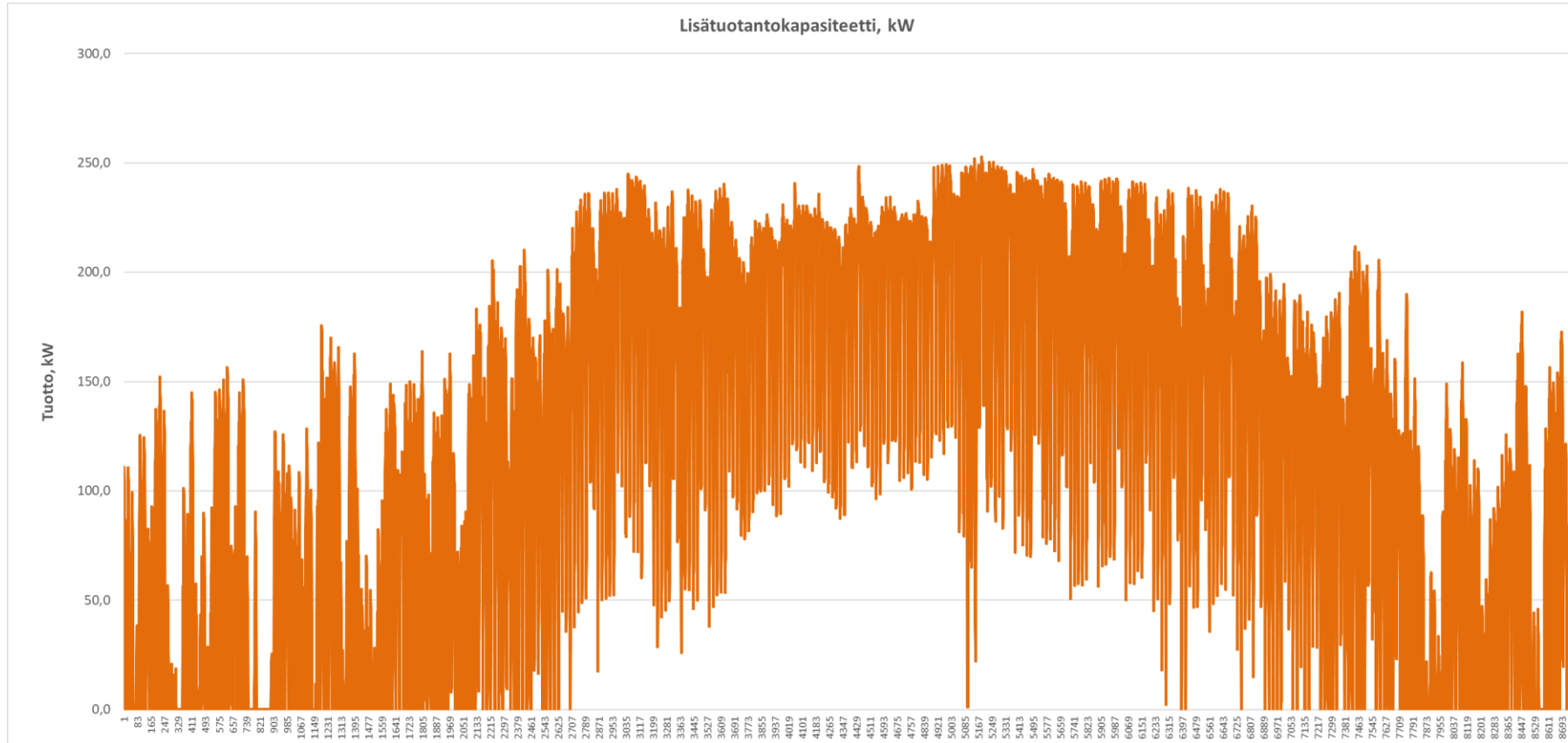
Pohjavesienergian kannattavuus



Korkokanta	1,0 %
Inflaatio	1,5 %
Lämmityksen eskalaatio	2,0 %
Sähkön eskalaatio	2,0 %
Jäähdytyksen eskalaatio	0,0 %
Tarkastelujakso	25 vuotta



Energian myyminen verkkoon



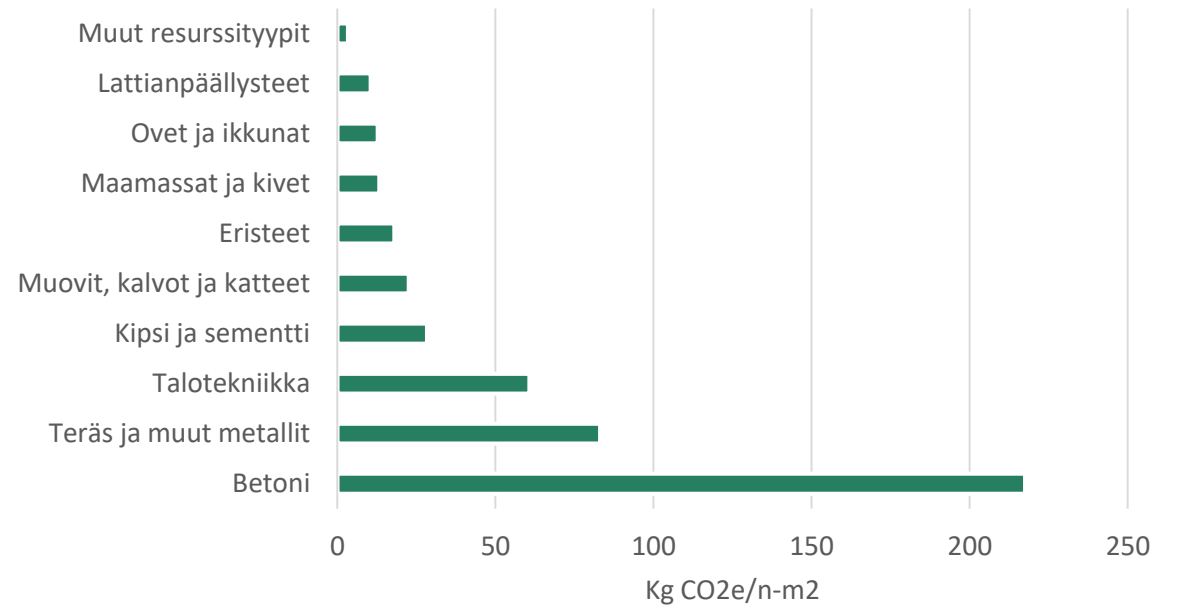
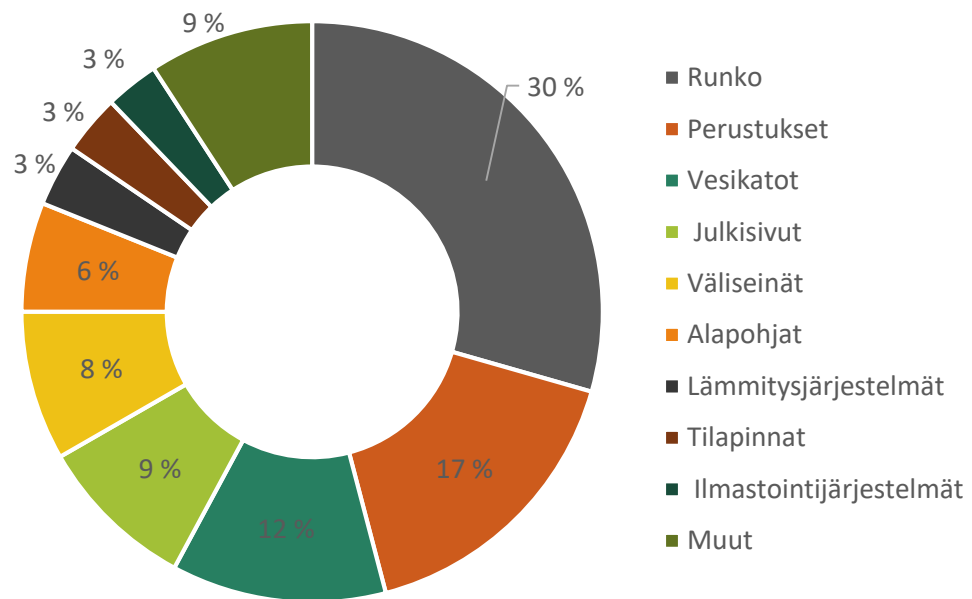
**ENERGIAN
MYYNTIPOTENTIALI**
1 100 MWh/a

E-lukulaskennan tulokset

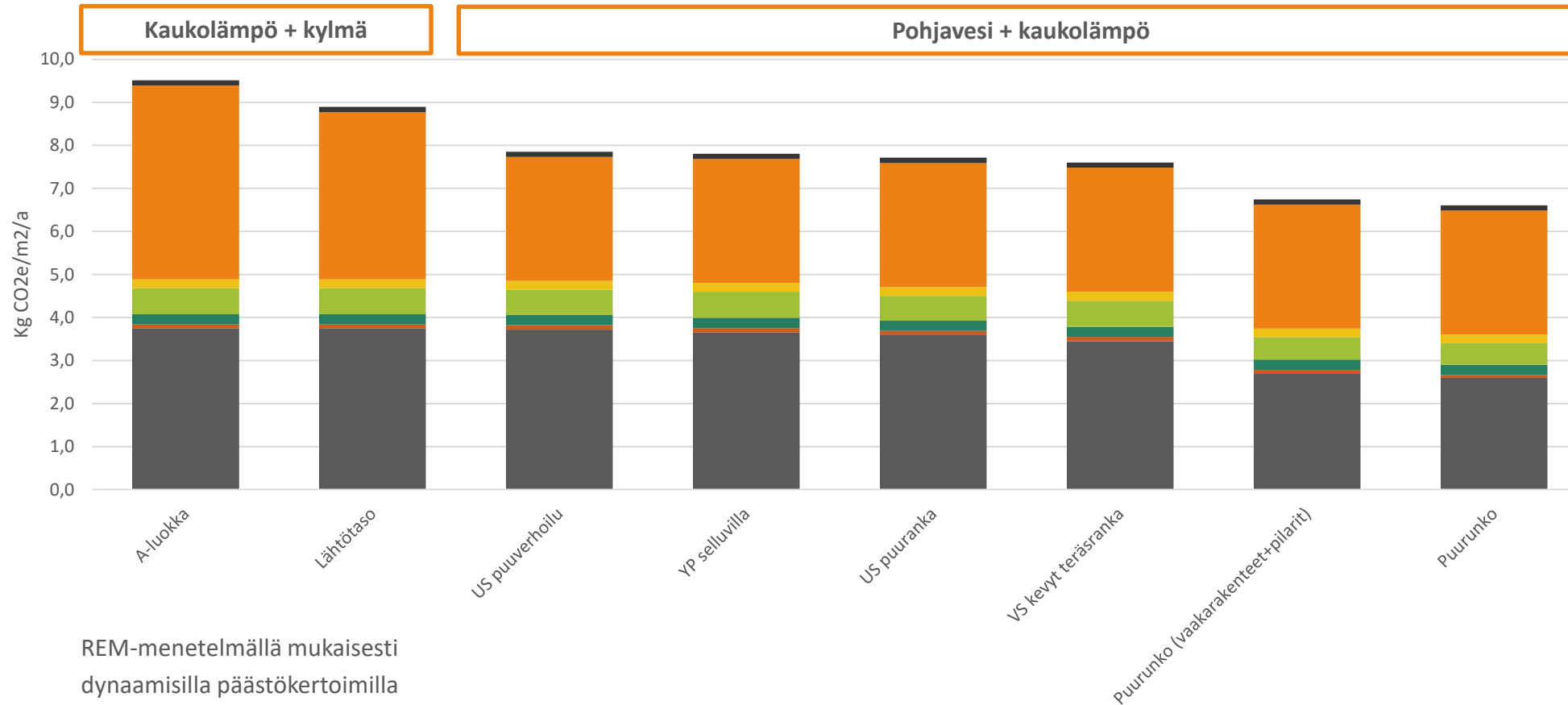
	VE1	VE2
Ilmanvuotoluku, q50-luku (m ³ /h,m ²)	q50-luku 2,0 m ³ /h,m ² (vastaa n50-lukua 0,7 1/h)	
Rakenteiden U-arvo, W/m ² K*		
• Ulkoseinät, yleensä	0,17	
• Ulkoseinät, maanvastainen	0,16	
• yläpohja	0,09	
• Alapohja, tuulettu	0,17	
• Alapohja, maanvastainen	0,16	
• Ikkunat (sis. lasiulko-ovet)	1,0	
• Ovet	1,0	
Lasirakenteiden g-arvo	Ikkunat 0,38, lasiulko-ovet 0,55	
IV-järjestelmä: Vuosihyötysuhde, SFP-luku	70,0 % / 1,80 kW/(m ³ /s)	75,4 % / 1,58 kW/(m ³ /s)
Valaistus	8,0 W/m ² *	
E-luku, kWh _E /m ² - Kaukolämpö + kaukokylmä	<u>82</u>	<u>76</u>
E-luku, kWh _E /m ² – Pohjavesienergia + kaukolämpö	<u>75</u>	<u>69</u>

* Laskennassa käytetty tavanomaista, saavutettavissa olevaa arvoa opetusrakennukselle.

Materiaalien hiilijalanjälki



Yhteenveto hiilijalanjäljen tuloksista



REM-menetelmällä mukaisesti
dynaamisilla päästökertoimilla

■ A1-A3 Materiaalit ■ A4 Kuljetus ■ A5 Työmaa ■ B4-B5 Osien vaihto ■ C1-C4 Ulkoiset vaikutukset ■ B6 Energia ■ B7 Vesi

Skanssin monitorointitalo - hankesuunnittelu

15.9.2020

RTS-esiselvityksen tulokset

Pistearvio ja tavoitetaso RTS-luokitukselle



Arviointikriteeristön muodostus

Hankkeen minimivaatimukset

Arvioitavat osiot	Arvostelu	Menetelmä, mittarit
RTS-tavoitetaso Hankesuunnitteluvaiheen RTS-Ympäristöluokituksen esiselvityksessä määrätty tavoiteltavat kriteerit ja niiden vaatimukset	Pistemäärä vähintään 68 RTS-pistettä	Sitoutuminen RTS-esiselvityksessä määritettyyn tavoitetasoon. Tarjoajan esittämät toimenpiteet ja laskelmat, joilla hanke aikoo saavuttaa tilaajan määrittämän tavoitetasoon.
E-luku Hankesuunnitteluvaiheen energiatavoiteraportissa ja RTS-esiselvityksessä määritetty minimitaso E-luvulle	82 kWh/m ² ,a	Energiätehokkuuslaskelma laadittu pätevän laskijan toimesta ja laskennan lähtötiedot on raportoitu
Vähähiilinen rakennustyömaa Edistetään fossiilivapaan rakennustyömaan toimenpiteitä	Sähkön hankinta	Työmaa sitoutuu hankkimaan sertifioitua uusiutuvilla energialähteillä tuotettua sähköenergiaa

Ehdotus arviointikriteeristöksi

Arvioitavat osiot	Arvostelu	Menetelmä, mittarit
<p>RTS-tavoitetaso, tavoiteltava RTS-pistemäärä Tarjoaja sitoutuu 4-tähden RTS-tavoitetasoon.</p> <p>Tilaajan vaatimustason ylityksestä on mahdollista saada pisteitä porrastetusti.</p>	<p>1. porras: xx pistettä</p> <p>2. porras: xx pistettä</p> <p>3. porras: xx pistettä</p>	<p>RTS-esiselvitys:</p> <ul style="list-style-type: none">- tarjoajan esittämät toimenpiteet ja laskelmat sekä hankkeen RTS-luokituksen läpivientiin tarvittavat resurssit, joilla hanke varmistaa, että tavoitetaso saavutetaan- tarjoajan sitouduttava tavoitetasoon (esim. sanktiovaatimus, mikäli pistemäärä jää hankkeen aikana saavuttamatta. Lopullinen taso todetaan rakennuksen käyttöönottovaiheen jälkeisessä RTS-auditoinnissa)
<p>Fossiilivapaa rakennustyömaa Tarjoaja sitoutuu työmaalla syntyvien päästöjen vähentämiseen liittyviin toimenpiteisiin. Työmailla ei käytetä fossiilisia polttoaineita työkoneissa tai työmaiden sisäisissä kuljetuksissa ja työmaiden sähkö ja lämmitys on tuotettu uusiutuvasti. Mikäli rakennus liittyy kaukolämpöön, voidaan kaukolämpöä käyttää työmaan aikaisessa lämmityksessä. Työmaakoneiden tulee olla joko sähköisiä tai niiden tulee käyttää EN 15940 (HVO/BTL) standardin tai vastaavan mukaista biodieseliä. Muilla polttoaineilla toimivien työmaakoneiden käyttö tulee hyväksyttävä erikseen tilaajalla.</p>	<p>Fossiilivapaa energianhankinta työmaa aikana</p>	<p>Tarjoaja esittää toimenpiteet, joilla työmaalla käytettävä energia hankitaan fossiilivapaana ja toimenpiteet vähähiilisen työmaan toteuttamiseksi</p>

Yhteystiedot

Teemu Salonen

Teemu.salonen@granlund.fi

Puh. 050 344 6589

Granlund Consulting Oy | Malminkaari 21, PL 59, 00701 Helsinki

