

**RAKLI**

# **RAKLIn vähähiilisyiden tiekartta**



RAKLI on maamme kattavin ja vaikuttavin kiinteistöjen ammattimaisten omistajien, kiinteistösijoittajien, toimitilajohdon ja rakennuttajien järjestö.

Valvomme jäsentemme etua, osallistumme yhteiskunnalliseen keskusteluun sekä teemme työtä kestävän elinympäristön puolesta.

Yhteiskunnallisen vaikuttamisen ja alan käytäntöjen kehittämisen lisäksi tarjoamme jäsenillemme tietoa alan tulevaisuudesta ja parhaista käytännöistä sekä työkaluja oman toiminnan kehittämiseksi.

Suomen tavoitteena on hiilineutraalisuus vuonna 2035. Hallitusohjelman mukaisesti eri toimialat toteuttavat tiekartat vähähiilisyyteen, joita hyödynnetään hallituksen ilmastopolitiikan valmistelussa ja ne sisällytetään Suomen kansainvälisen kasvun ohjelmaan.

RAKLIn vähähiilisyyden tiekartta on yksi näistä toimialakohtaisista tiekarttoista. RAKLIn tiekartta kuuluu kasvihuonekaasupäästöiltään pienten ja keskisuurten teollisuuden toimialojen kokonaisuuteen.

# RAKLIn vähähiilisyiden tiekartta

RAKLI

- RAKLI teki keväällä 2020 yhdessä Gaia Consultingin kanssa vähähiilisyiden tiekartan, jossa selvitettiin, mistä kokonaisuuksista rakennetun ympäristön omistajan ja käyttäjän hiilijalanjälki koostuu ja miten sitä voidaan vähentää eri kiinteistösegmenteissä.
- Kiinteistöjen käytön roolia päästöjen lähteenä ja päästövähennysten tuottajana tiekartassa tarkastellaan sekä nykytilanteessa että vuoteen 2050 skenaarioiden kautta.
- Tiekarttatyön lopputuotos on RAKLIn jäsenistön vähähiilisyystiekartta ja päästötavoitteet vuosiksi 2030, 2035, 2040 ja 2050. Painopisteenä on erityisesti vuosi 2035.
- Tiekarttatyön keskeinen osa on kolme case-tarkastelua, jotka liittyvät kaupunkirakenteen tiivistämiseen ja tilatehokkuuteen

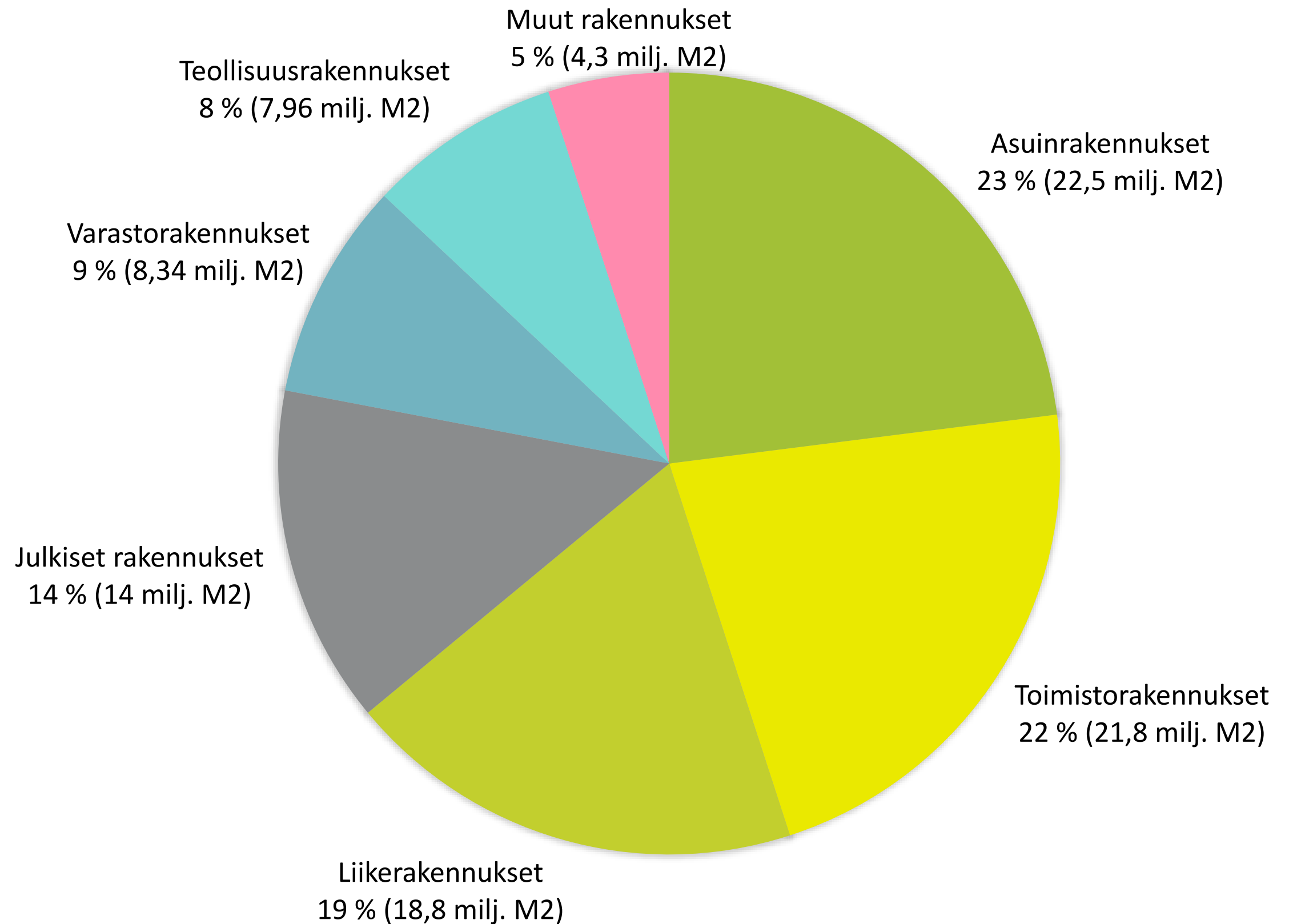
# Nykytilakuvauksen sisältö

RAKLI

- Nykytilakuvauksessa arvioidaan RAKLIn jäsenistön kiinteistökannan hiilijalanjälki (vuonna 2017) hyödyntäen Rakennusteollisuus RT:n Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035 -hankkeessa luotua laskentamallia koko Suomen rakennetun ympäristön hiilijalanjäljen laskentaan.
- Laskennassa otetaan huomioon RAKLIn jäsenistön rakennuskanta kiinteistötyypeittäin, rakennuskannan käytönaikaiset päästöt sekä arvioitu rakentaminen.
- Nykytilan arviointi sisältää myös kevyen katsauksen kiinteistön omistajan ja käyttäjän hiilikädenjäljestä.
- Lisäksi rakennetaan kokonaiskuva kiinteistökannan tilatehokkuuden ja päästöjen välisestä yhteydestä sekä päästöjen vähentämisen keinovalikoimasta.
- RAKLIn tiekartta linkittyy erityisen vahvasti Rakennusteollisuus RT:n (Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035) ja Energiateollisuuden vähähiilisyyden tiekarttoihin.

# RAKLIn jäsenistön kiinteistökan

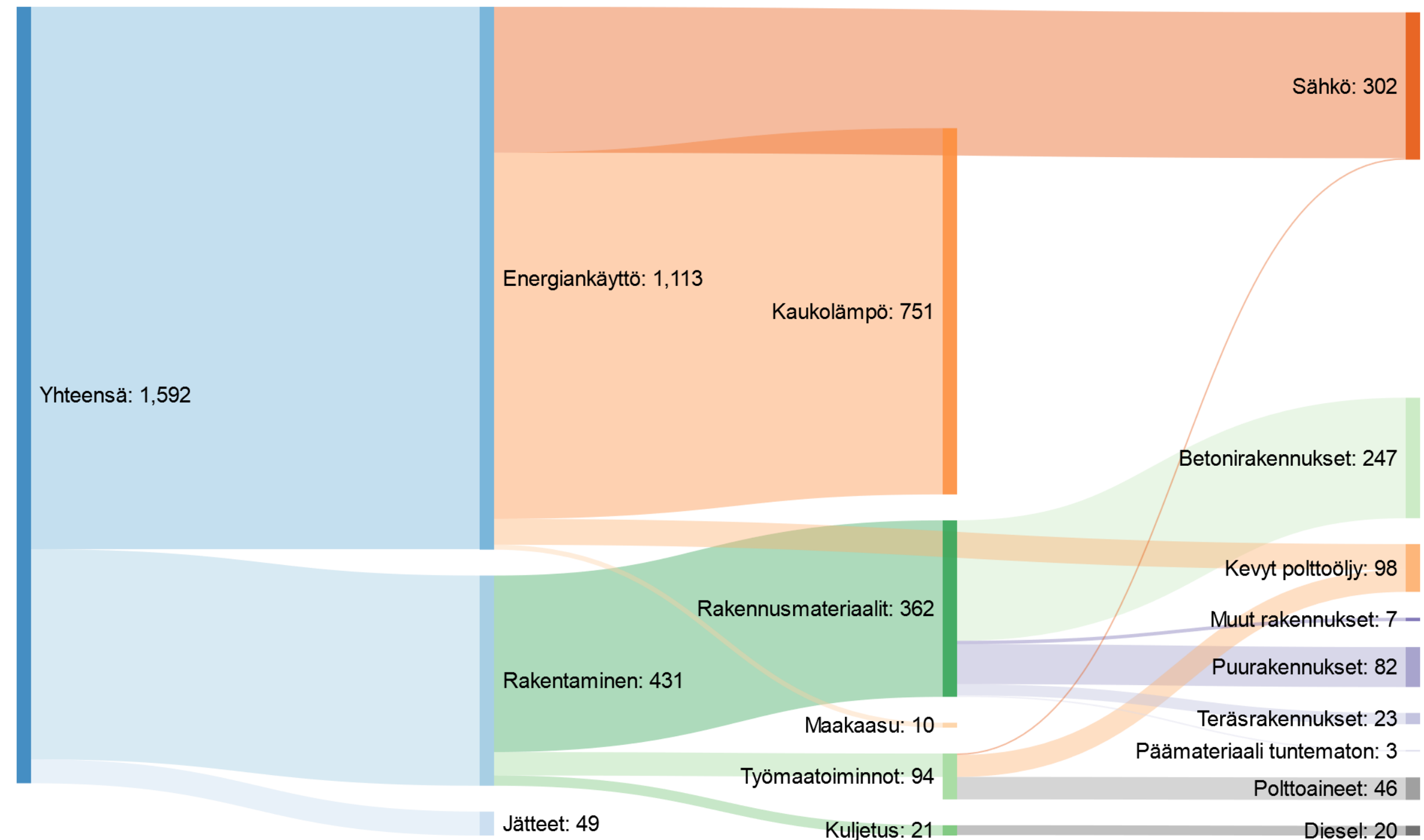
- Yhteensä RAKLIn jäsenistön kiinteistökan on **97,7 milj. M2**
- Tästä 54,6 milj. m2 on ammattimaisten sijoittajien (yksityiset kiinteistönomistajat) ja 43,1 milj. m2 muiden kiinteistönomistajien (julkiset kiinteistönomistajat) kanta
- Koko Suomen rakennuskannasta (488 milj. m2 vuonna 2018\*) RAKLIn jäsenistön kiinteistökan on 20 %




# RAKLIn jäsenistön hiilijalanjälki

RAKLI

- Yhteensä RAKLIn jäsenistön hiilijalanjälki (vuonna 2017) on 1 592 kt CO<sub>2</sub>e
  - Hiilijalanjäljestä n. 70% koostuu energiankäytöstä ja n. 27% rakentamisesta, loput jätteistä
- Kaukolämpö on RAKLIn jäsenistön suurin yksittäinen päästölähde (n. 47%)
- Toiseksi suurin päästölähde on rakennusmateriaalit (n. 23%)
  - Materiaalien osalta on huomattava, että esimerkiksi betonirakennusten päästö kuvassa koostuu kaikista materiaaleista sellaisissa rakennuksissa, joiden päämateriaali on betoni (eli mukana päästössä on myös mm. teräs, eristeet ja lasi).
- RAKLIn jäsenistön hiilijalanjäljessä kolmanneksi suurin päästölähde on sähkö (n. 19%)





**Päästöjen vähentämisen  
keinovalikoima ja  
potentiaalinen arviointi**



# Keskeisiä toimenpiteitä RAKLI:n jäsenistön hiilijalanjäljen pienentämiseksi

**RAKLI**

## Uudis- ja korjausrakentamisen hankkeet

- Vähäpäästöisempien rakennusmateriaalien valinta
- Älykkäät talotekniikkaratkaisut
- Elinkaaren aikainen laatu, muunneltavuus
- Energiatehokkuustoimet ja uusiutuvan energian käyttö työmaatoiminnoissa ja logistiikassa
- Purkumateriaalin kierrätys

## Kiinteistöjen käyttö

- Lämpimän käyttöveden säästö vesitehokkaiden vesipisteiden avulla. Käyttöveden vähentäminen ohjeistuksen avulla.
- Kaukolämmön ja kaukokylmän tilankäytön tehostaminen
- Sähköä säästävät koneet, kulkuneuvot ja laitteet
- Ennakoiva korjaaminen siten, että rakennus säilyy pidemmän aikaa käytössä

## Hiilineutraali kiinteistökehittäminen

- Kiinteistökannan optimointi hiilineutraalisuuden näkökulmasta, sijainnit, uudisrakentamisen ja korjausrakentamisen ratkaisut
- Käyttötarkoituksen muutokset ja tilojen tehokkaampi käyttö
- Suunnittelu siten, että hyödynnetään olemassa olevaa tonttia/aluetta. Esimerkkinä täydennysrakentaminen ja alueiden tiivistäminen
- Kestävä liikkuminen ja uudet työnteon tavat (etätyö)

# Case 1: Laskennan toteutus ja keskeiset oletukset

RAKLI

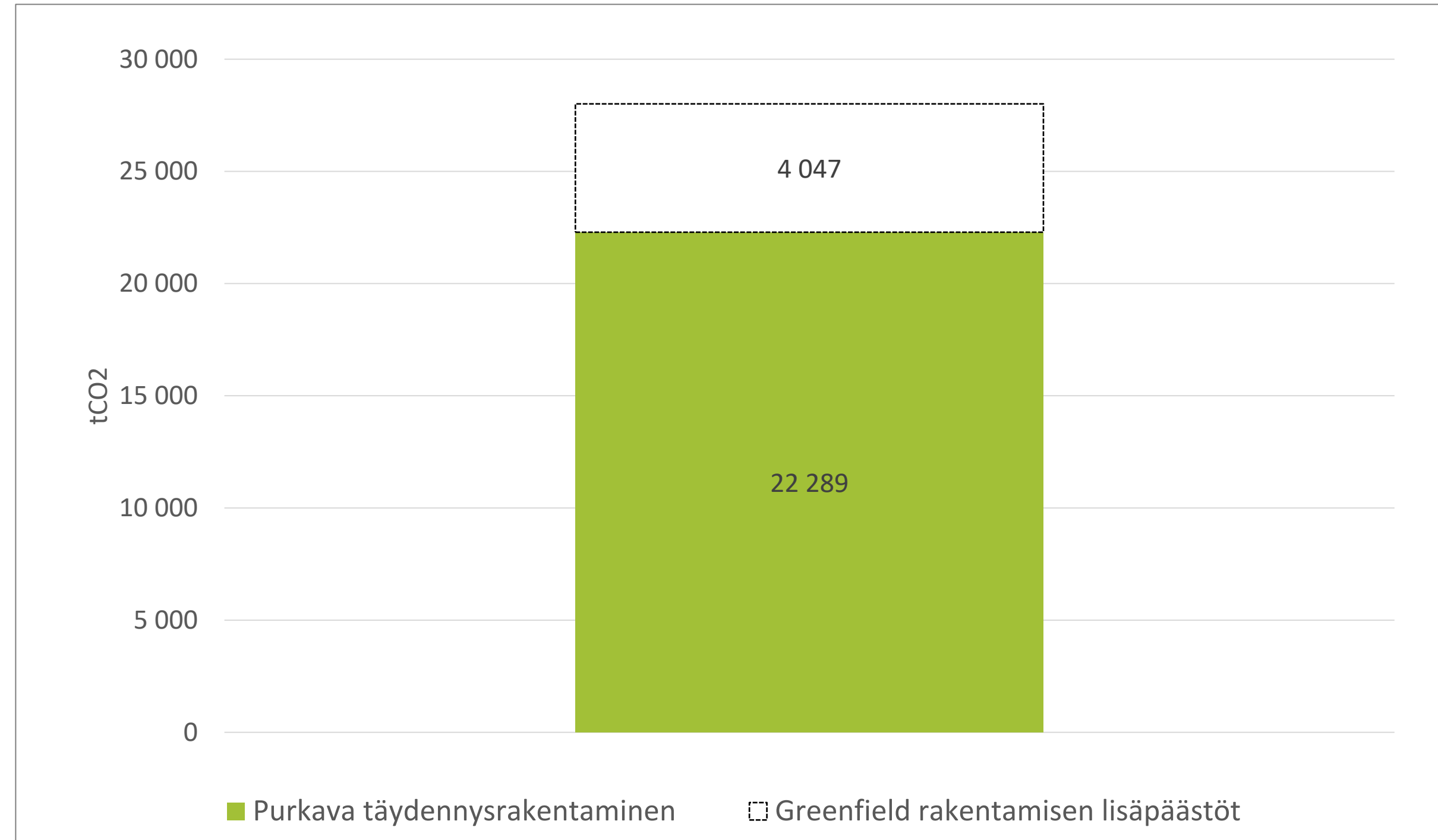
- Purkavassa täydennysrakentamisessa huomioitiin vanhan rakennuksen (5700 m<sup>2</sup>) purku ja siitä aiheutuvat päästöt (C1-C4). Uudelle rakentamiselle (17 990 m<sup>2</sup>) Kultarikonttiellä huomioitiin koko elinkaaren päästöt (A0-C4)
- Greenfield-vertailukohteen (17 990 m<sup>2</sup>) tapauksessa huomioitiin koko elinkaaren päästöt (A0-C4)
- Kultarikonttien kohteessa pääliikkumismuodoksi oletettiin julkinen liikenne, sillä kohde sijaitsee juna-aseman vieressä
- Greenfield-rakentamisessa on oletettu, että rakentaminen tehdään uudelle alueelle, jossa pääliikkumismuoto on auto

	Purkava täydennysrakentaminen	Greenfield-rakentaminen	Lähteet
Yksikkö	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	
A0 Maankäyttö: aluerakentaminen	-	213	Malmin esirakentamisen päästöt (Ramboll, 2020)
A0 Maankäyttö: tontti	17	17	Helsingin kaupungin kahden kohteen hiilijalanjälkiselvitys (Sweco, 2019)
A1-A3 Tuotevaihe	317	343	Purkava: Helsingin kaupungin kahden kohteen hiilijalanjälkiselvitys (Sweco, 2019) Greenfield: RAKLI:n jäsenen casetarkastelu hiilijalanjälkiselvitys (2019)
A4-A5 Työmaatoiminnot	40	45	RAKLI:n jäsenen casetarkastelu hiilijalanjälkiselvitys (2019)
B4-B5 Osien vaihto ja tulevat peruskorjaukset	64	64	Helsingin kaupungin kahden kohteen hiilijalanjälkiselvitys (Sweco, 2019)
B6 Energiankäyttö	461	461	Helsingin kaupungin kahden kohteen hiilijalanjälkiselvitys (Sweco, 2019)
C1-C4 Purkaminen	23	23	RAKLI:n jäsenen casetarkastelu hiilijalanjälkiselvitys (2019)
Liikkuminen vuositasolla (kgCO <sub>2</sub> /hlö/v)	937	1078	SYKE 2017: Päivittäisen liikkumisen tunnusluvut ja hiilidioksidipäästöt kaupunkiseutujen yhdyskuntarakaenteen vyöhykkeillä 2017 sekä maaseutualueilla

# Case 1: Laskelmien tulokset

RAKLI

- Greenfield-rakentamisessa syntyy päästöjä enemmän yhteensä 4047 tCO<sub>2</sub> verrattuna Kultarikontiellä toteutettuun purkavaan täydennysrakentamiseen (noin 18%), laskennassa tehdyt oletukset huomioiden. Neliötä kohden erotus on 169 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>
- Greenfield-rakentamisessa syntyy enemmän päästöjä maankäytöstä ja rakentamisesta sekä liikkumisesta.
- Purkavan täydennysrakentamisen tapauksessa purkamisen päästökerrointa käytettiin laskennassa kahteen otteeseen, eli alun purkamisessa ja uusien rakennuksien elinkaaren lopussa.



# Case 2: Lähtötiedot ja muutokset 2010-2020

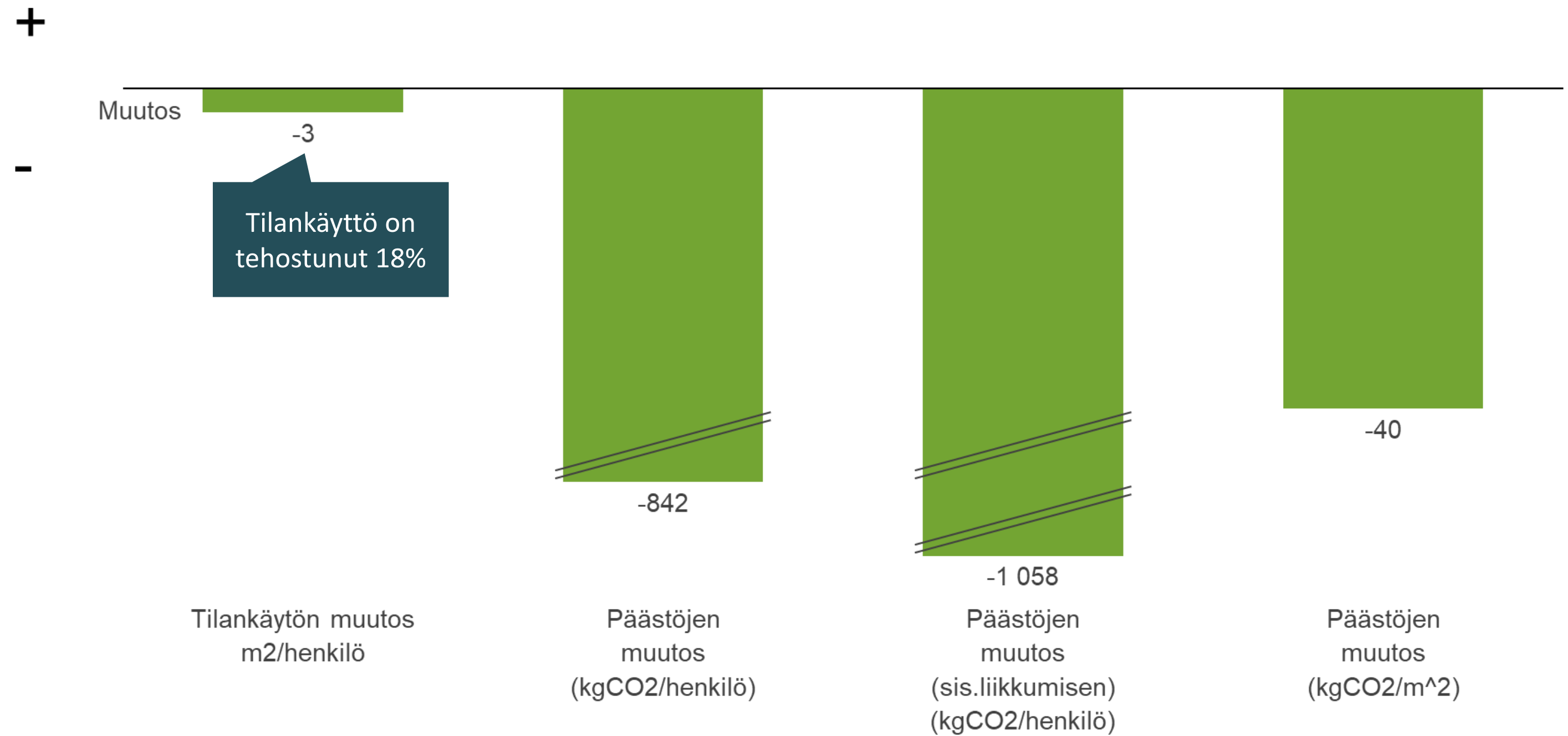
RAKLI

- Tarkastelussa on vertailtu Otaniemen alueen kehittymistä vuosien 2010 ja 2020 välillä (Aalto-yliopiston kampusalue)
  - Lähtötiedot on saatu Aalto-yliopistokiinteistö Oy:ltä kampuksen energiankulutuksesta, -ratkaisusta, käyttäjämäärästä sekä liikkumiseen liittyvästä kyselystä, joka on kohdistettu yliopiston henkilöstölle ja opiskelijoille
  - Päästöihin vaikuttavat muutokset välillä 2010-2020 ovat olleet seuraavat:
    - Aalto-yliopiston toiminnan keskittyminen Otaniemeen eri puolilta pääkaupunkiseutua
    - Tilojen yhteiskäyttö muiden toimijoiden kanssa (esim. Haukilahden koulu käyttää kampuksen tiloja)
    - Rakennuskannan ja asumisen muutokset
    - Liikenneratkaisut: metron käyttöönotto, julkisen liikenteen muutokset, yksityisautoilun väheneminen
- Tuloksia:**
- Energiankulutuksen **päästöt ovat vähentyneet 19 %**.
    - Kampukselle on otettu käyttöön maalämpö sekä aurinkopaneeleita.
  - **Tilat (brutto) ovat pienentyneet 2,6 %**
  - **Henkilömäärä (opiskelijat ja henkilökunta) on kasvanut yhteensä 19 %**
  - **Liikkumisen vuosipäästöt ovat pienentyneet 54 %**
    - Keskimääräinen liikkumismatka kampukselle oli 28 km päivässä ja työpäiviä 200 päivää
    - Oletuksena käytettiin sitä, että vuonna 2020 puolet julkisen liikenteen matkoista tehtiin metrolla, joka käyttää vihreää sähköä

# Case 2: Laskelmien tulokset

RAKLI

- Päästöt ovat pienentyneet kaikissa tarkasteluissa, sekä neliometriä kohden että henkilöä kohden.
- Tulokset koskevat koko tarkastelukauden 2010-2020 yhteenlaskettua päästövähennystä (ei vuosittaista vähennystä)
- Tilatehokkuus on parantunut noin 18%, kun henkilöä kohden on käytössä 3 m<sup>2</sup> vähemmän tilaa kuin ennen.
- Päästöt per henkilö ovat pienentyneet merkittävästi myös liikkumisen päästöjen pienentymisen myötä.



# Case 3: Laskennan toteutus ja keskeiset oletukset

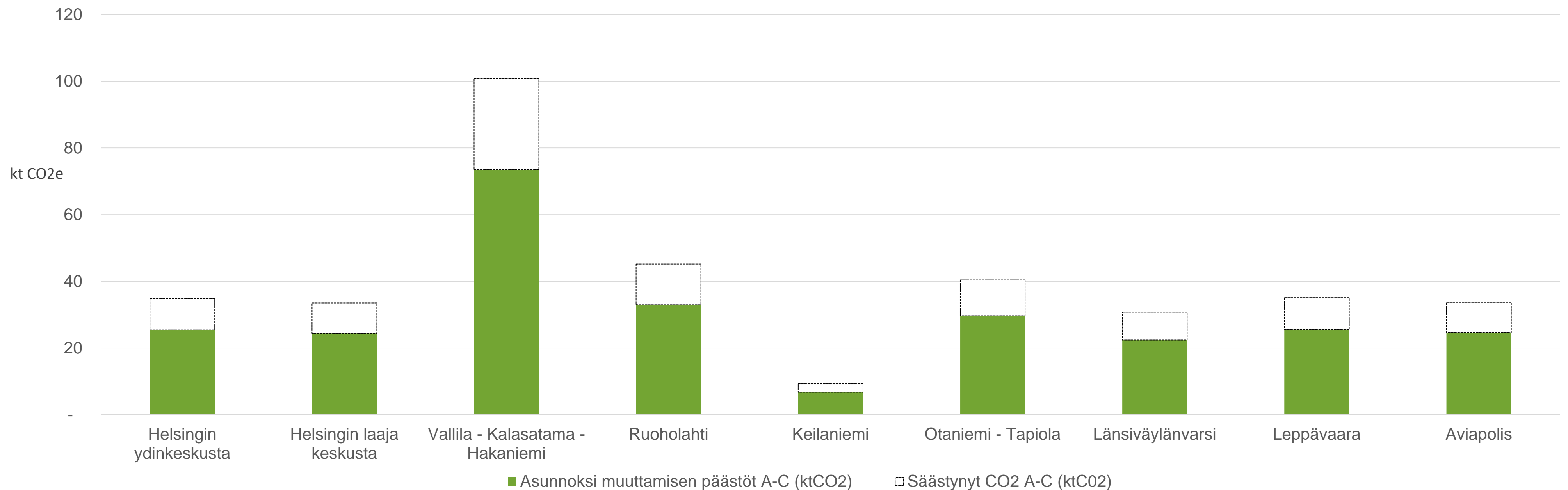
- Muutoksessa tyhjästä toimistotilasta asunnoiksi, rakennuksesta uudelleen käytettiin runko, ikkunat, vesikatto, julkisivut ja puolet talotekniikasta (tieto HOASIlta) + Gaian oma arvio että myös perustukset, pohjat, paalutus ja ulkoseinät jäivät ennalleen
- Uutta rakennettiin: Pintarakenteet, väliseinät, parvet, sisäseinät, alakatot, puolet talotekniikasta.
- Vertailukohta: Greenfield-kerrostalorakentaminen (vastaava neliömäärä (eli 1980 m<sup>2</sup> asunnot + 690 m<sup>2</sup> yhteiset tilat)

		Hoas Hima (CO <sub>2</sub> e/n-m <sup>2</sup> )	Greenfield rakentaminen (CO <sub>2</sub> e/n-m <sup>2</sup> )	Erotus	Lähteet
A0	A0 Maankäyttö: aluerakentaminen	-	212,5	-212,5	Malmin esirakentamisen päästöt (Ramboll, 2020)
A0	A0 Maankäyttö: tontti	-	16,5	-16,5	Helsingin kaupungin kahden kohteen hiilijalanjälkiselvitys (Sweco, 2019)
A1-A3	Tuotevaihe	149	317	-168,3	Peruskorjattu: VTT Greenfield: Helsingin kaupungin kahden kohteen hiilijalanjälkiselvitys (Sweco, 2019)
A4-A5	Kuljetus työmaalle ja työmaatoiminnot	43	43	0,0	RAKLI:n jäsenen casetarkastelu hiilijalanjälkiselvitys (2019)
B2	Kunnossapito	118	118	0,0	RAKLI:n jäsenen casetarkastelu hiilijalanjälkiselvitys (2019)
B4-B5	Osien vaihto ja tulevat peruskorjaukset	64	64	0,0	Peruskorjattu: VTT Greenfield: Helsingin kaupungin kahden kohteen hiilijalanjälkiselvitys (Sweco, 2019)
B6	Energian käyttö	518	461	57,0	Peruskorjattu: VTT Greenfield: Helsingin kaupungin kahden kohteen hiilijalanjälkiselvitys (Sweco, 2019)
C1-C4	Purkuvaihe	23	23	0,0	RAKLI:n jäsenen casetarkastelu hiilijalanjälkiselvitys (2019)
	<b>Yhteensä A0-A5</b>	192,0	589,3	-397,3	
	<b>Yhteensä A0-C4</b>	915,0	1255	-340,3	

# Case 3: Laskennan tulokset koko elinkaaren ajalta

RAKLI

**Yhteensä päästövähennyspotentialiaali A0-C4 päästöissä on 99 ktCO<sub>2</sub>e** (toimistojen vajaakäyttöaste 4 %). Laskennassa on käytetty nykytilanteen päästökertoimia.



\*HUOM: Kuvaajassa on esitetty maksimipotentiaali ja ratkaisu ei sovellu jokaiseen toimistorakennukseen

# Case-yhteenveto

RAKLI

- **Case 1: Purkava täydennysrakentaminen** hyvillä paikoilla kaupunkirakenteessa vähentää päästöjä noin 18% (-169 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>) greenfield-rakentamiseen verrattuna (vaiheet A0-C4 huomioiden). Liikkuminen vähentää päästöjä lisää 141 kgCO<sub>2</sub>/hlö/v.
- **Case 2: Aalto-yliopiston kampuksen kehitys** vuosina 2010-2020 on vähentänyt päästöjä neliometriä kohden n. 40 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> ja henkilöä kohden jopa 1058 kg CO<sub>2</sub>e/henkilö (liikkuminen huomioiden)
- **Case 3: Tyhjiä toimistotilojen muuttaminen asunnoiksi** vähentää päästöjä verrattuna greenfield-rakentamiseen neliometriä kohden noin 340 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> (vaiheet A0-C4, ilman liikkumista)



# **Päästövähennysskenaariot ja tiekartta**

# Päästövähennysskenaariot

RAKLI

## • Perusuraskenaario\*

- Perusuraskenaariossa on otettu huomioon voimassa olevan lainsäädännön vaikutus:
  - Suomen korjausrakentamisen strategian 2050 vaikutus (EU:n EPBD-direktiivin artikla 2a)
  - Päästökaupan vaikutus rakennusmateriaalien ja energiantuotannon päästöihin (keskimäärin -2,2% / vuosi)
  - Energiateollisuuden päästökertoimien (sähkö, kaukolämpö) muuttuminen 2020-2050 Energiateollisuuden hiilitiekartan perusskenaarion tulosten mukaisesti.
  - KAISU-suunnitelman vaikutus työmaatoimintojen päästöihin

## • Innovatiiviset ratkaisut – skenaario\*

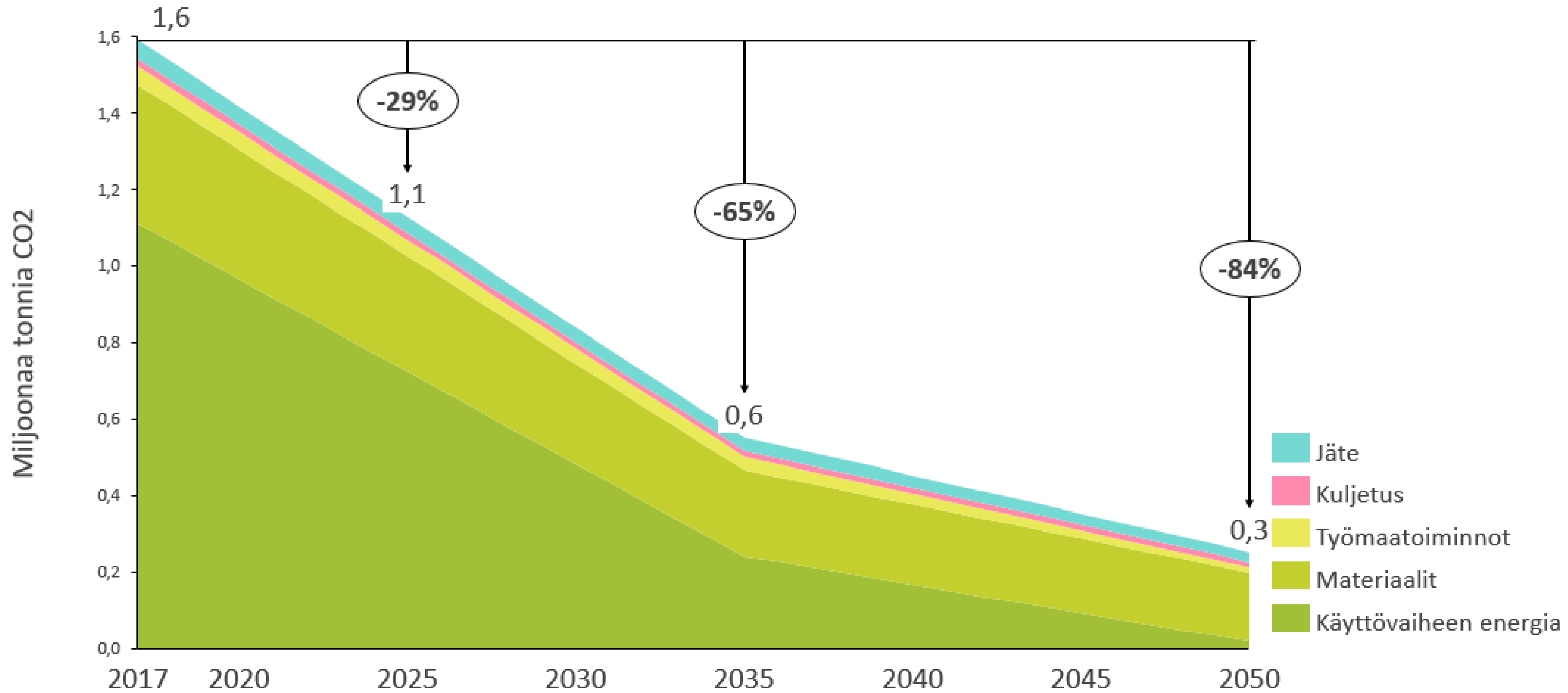
- Innovatiiviset ratkaisut –skenaariossa on huomioitu kaikkien teknisten päästövähennysmahdollisuuksien yhteenlaskettu potentiaali
  - Käyttövaiheen energian osalta eroa perusskenaarioon syntyy uusien rakennusten oletetun paremman energiatehokkuuden, oman aurinkosähkön tuottamisen sekä erityisesti teollisuusrakennusten fossiilisen lämmitysenergian korvaamisen kautta
  - Materiaalien osalta suurimmat vaikutukset tulevat sementin valmistuksen tuottaman hiilidioksidin talteenotosta ja varastoinnista (CCS) sekä teräksen valmistuksen vetypelkistykseen siirtymisestä (esimerkkinä SSAB:n HYBRIT-teknologia)

\* RT:n Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035 –hankkeessa luotu skenaario skaalattuna RAKLI:n jäsenistön rakennuskantaan

Ks. Tarkemmat tiedot Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035 Osa 3: Vähähiilisyden skenaariot

# RAKLI:n perusuraskenaarion tarkempi jakautuminen

RAKLI



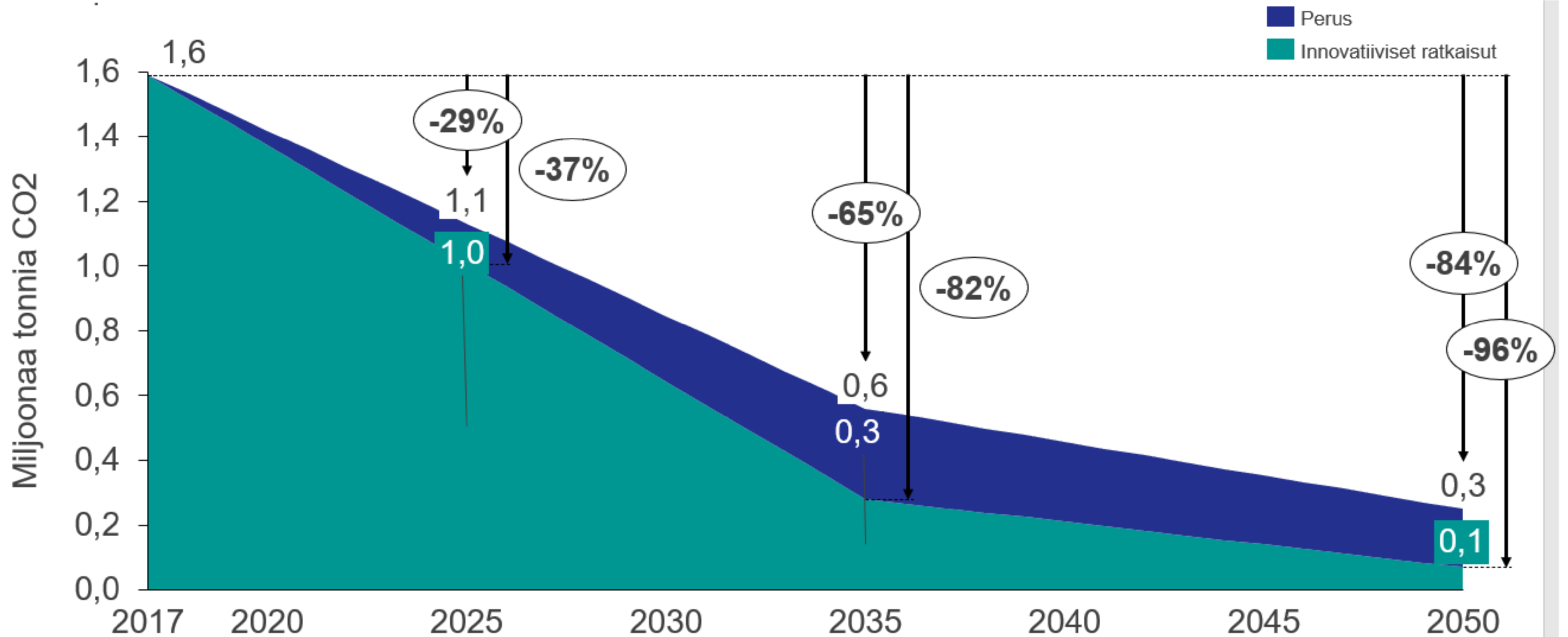
# RAKLIn toimenpiteiden skaalaus tiekarttaan

RAKLI

- Case 1 skaalaus asuinrakennuksiin:
  - Korjausrakentamisen strategia 2050:n tietojen mukaan n. 66 % asuinkerrostalokannasta on rakennettu ennen vuotta 1990.
  - Samaa jaottelua voi soveltaa RAKLIn jäsenten asuinrakennusten neliöihin (22,5 milj. m<sup>2</sup>).
  - Tuosta 66 prosentin kannan osuudesta on asiantuntija-arvion mukaan 20 % sellaisia kiinteistöjä, jonka tonteille lisärakentamista voitaisiin tehdä. Noissa 20 prosentissa tapauksista tulisi asiantuntija-arvion mukaan kysymykseen jopa 3-4 kertainen tehokkuuden kasvattaminen tontilla. Käytetään tämän johdosta 3,5-kertaista lisärakentamista.
  - Uutta rakennuskantaa syntyy (22,5 milj. neliötä) \* 0,66 \* 0,2\*3,5 = 10 395 000 m<sup>2</sup>, samalla kun puretaan 2 970 000 m<sup>2</sup>.
  - Vuosittain uutta rakennuskantaa syntyy 693 000 m<sup>2</sup>.
  - Vuonna 2017 säästöä syntyy 121 ktCO<sub>2</sub> ja vuonna 2035 115 ktCO<sub>2</sub> perusuraan verrattuna, kun päästökertoimet kehittyvät peruskenaarion mukaisesti.
- Case 3 skaalaus tiekarttaan:
  - On arvioitu yhdessä RAKLIn kanssa, että 80% maksimipotentialista on mahdollista hyödyntää todellisuudessa.
  - Lisäksi on arvioitu, että RAKLIn toimistokannasta poistuu vuosittain 56 000 m<sup>2</sup>, joka synnyttää tyhjää tilaa pääkaupunkiseudulle. Tähän poistumaan on arvioitu muuntomahdollisuus ja CO<sub>2</sub>-säästöt.
  - Vuonna 2017 säästöpotentiaali on yhteensä 20 ktCO<sub>2</sub> ja vuonna 2035 12 ktCO<sub>2</sub>.
- → **Kumulatiivinen säästö RAKLI:n toimenpiteillä (case 1 ja case 3 skaalattuna) vuosina 2017-2035 on 2,13 Mt**

# Tiekartta vuosille 2020-2050

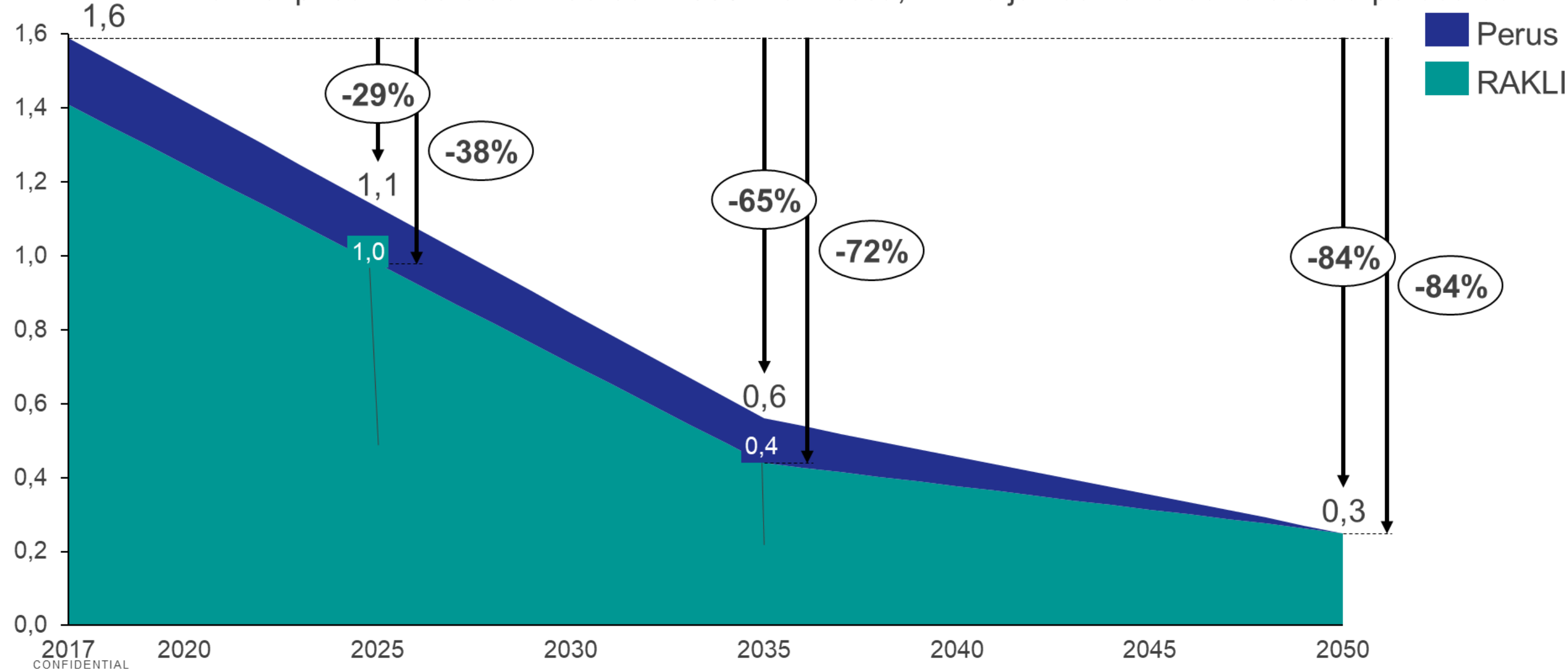
RAKLI



# RAKLIn jäsenten omien toimien skaalaus

## RAKLIn toimien (caset 1 ja 3) skaalaus perusuraskenaarioon verrattuna

- RAKLI:n toimenpiteet toteutetaan vuoteen 2035 mennessä, minkä jälkeen skenaario seuraa perusuraa



- Edellisen sivun innovatiiviset ratkaisut - skenaarioon verrattuna RAKLI:n case 1 ja case 3 toimien skaalauksella voidaan saavuttaa päästövähennyksiä nopeasti ja jo ennen vuotta 2035
- RAKLI:n jäsenten toimien skaalausta voidaan pitää RAKLI:n jäsenten varsinaisena tiekarttana tulevaisuuteen, toki huomioiden skaalattujen keinojen lisäksi myös energiaan, materiaalivalintoihin ja rakentamiseen liittyvät keinot

**Tulokset**

# Tiekartan tulokset

RAKLI

- Tulokset osoittivat, että pelkästään RAKLIn esille tuomilla resurssi- ja tilatehokkuuden sekä kiertotalouden toimilla voidaan saavuttaa nopeita ja merkittäviä päästövähennyksiä jo vuoteen 2025 mennessä ilman merkittäviä lisäinvestointeja
  - Näiden lisäksi päästöjä voidaan vähentää tiekartassa esitellyillä käytön aikaisilla teknisillä ratkaisuilla ja rakennusmateriaalien päästöihin liittyvillä keinoilla
- Case-tapauksissa esiteltyjen keinojen toteutus voidaan käynnistää heti eivätkä ne vaadi teknologian kehittymistä nykytasosta
- Innovatiivisilla teknisillä ratkaisuilla on mahdollista saavuttaa merkittäviä lisäpäästövähennyksiä, mutta moni niistä vaatii tällä hetkellä huomattavia investointeja
  - Tavoitteiden saavuttamiseksi onkin tärkeää hyödyntää laajasti jo nyt kustannustehokkaita ratkaisuja resurssitehokkuuden lisäksi



# Tiekartan tulokset

RAKLI

- RAKLI:n tiekartan toteutuminen edellyttää kuitenkin selkeitä muutoksia kaavoituskulttuuriin ja maankäyttöä ohjaaviin säädöksiin
  - Esimerkiksi tyhjen tilojen käyttö kysynnän mukaiseen tarpeeseen tulisi sallia ja kaavoituksen pitäisi olla joustavampaa
- Merkittävät päästölähteet kiinnitetään jo alue- ja kaupunkisuunnittelussa sekä kiinteistökohteiden suunnittelussa

# Tiekartan tulokset

RAKLI

- Kiinteistöjen energiankäyttö on edelleen suurin yksittäinen päästönlähde, mutta energiantuotannon päästöjen väheneminen pienentää energiankäytön osuutta RAKLI:n jäsenten päästöjen kokonaisuudesta koko ajan
  - Jos päästötöntä ostoenergiaa ei ole tulevana vuosina kohtuuhintaan saatavilla, ratkaisuna voi olla kiinteistökohtainen tai energiayhteisön kautta tehtävä oma energiantuotantoinvestointi
- RAKLI:n tiekartan toteutuminen edellyttää erityisesti merkittävien sidosryhmien, kuten Energiateollisuuden ja Rakennusteollisuuden tiekartoissa mainittujen toimenpiteiden toteutumista
- Kiinteistönomistajat voivat valinnoillaan vaikuttaa päästöjen vähentämisessä tärkeän teknologian kehittymiseen.


# RAKLIn jäsenistön toimet

RAKLI

- Case-tarkastelujen perusteella RAKLI ja sen jäsenet voivat itse vaikuttaa merkittävästi energian hankintapäätösten lisäksi seuraavilla, merkittävimmiksi havaituilla toimilla
  - Täydentävä uudis- ja korjausrakentaminen
  - Tilatehokkuuden kasvattaminen
  - Kiinteistöjen käyttötarkoituksen muutokset
- RAKLIn tiekartta sisältää tekemispankin, jota hyödyntämällä jäsenorganisaatiot voivat itse luoda organisaatiokohtaisesti oman vähähiilisyyspolkunsa
  - Moni edelläkävijäorganisaatio on jo näin tehnyt

# Kiinteistökehittämisen keinoja vähähiilisyteen pyrittäessä

RAKLI

- **Energiatehokkuuden lisääminen**
    - Älykkäät automaatio- ja ohjausjärjestelmät – teknologian ja kiinteistötekniikan PropTech –kehittäminen, jossa Internet of Things (IoT) hyödynnetään laajasti
    - Lämmöntalteenoton optimointi, kuten ilmanvaihdon älykkyys ja lämmöntalteenotto jätevedestä
    - Rakennusten käyttäjien motivointi energiatehokkuuden parantamiseen
  - **Panostaminen tilojen ja rakennusten resurssitehokkaan käyttöön**
  - **Vähähiilisen rakentamisen edistäminen ja yhteistyökumppanien ohjeistaminen**
  - **Oman päästöttömän energian tuotanto**
    - Sähkötalteenotossa tapahtuvien muutosten hyödyntäminen ja nk. Prosumer –konseptin edelleen kehittäminen
    - Energiayhteisön mahdollisuudet
    - Aurinkopaneelit
  - **Liikkumisen optimointi ja kehittäminen ml. kaavoituksen optimointi kokonaisratkaisujen aikaan saamiseksi**
- 

## Yhteystiedot

### RAKLI:n tiekarttatyö:

Mikko Somersalmi

040 720 7645

[mikko.somersalmi@rakli.fi](mailto:mikko.somersalmi@rakli.fi)

### Tiekarttatyön viestintä:

Susanna Aula

040 763 6994

[susanna.aula@rakli.fi](mailto:susanna.aula@rakli.fi)

# RAKLI

*Tilaa elämälle*