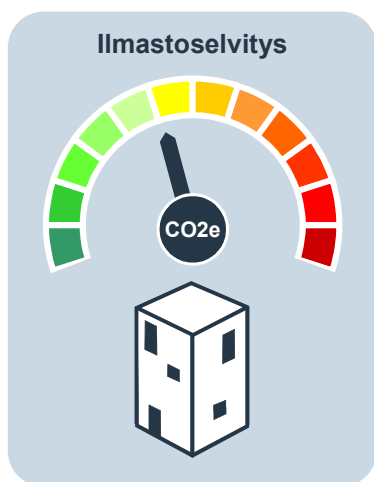


Vähähiilinen rakentaminen ilmastotoimena

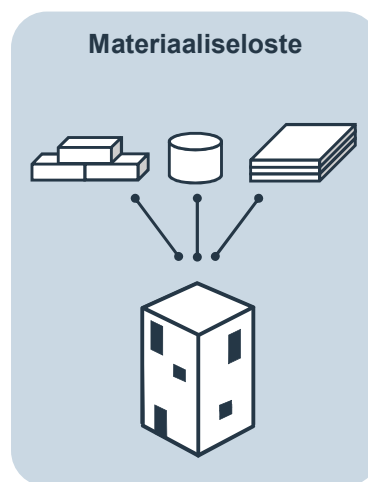
Ilmastopolitiikan pyöreä pöytä 9.12.2021
TkT Matti Kuittinen
Erityisasiantuntija, ympäristöministeriö
Professori, Aalto-yliopisto




Tulevia säädöksiä: Ilmastaselvitys ja materiaaliseloste




+





50 %
vuosittain
kulutettavista raaka-
aineista käytetään
rakentamiseen

90 %
luontokadosta
aiheutuu raaka-
aineiden hankinnasta



Käytetään rakentamiseen

Nykyinen tuotantotapa = 918 GtCO₂


Energiatehokas tuotanto + nollapäästöinen energia = 649 GtCO₂

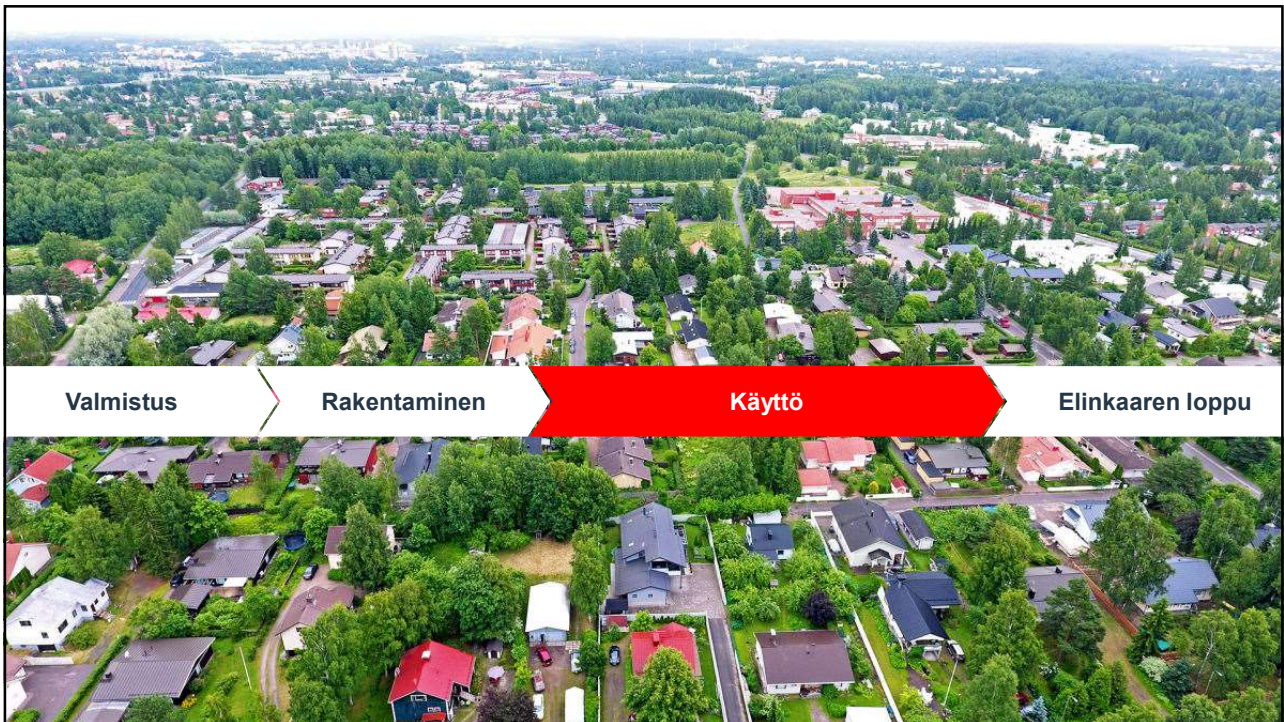
1.5-asteen lämpenemisen raja < 500 GtCO₂

Radikaalit kiertotalous-toimet 300

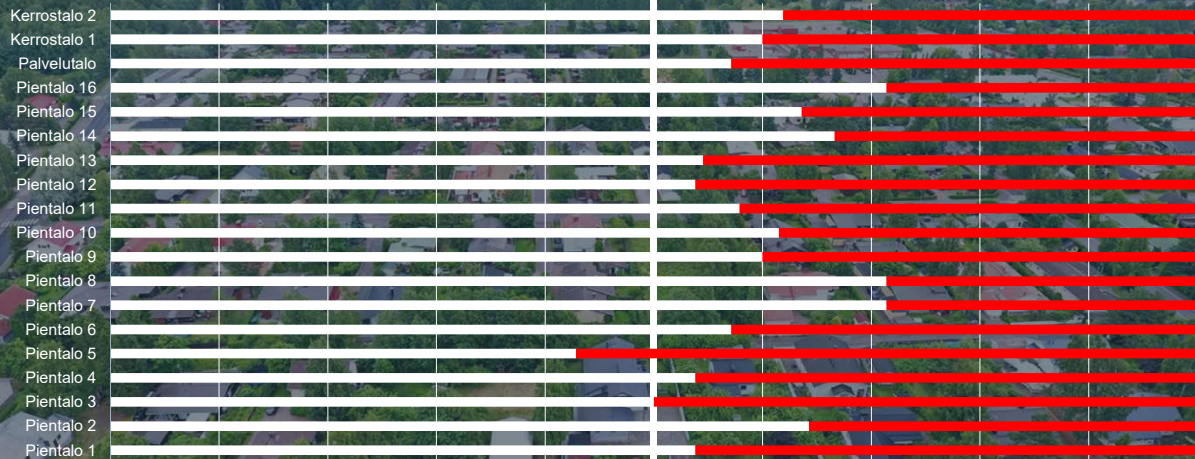
Materiaali	Nykyinen tuotantotapa (GtCO ₂)	Energiatehokas tuotanto + nollapäästöinen energia (GtCO ₂)
Teräs	298	198
Muovit	287	226
Alumiini	79	40
Sementti	254	184

Arvio raskaan teollisuuden tuotteiden valmistuksen globaaleista CO₂-päästöistä 2050 mennessä.
Lähde: Material Economics, 2018. *The Circular Economy – A Powerful Force for Climate Mitigation.*





Tuotesidonnaiset vs. käyttösidonnaiset päästöt



Lähde: Granlund, 2021: Rakennuksen vähähiilisyysarviointimenetelmän testaus Lohjan asuntomessuilla.



**Uusien
rakennusten
vähähiilisydessä
rakennus-
materiaalien
rooli korostuu**



Korjattavien rakennusten vähähiilisydessä energia-
tehokkuus on keskeistä

Applied Energy 258 (2020) 114107

Contents lists available at ScienceDirect



Applied Energy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apenergy



Embodied GHG emissions of buildings – The hidden challenge for effective climate change mitigation^a

Martin Röck^a, Marcella Ruschi Mendes Saade^b, Maria Balouktsi^c, Freja Nygaard Rasmussen^d, Harpa Birgisdóttir^e, Rolf Frischknecht^f, Guillaume Habert^g, Thomas Lützkendorf^h, Alexander Passer^{a,*}

^a Working Group Sustainable Construction, Institute of Technology and Training of Construction Materials, Graz University of Technology, Inpsgar-Ring-Strasse 100/10, 8020 Graz, Austria
^b LRISE Interdisciplinary Research Laboratory on Sustainable Engineering and Ecology, Department of Civil and Building Engineering, University of Sherbrooke, 2500 boul de l'Université, Sherbrooke J1K 2R1, QC, Canada
^c Centre for Built Environments, Chair for Sustainable Management of Housing and Real Estate, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, 12, 76131 Karlsruhe, Germany
^d Danish Building Research Institute, Aalborg University, A. C. Meyers Vang 15, 2450 Copenhagen SW, Denmark
^e Swiss Ltd, Kappelstrasse 4, 8610 Olten, Switzerland
^f Institute of Construction of Infrastructure Management, Chair of Sustainable Construction, ETH Zurich, Switzerland

HIGHLIGHTS

- Systematic analysis of 650+ building LCA cases on life cycle greenhouse gas emissions.
- Buildings life cycle GHG emissions are reducing due to energy efficiency improvements.
- Meanwhile, embodied GHG emissions increased and are now dominating the life cycle.
- New building upfront GHG investments dominate timeframe for climate change mitigation.
- Improvements are needed to meet net-zero life cycle targets and avoid lock-in effects.

GRAPHICAL ABSTRACT

Embodied GHG emissions of buildings – the hidden challenge for effective climate change mitigation. M. Röck et al., Applied Energy, 2019.



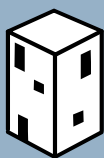
ARTICLE INFO

Keywords:
 Life cycle assessment (LCA)
 Construction
 Buildings
 Embodied carbon
 Greenhouse gas (GHG) emissions

ABSTRACT

Buildings are major sources of greenhouse gas (GHG) emissions and contributors to the climate crisis. To meet climate-change mitigation needs, we must go beyond operational energy consumption and related GHG emissions of buildings and address their full life cycle. This study investigates the global trends of GHG emissions arising across the life cycle of buildings by systematically compiling and analyzing more than 650 life cycle assessment (LCA) case studies. The results, presented for different energy performance classes based on a final

Tuotesidonnaiset vs. käyttösidonnaiset päästöt



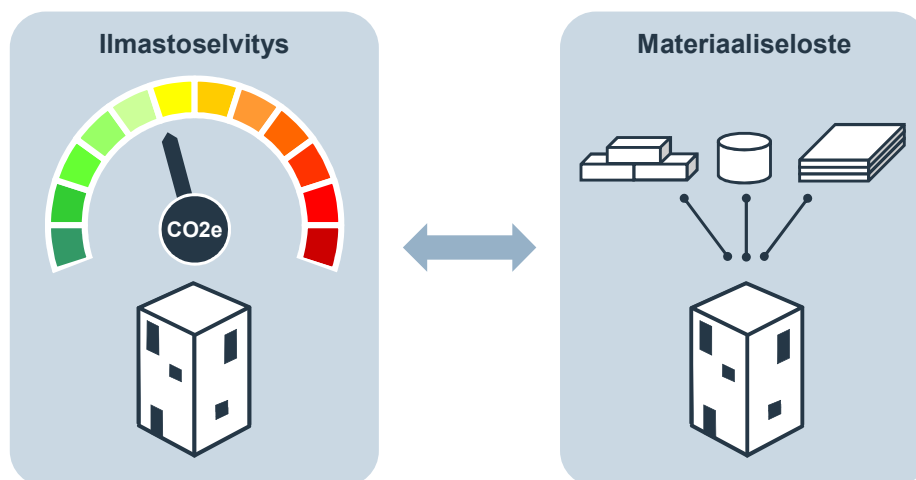
x 650

Tuotesidonnaisten päästöjen osuus

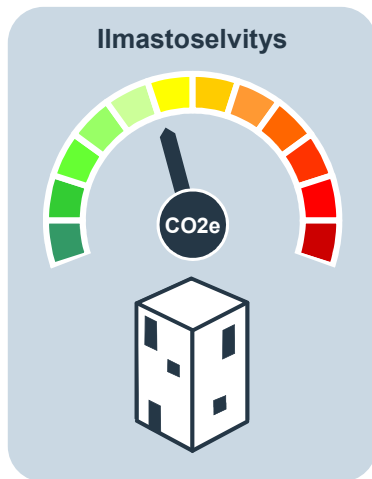
20 % → 50 %

Lähde: Röck ym. (2020). "Embodied GHG emissions of buildings – The hidden challenge for effective climate change mitigation." *Applied Energy*, 258.

Tulevia säädöksiä: Ilmastaselvitys ja materiaaliseloste



Tulevia säädöksiä: Ilmastaselvitys ja materiaaliseloste



Hiilijalanjälki

= Elinkaaren aikana aiheutuvat ilmastohaitat

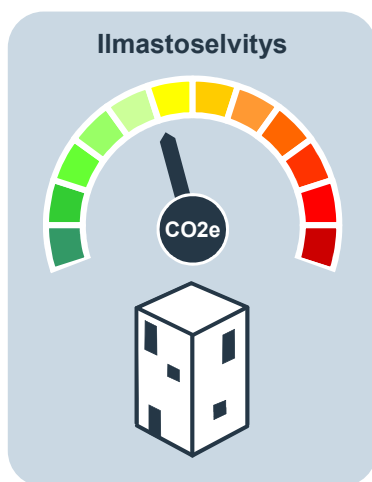
- Raja-arvot uusille rakennuksille
- Ilmoitusvelvollisuus laajamittaisissa korjaushankkeissa

Hiilikädenjälki

= Mahdolliset ilmastohyödyt, joita ei syntyisi ilman hanketta

- Tuotteiden uudelleenkäyttö, kierrätys ja hyödyntäminen energiana
- Pitkäikäiset hiilivarastot
- Karbonatisoituminen
- Ylimääräinen uusiutuva energia

Tulevia säädöksiä: Ilmastaselvitys ja materiaaliseloste



Perustana kansainväliset standardit ja EU:n yhteinen Level(s)-menetelmä

Hiilijalanjälki	
Arvioinnin yleiset reunaehdot	EN 15643, ISO 14067
Rakennuksen hiilijalanjälki	EN 15978
Rakennustuotteiden hiilijalanjälki	EN 15804
Hiilikädenjälki	
Uudelleenkäyttö, kierrätys ja energiahyödyntäminen	EN 15804, EN 15978 ja EN 15643
Ylimääräinen uusiutuva energia	EN 15978 ja EN 15643
Hiilivarastot	ISO 14067 ja EN 16449
Karbonatisoituminen	EN 16767

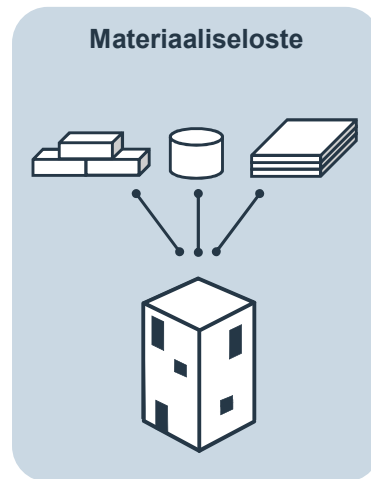
Tulevia säädöksiä: Ilmastaselvitys ja materiaaliseloste

Materiaalien alkuperä?

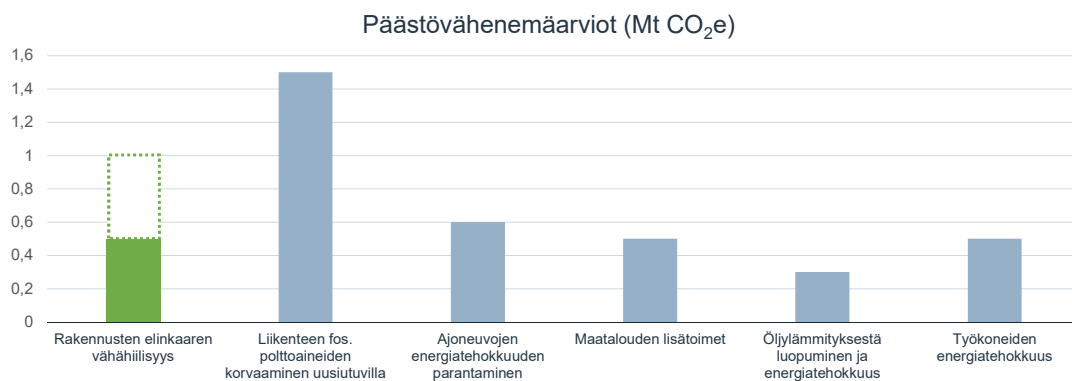
- Uusiutuva vai uusiutumaton?
- Kierrätetty vai neitseellinen?
- Haitalliset aineet?

Materiaaliluokat?

- Betonit ja tiilet
- Teräkset ja metallit
- Puutuotteet
- Muovit
- Kipsit
- Jne.



Mitä rakennusten hiilijalanjäljen raja-arvo-ohjauksella voitaisiin saavuttaa?



Rakennusten vähähiilisyys kansainvälisesti?

Kansainväliset, vakiintuneet standardit vähähiilisuuden arvioinnin pohjana

Osana vapaaehtoisia vihreän rakentamisen sertifikaatteja jo vuosia

EU kehittänyt yhteisen viitekehyksen rakennusten kestävä kehityksen arviointiin (Levels)

Lainsäädäntöä jo Hollannissa, Ranskassa ja osissa Belgiaa

Tulossa lainsäädäntöön Ruotsissa, Norjassa ja Tanskassa

Osana EU:n vihreän rahoituksen taksonomiaa, ehdotettu osaksi rakennusten energiatehokkuuden direktiiviä (EPBD)



Pohjoismaat tavoittelevat vähähiilisen rakentamisen harmonisointia



Yhteenveto

- Rakennettu ympäristö on keskeinen sekä ilmastonmuutoksen että luontokadon hillinnän kannalta
- Tuotteiden hiilijalanjäljen rooli korostuu energiatehokkuuden parantuessa
- Pohjoismaat tavoittelevat kansainvälistä edelläkävijyyttä rakentamisen vähähiilisydessä ja kiertotaloudessa
- Suomessa ilmastaselvitys ja materiaaliseloste tulossa osaksi rakentamislupaa

 Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

9.12.2021 21