



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment



Puurakentamisen ilmastoviisaus

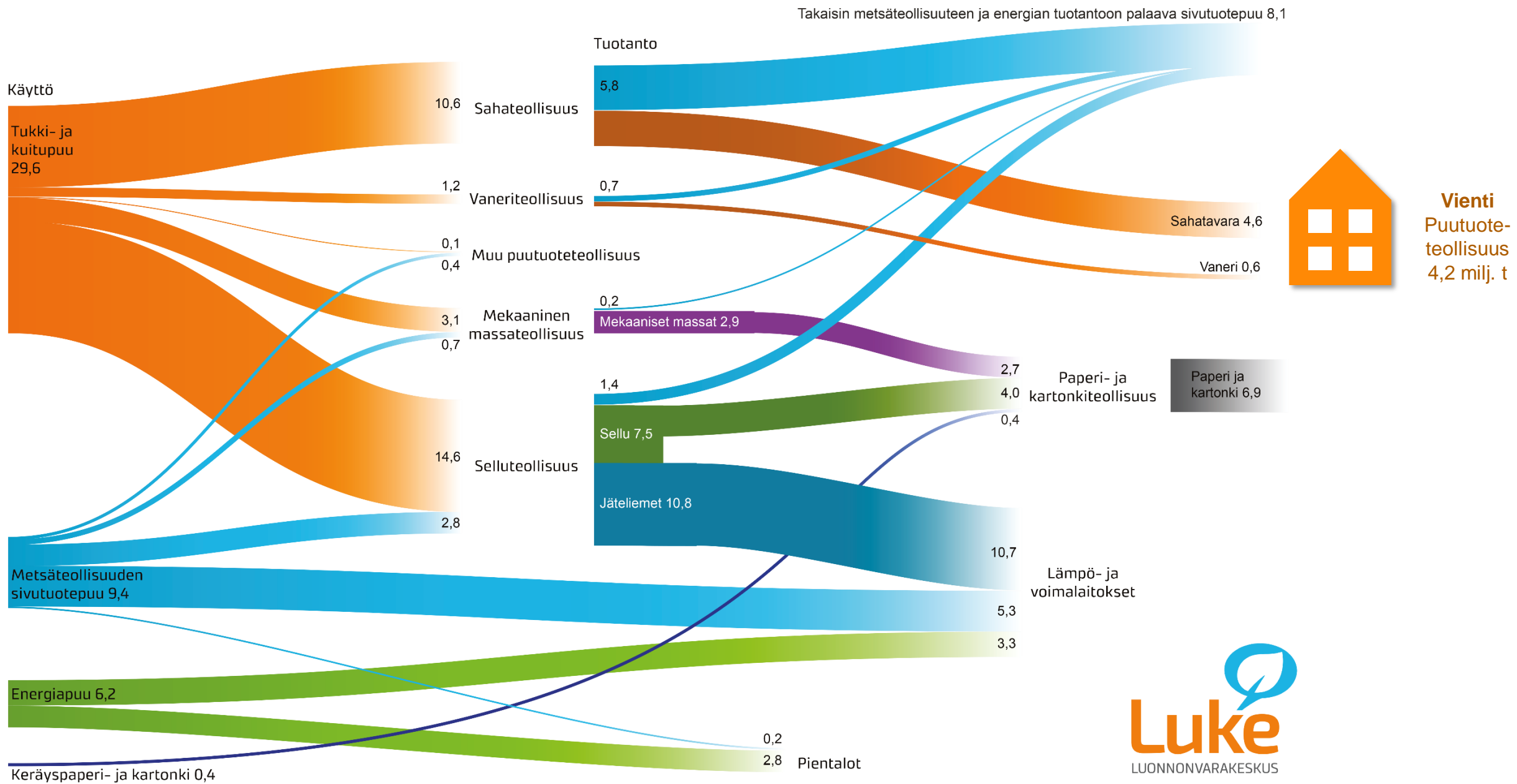
Simon le Roux
projektiasiantuntija, puurakentamisen ohjelma
Ympäristöministeriö 8.12.2020

Hiilikie
rto,
hiilinie
lut ja
hakkuut

Hiilijalanj
äljen
laskenta

All timber buildings must be based on the requirement that the wood derives from **sustainable forestry practices**. The positive factor of carbon storage and lower GHG emissions in timber building products compared to mineral products should always be studied with material efficiency in mind. Due to stronger competition on wood material, both wood material efficiency in timber products and carbon storage capacity should always be considered in the decision-making process.

Metsäteollisuuden käyttötase 2019 (milj. tonnia puuta kuiva-aineena)



Paljonko puuta käytetään Suomessa rakentamisessa?

Puun käytöstä kotimaan rakentamisessa on kirjavia arvioita, mutta ei oikeata tietoa

Puun käyttölukuja laskenut perustuen :

- Tilastokeskuksen rakentamistilastoihin eli valmistuneiden rakennusten vuosittaisiin lukumääriin
- Arvioihin siitä, kuinka paljon kutakin rakennustyyppiä tehdään puurakenteisena
- Tarvitaan puutuotteiden massavirtojen inventaariotyötä: tuonti / vienti, tuotteiden tilastot, markkinoiden vaihtelut (YM, MMM, LUKE?)



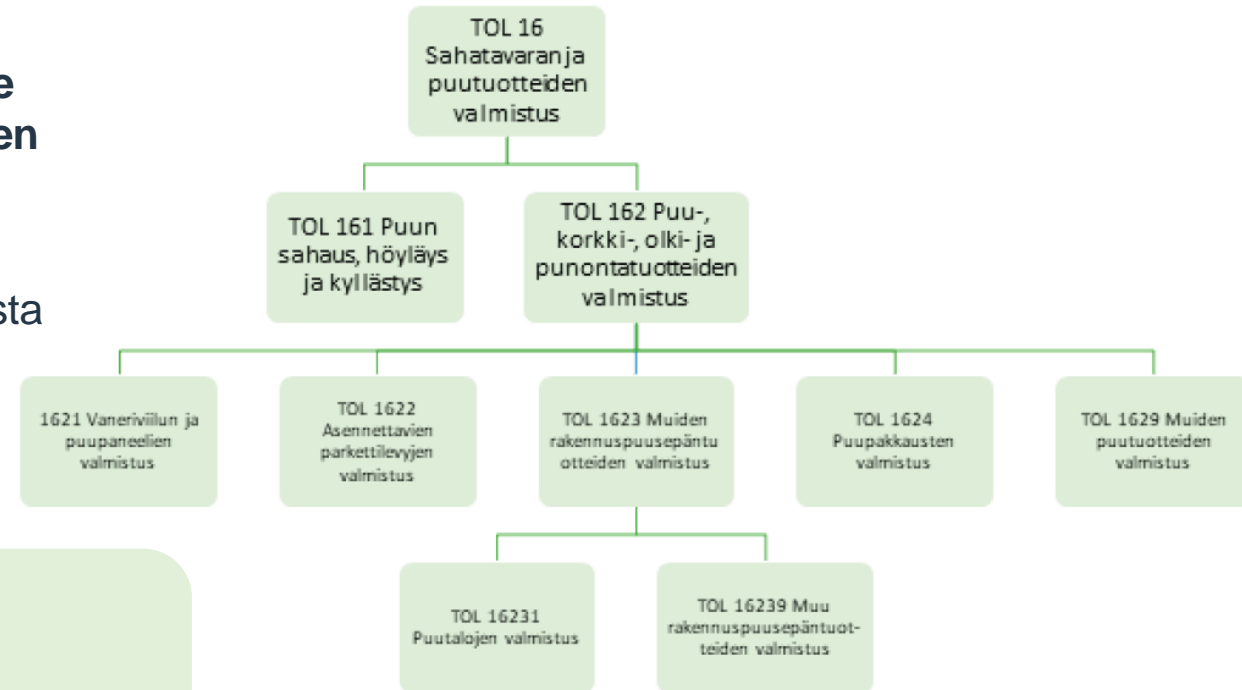
Helsingin kaupungin vuokra-asunnot HEKA Eskolantie 4
Helsingin Asumisoikeus Oy HASO Eskolantie 6
Arkkitehtitoimisto Matti Iiramo
2015



Puutuoteala

- Puutuoteala kytkeytyy voimakkaasti rakentamiseen. Sahatavaran tuotannosta noin neljä viidesosaa menee rakentamiseen joko suoraan tai välillisesti jalostamisen kautta.
- Rakennuspuusepäntuotteista yli 70 % menee asuntorakentamiseen. Loput puutuoteteollisuuden tuotteista käytetään enimmäkseen kalustamiseen ja sisustamiseen. Raaka-aineen osalta puutuoteala on sidonnainen metsätalouteen ja sivutuotteiden osalta muun muassa kemialliseen metsäteollisuuteen ja energiateollisuuteen.

- **Kotimaassa puutuotteiden kysyntää ja puutuotteiden arvoketjua on mahdollista kasvattaa lähinnä puurakentamisen kasvun kautta.**
- **Suomen puutuoteteollisuuden kasvu on riippuvainen viennistä, sillä kotimaan markkinakysyntä on hyvin rajallinen.**
- <https://tem.fi/julkaisu?pubid=URN:ISBN:978-952-327-349-8>



Tutkimus: Avohakkuu ei vähennä maaperän hiilensidontaa eikä vapauta sen hiilivarastoa

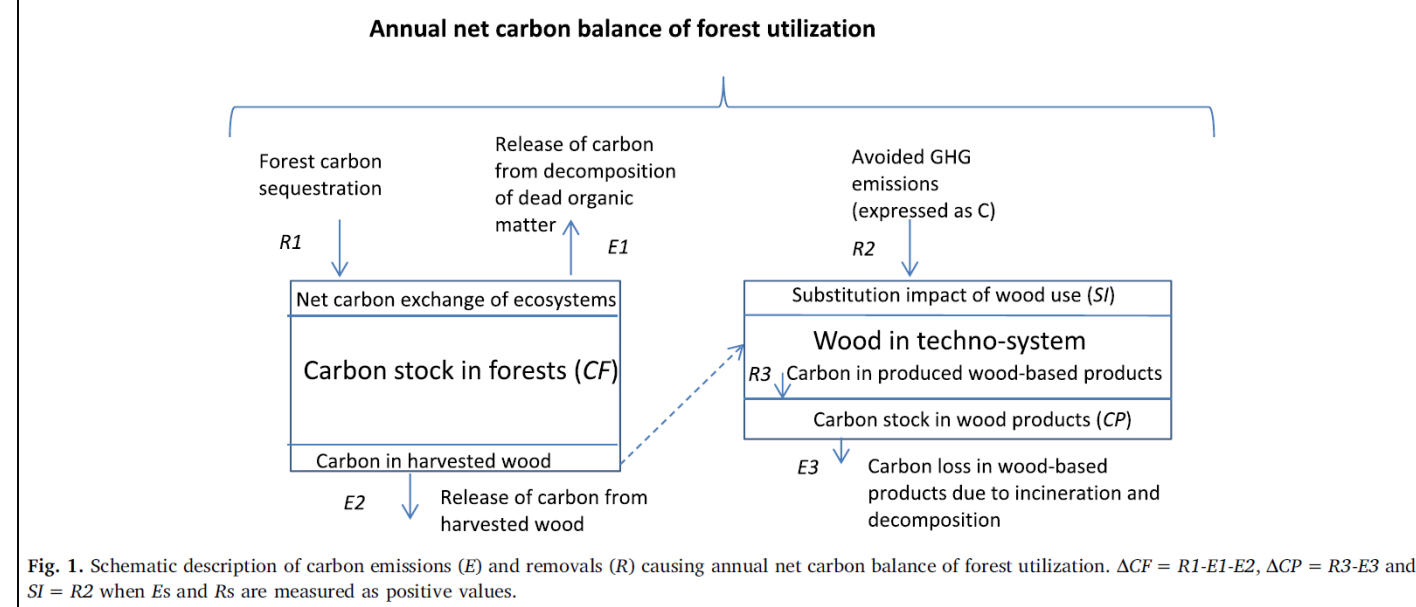
WWF: ”Rakennusmateriaalien ilmasto vaikutusten vertailuun vaikuttaa huomattavasti se, onko puurakentamisen puunhankinnan aiheuttama metsien hiilinielutappio huomioitu vai ei.”

Biosoil-hanke (LUKE)

- ”Tutkimusprofessori Hannu Ilvesniemen mukaan runsainta hiilen kertyminen oli metsissä, jotka lähestyivät päätehakkuuikää. Niissä metsämaan hiilivarasto kasvoi vuodessa keskimäärin noin 300 kiloa hehtaarilla.”

Effect of increased wood harvesting and utilization on required greenhouse gas displacement factors of wood-based products and fuels

(J. Seppälä, et al. *Journal of Environmental Management* 247 (2019) 580–587)



- **A displacement factor (DF)** may be used to describe the efficiency of using wood-based products or fuels instead of fossil-based ones to reduce net greenhouse gas (GHG) emissions.
- In previous studies, wood construction has been considered to be the best use from the view point of substitution effects at the current situation. In Finland, the mechanical wood industry and plywood and veneer industries use about 43% of harvested industrial wood. **However, half of that wood is immediately combusted for energy.** Wood-based construction products with long time spans (over 30 years) can be assumed to have a lower end-of-life substitution effect from combustion in the future.
- The results of this study implicate that climate benefits in Finland would be only obtainable in the planned future harvesting intensity if the **carbon sequestration and stocks of forests** could be **increased considerably** or if **wood-based products with very high displacement factors and long time-spans** could be developed and their share in the market rapidly increased.

Wood building carbon storage and substitution

- Since 2000 Finnish forests absorbed average **34 million tons CO₂ equivalent/year**.
- The built environment of Finland currently contains about 46 million tons of wood material = **84 million tons CO₂e**. Total carbon storage equals 2 years forest growth.
- The material emissions of a wooden apartment building with different structural systems are about **160 - 170 kgCO₂e/br-m²**
- A wooden apartment building reduces the carbon footprint about **40 - 44%** compared to a concrete element apartment building. The carbon saved is about **120 kgCO₂e/br-m²**
- The largest carbon storage is with CLT (**300 kgCO₂e/br-m²**)
- *The carbon storage grows slowly with current building activity.*

Substitution effects of wood-based products in climate change mitigation

- *Pekka Leskinen, Giuseppe Cardellini, Sara González-García, Elias Hurmekoski, Roger Sathre, Jyri Seppälä, Carolyn Smyth, Tobias Stern and Pieter Johannes Verkerk (2018)*
 - **The substitution factor alone should not form the basis of policies.** A more holistic analysis is necessary, which also considers forest and forest soil sinks, harvested wood products carbon storage, permanence of forest sinks and forest disturbances, and potential carbon leakage effects.
 - **The fundamental aim is not to maximize substitution factors as such, but to minimize emissions**
 - Tools, means and policies to enhance e.g. recycling and resource efficiency often imply smaller emissions for both wood and non-wood based products.
 - the overall impact of increasing the use of wood may remain modest compared to the overall regional GHG emissions
-
- https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi_fstp_7_2018.pdf

Rakennusten hiilijalanjäljen ohjaus 2025 mennessä

(huomioi rakennuspaikan ja rakennustyytit)

Valmistus

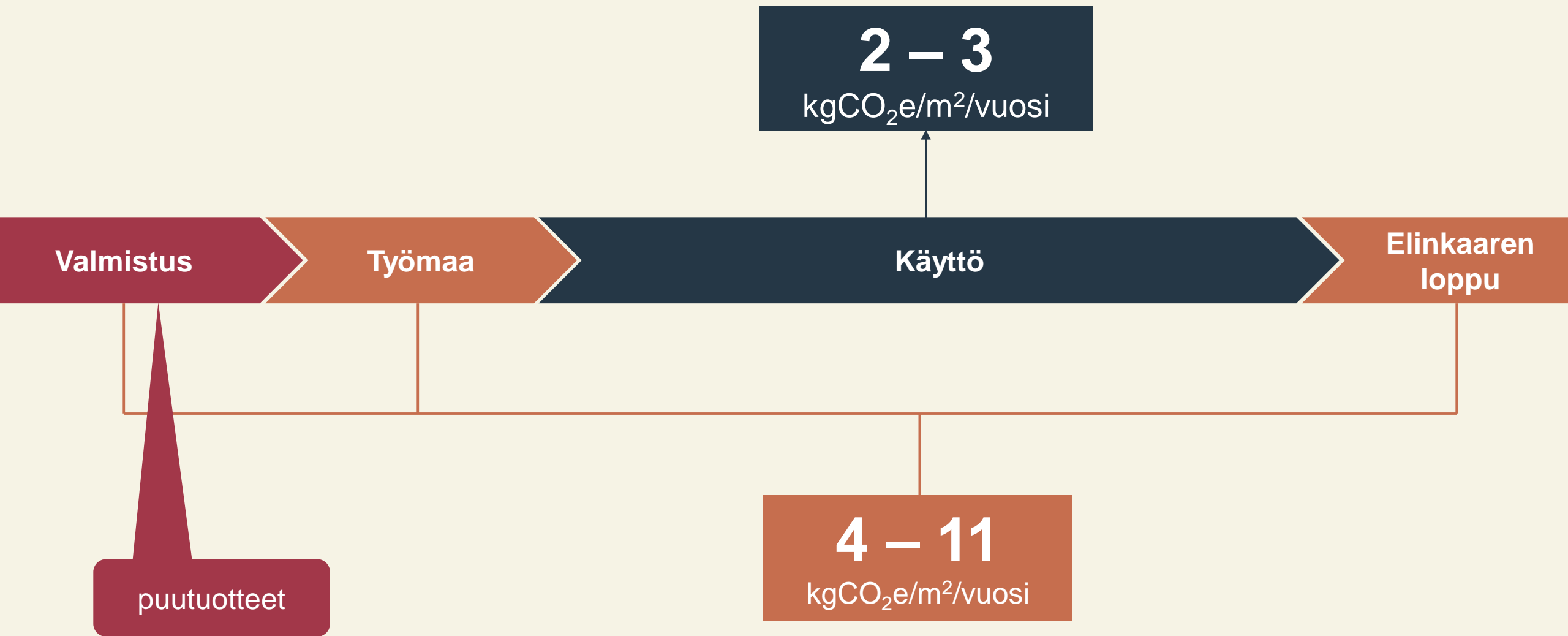
Työmaa

Käyttö

Elinkaaren loppu

puutuotteet

The illustration shows a cityscape with various buildings and a wind turbine. A red arrow points from the 'Valmistus' (Production) stage to a building, with a red box labeled 'puutuotteet' (wood products) indicating the material used. Dashed orange lines mark the carbon footprint levels at different stages: 'Valmistus' (highest), 'Työmaa' (medium), 'Käyttö' (low), and 'Elinkaaren loppu' (lowest). The background is a light yellow, and the foreground is a dark blue ground. A white truck and a car are visible in the 'Valmistus' stage, and a wind turbine is in the 'Elinkaaren loppu' stage.

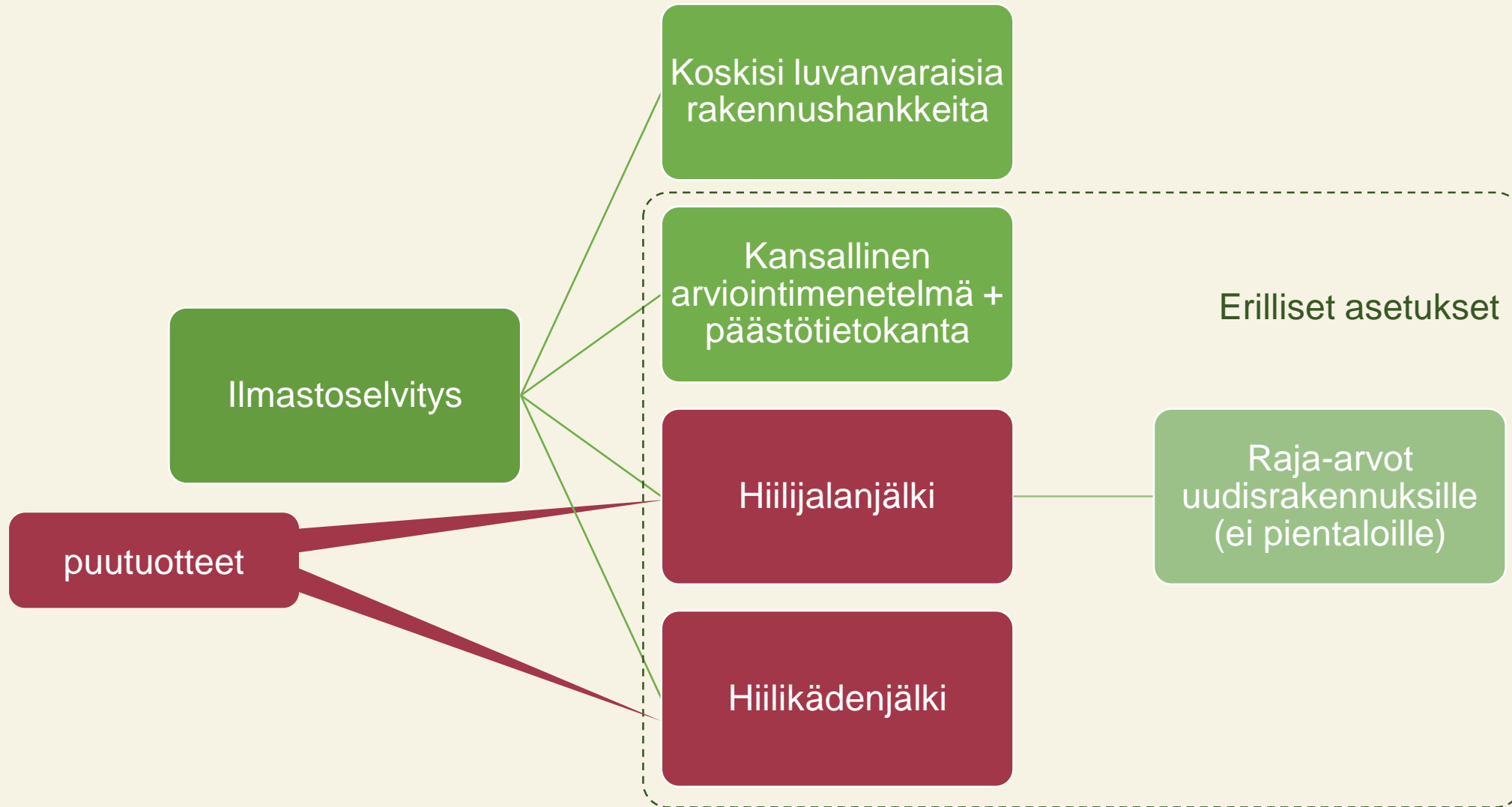


Mistä rakennuksen elinkaaren vaiheista aiheutuu suurimmat päästöt?

Lähde: SBi, 2020. Klimapåvirkning fra 60 bygninger
(Tanskan rakennusviraston teettämä tuore arvio 60 tanskalaisen uudisrakennuksen elinkaarivaikutuksista)

Maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksessa luonnosteltua

(lausuntokierros 2021, laki voimaan 2023 mennessä)



Rakentamisen hiilikädenjälki (kgCO₂e/m²/a)

EN 15804:n Moduuli D + hiilivarasto + karbonatisoituminen

Hiilikädenjälkeen lasketaan hiilidioksidiekvivalentteina ne mahdollisesti **vältetyt kasvihuonekaasupäästöt, pitkäaikaiset hiilivarastot** ja karbonatisoituminen, jotka aiheutuvat systeemirajojen tai tarkasteluajanjakson ulkopuolella seuraavasti:

- GWP_{D1}: rakennusosien tai siirtokelpoisten rakennusten uudelleenkäytöstä sekä materiaalikierrätyksestä
- GWP_{D2}: **rakennusmateriaalien hyödyntämisestä energiana**
- GWP_{D3}: rakennuksessa tai tontilla tuotetusta ylimääräisestä uusiutuvasta energiasta
- GWP_{D4}: **eloperäisen tai teknisen hiilen pitkäaikaisesta, väh. 100 vuoden, varastovaikutuksesta**
- GWP_{D5}: sementtipohjaisten materiaalien karbonatisoitumisesta uudessa käyttökohteessa
- <https://ym.fi/vahahiilinen-rakentaminen>



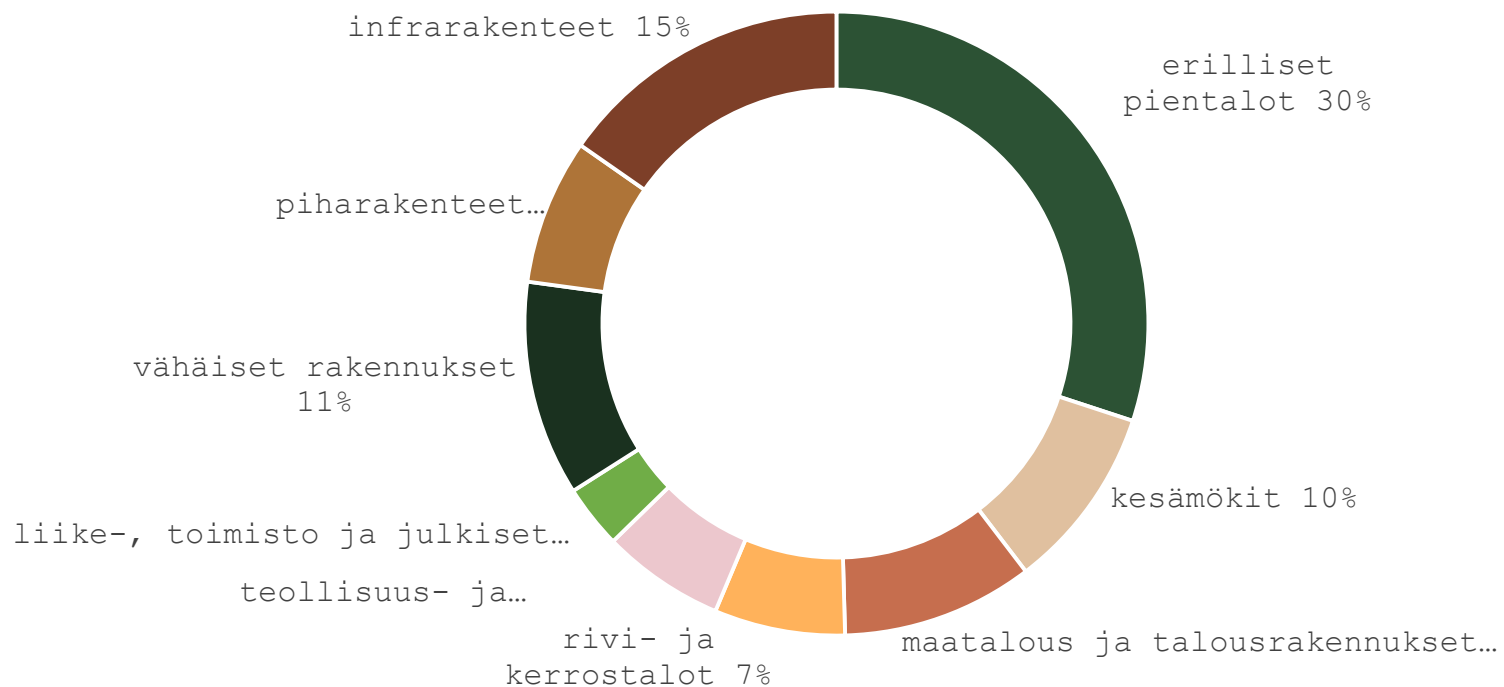
Eloperäisen tai teknisen hiilen pitkäaikainen varastovaikutus (100v.käyttöikä)

- Lähtökohtana tuotteiden elinkaaren hiilijalanjäljen arviointistandardi, EN ISO 14067, jossa on määritelty, että eloperäisen hiilen pitkäaikainen varastovaikutus voidaan laskea ja ilmoittaa erillisenä tietona hiilijalanjäljen rinnalla. Varastovaikutusta ei voida vähentää tuotteen hiilijalanjäljestä => Moduuli D
- Varastovaikutus lasketaan hiilidioksidin poistumana ilmakehästä hiilidioksidiekvivalenttina, kun kestävästi hoidetusta metsästä peräisin olevan puun kasvun aikana ilmakehästä yhteyttämisen tuloksena rakennustuotteessa käytettyyn materiaaliin sitoutunut eloperäinen hiili ei vapaudu kasvihuonekaasuna takaisin ilmakehään GWP100:n mallintamisessa käytetyn aikajänteen aikana, 100 vuotta => tarkasteluajanjakson ulkopuolella => Moduuli D

HUOM: Vain ne puutuotteet, jotka ovat talossa yli 100v laskettaisiin mukaan hiilivarastoon. Eli Käytännössä runko ja kantavat puuosat mukaan hiilivarastoon



Suomen rakennetun ympäristön hiilivaranto (2016)



- erilliset pientalot
- kesämökit
- maatalous ja talousrakennukset
- rivi- ja kerrostalot
- teollisuus- ja varastorakennukset
- liike-, toimisto ja julkiset rakennukset
- vähäiset rakennukset

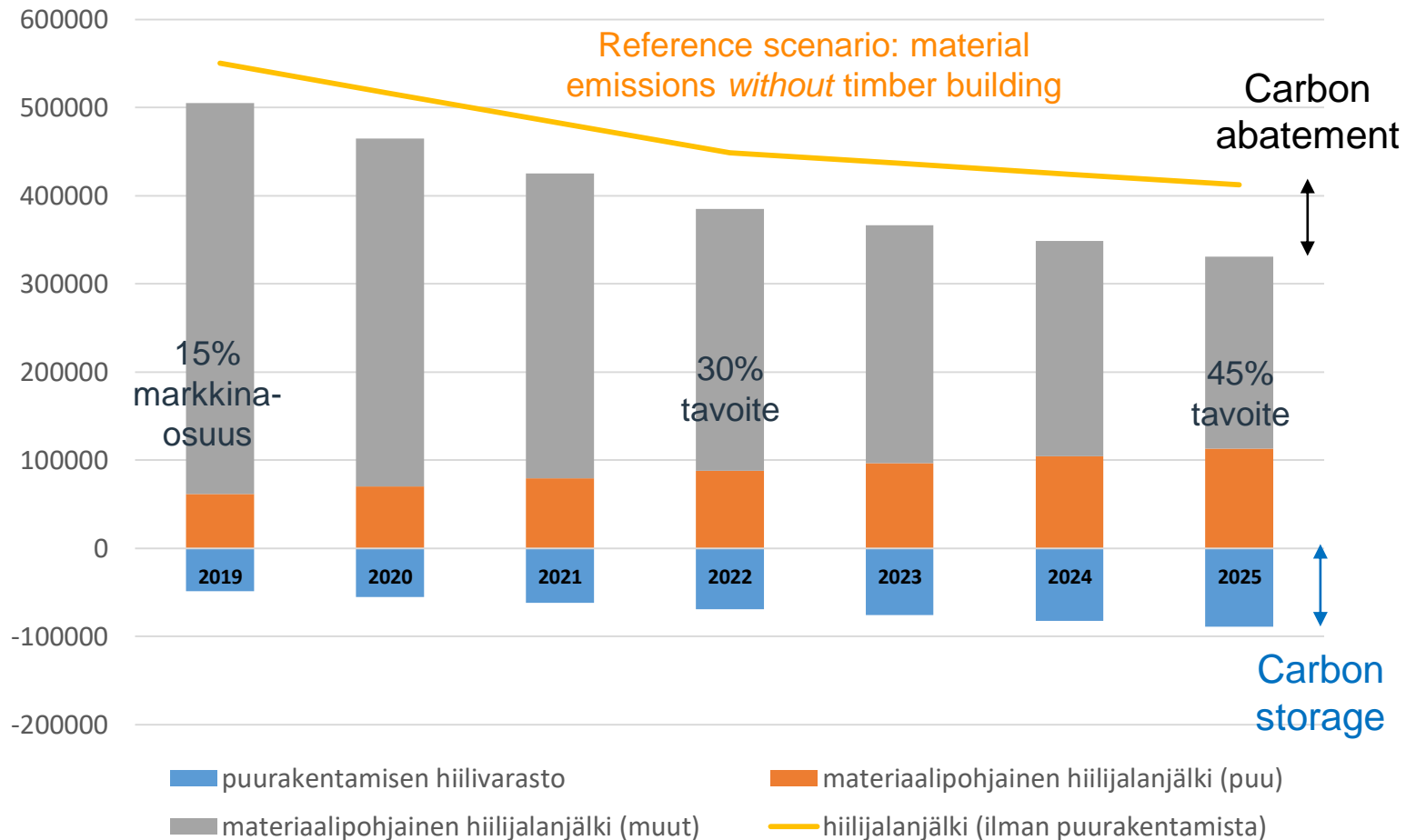
Yhteensä 46 miljoona tonnia
puumateriaalia,
johon on sitoutunut 84 miljoonaa
tonnia CO₂
ja sisältää 23 miljoonaa tonnia
hiiltä.

[Rakentamisen hiilivarasto, VTT
2017](#)

Julkisen puurakentamisen tavoitteiden päästövaikutukset

- National target to reach 45% market segment with timber framed publicly procured buildings by 2025. Timber framed construction currently only 15%.
- Construction volume projected to drop by 25% (2019 – 2025), but material emission drop 35% if wood construction increases.
- 45% market segment with timber will be responsible for approximately 30% material based emissions from new construction
- 55% "business as usual" (concrete framed construction) will be responsible for 70% material based emissions in new construction.

Carbon abatement with targets for use of timber in public building (tCO₂e)



Julkisen puurakentamisen tavoitteiden päästövaikutuksista (tausta)

Taustatieto: TALO-hanke ([SYKE 2019](#)) ja Rakentamisen hiilivarastot ([VTT 2017](#))

- TALO-hankkeen taustatieto myös VTT:lta ([VTT 2018](#)) Asuinkerrostalon arvioidut khk-päästöt.

Tilastotiedot: Forecon ([Kansalliset tavoitteet julkiselle puurakentamiselle](#))

- Tavoitteet tilavuuden mukaan, mutta selvitystä varten tavoitteiden *pinta-ala* (brm²) laskettu
- Tavallisen rakennuskannan materiaalipohjainen hiilijalanjälki 440 CO₂e / brm² (SYKE 2019)
- Puurakenteinen rakennuskannan materiaalipohjainen hiilijalanjälki 255 CO₂e / brm² (noin 60% betonikerrostalosta) (SYKE 2019)
- Sisältäen: Perustukset, Alapohjat, Erillinen, kantava rakennusrunko, Ulkoseinät, Väliseinät, Välipohjat, Yläpohjat, Parvekkeet, Hormit, Portaat, Ei-kantavat väliseinät, Ikkunat, ovet, lasitukset, Kiintokalusteet, varusteet, pintamateriaalit, Kiinnittämättömät materiaalit, Talotekniikka, Rakentaminen
- Ilman: Maa-aineksia, paalutusta, korjausrakentamista, korjausrakentamisen materiaaleja 50v ja purkutyötä



Puurakentamisella voidaan leikata 30% uudisrakentamisen hiilipiikistä

Puupäivillä 5.11. 2020 esitellyn Granlund Consultingin tekemän selvityksen mukaan suunnittelu- ja materiaalivalinnoilla voidaan merkittävästi leikata uudisrakentamisen aiheuttamaa hiilipiikkiä. Uudisrakennuksen elinkaaren alun hiilipiikkiä saadaan puurungon avulla pienennettyä 30 % betonirunkoon verrattuna. Lisäkerros-rakentamisella hiilipiikki voidaan jopa puolittaa.

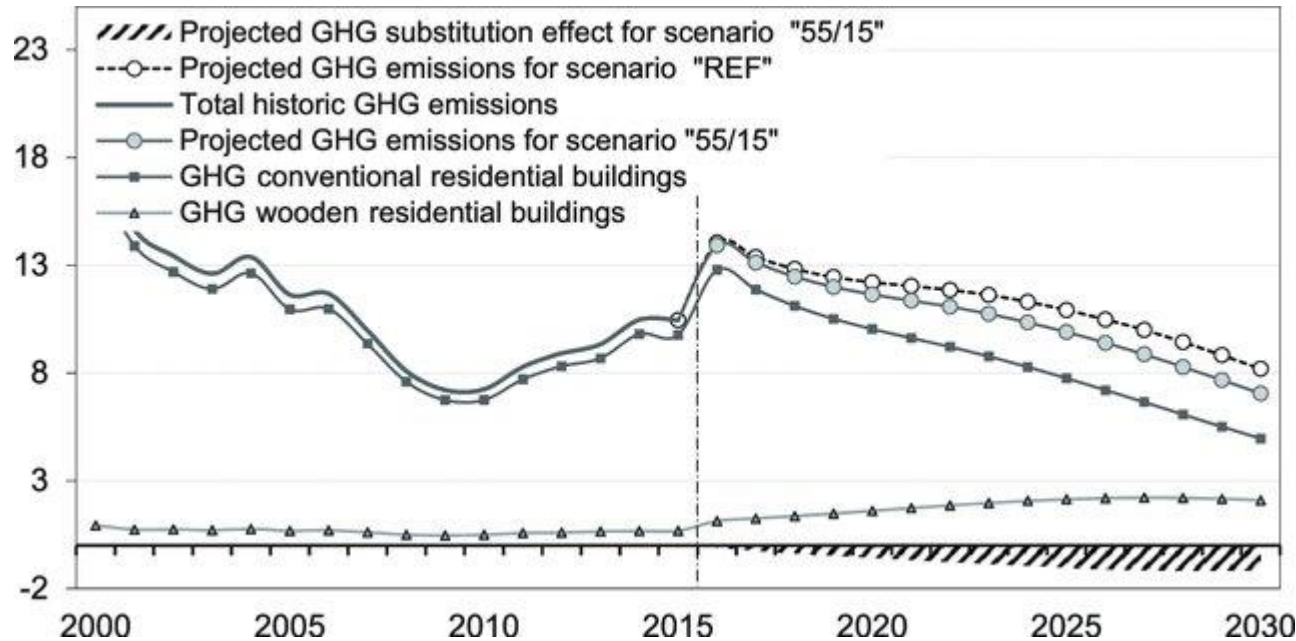
- Koko suomalaisen uudisrakentamisen vuotuisia **CO₂e-päästöjä voidaan pienentää nyt jo käytettävissä olevilla puupohjaisilla ratkaisuilla 7-11 %** vuoteen 2035 mennessä. Toimenpiteet voidaan aloittaa vaikka heti ilman uusia teknologisia ratkaisuja tai innovaatioita.
- Puurakentamisen lisäämisellä Suomen **koko rakennuskannan pitkäikäistä biogeenistä hiilivarastoa voidaan kasvattaa 4 - 5 miljoonaa tonnia CO₂ vuoteen 2035 mennessä**. Tämä vastaa noin 5 % Suomen koko rakennuskantaan sitoutuneesta hiilivarastosta.
- Puutuoteteollisuuden Granlundilta tilaamassa selvityksessä rakentamisen tulevaisuutta tarkasteltiin maltillisen perusskenaarion sekä tavoitteellisen optimistisen skenaarion valossa. Selvityksessä esitetään puurakentamisen päästövähennyspotentiaali osana rakennusalan päästövähennystoimia vuosille 2020-2035. Ajanjakso on valittu yhteneväksi Suomen hiilineutraaliustavoitteisiin nähden. Päästövähennysten rinnalla tarkasteltiin myös rakennuskantaan sitoutuvan biogeenisen hiilivaraston kasvattamista.
- Skenaarioiden toteutettavuutta tarkasteltiin myös sekä kustannusnäkökulmasta että puun riittävyden kannalta. **Puurakentamisen merkittävä kasvattaminen nostaisi sahatavaran käyttöä 0,5 – 0,7 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Vuonna 2019 Suomessa tuotettiin 11,4 milj. kuutiometriä sahatavaraa, josta 9 milj. kuutiometriä toimitettiin vientimarkkinoille. Raakapuuna esitettynä puurakentamisen kasvu skenaarioiden haarukassa vastaa noin 1-1,5 miljoonan kuutiometrin tukkimäärää. Metsät kasvavat Suomessa vuosittain noin 107 miljoonaa kuutiometriä.**
- Selvitystyö koski uudis- ja lisäkerrosrakentamisen suunnittelu- ja **materiaalivalintojen merkitystä** rakennusalan hiilineutraaliuden tavoittelussa. Samalla tarkennettiin puurakentamisen hiilidioksidipäästöjen nykytilaa. Puurakenteisiin sitoutuvan biogeenisen hiilivaraston kasvupotentiaali laskettiin vuoteen 2035.
- Rakennusten energiatehokkuus sekä energiatuotannon päästöt ovat laskussa. Näin rakennusmateriaalien osuus rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljestä on kasvanut ja korostuu entisestään tulevaisuudessa.
- Selvitystyö tehtiin, koska **tähän mennessä toteutetuissa rakentamisen tiekartoissa materiaalien välisiä substituutiovaikutuksia eli materiaalien korvautumista toisilla vaihtoehdoilla tuoter ryhmien sisällä tai välillä ei ole huomioitu**. Työssä huomioitiin Energiateollisuuden tiekarttatyön tulokset ja selvityksen oletukset nojautuvat myös Vähähiilinen rakennusteollisuus -tiekartassa tehtyihin oletuksiin. Laskelmat pohjautuivat Gaia Consultingin vähähiilisen rakentamisen tiekarttaa varten kokoamiin tietoihin ja arvioihin rakentamisen kehittämisestä vuoteen 2035 ja 2050.
- https://puuinfo.fi/wp-content/uploads/2020/11/Vahahiilisen-puurakentamisen-Granlund_Viitala.pdf

Comparison: research from Germany

(vastaava mutta selvästi tieteellisempi tutkimus Saksasta)

Method for assessing the national implications of environmental impacts from timber buildings - an exemplary study for residential buildings in Germany (Annette Hafner, Sebastian Rüter 2018)

The estimation of the national mitigation potential of the scenarios in terms of substitution potential and biogenic carbon storage effects



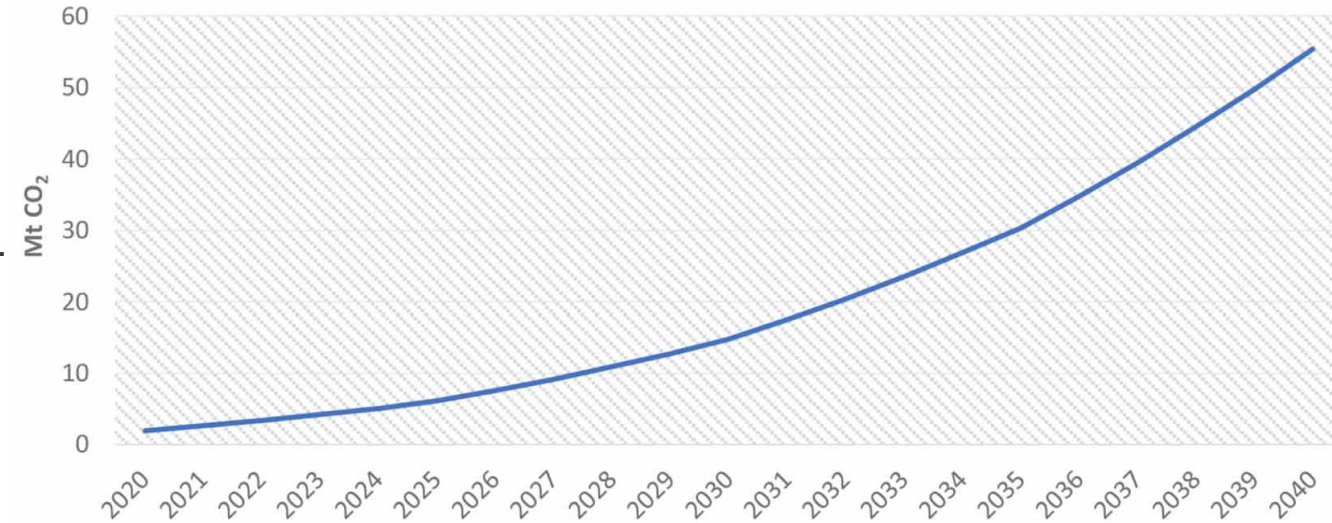
LCA datasets for wooden building products can be consistently combined with **national statistics** which form the basis for estimating the annual CO₂ emissions and removals associated with the **biogenic carbon storage** effects in line with the methodological requirements of IPCC.

Figure 7. Historic (until 2015) and projected (2016-2030) GHG emissions for scenarios "REF" and "55/15" and associated GHG substitution potential (excluding biogenic CO₂) (in Mt CO₂ e). It shows projections of GHG substitution potential on the national level. The substitution potential rises because of the higher number of timber buildings and less conventional buildings. This results in less GHG emissions for the scenario "55/15" as compared with the scenario "REF."

Cities as carbon sinks - classification of wooden buildings

Carbon storage potential

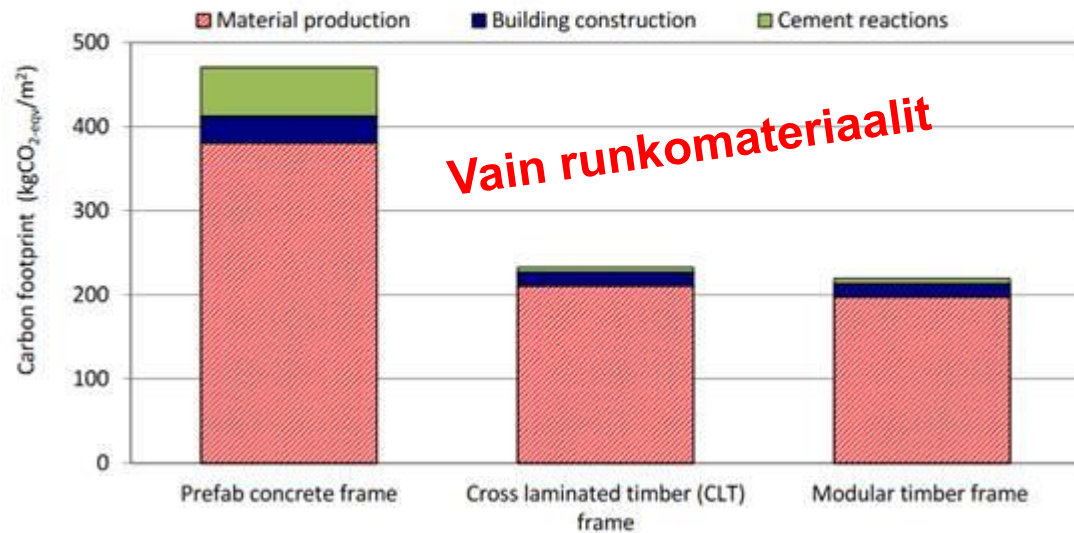
- To support future decision-making, we developed a feasible scenario of carbon storage potential by the construction of wooden buildings considering both percentages of wooden buildings compared to other types of buildings and their level. **This scenario could serve as an ambitious road map for increasing the carbon storage of the European built environment.** In this scenario, we assumed that wooden buildings would account for 10% of all buildings in 2020 and that this would increase to 80% by 2040.
- <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aba134>



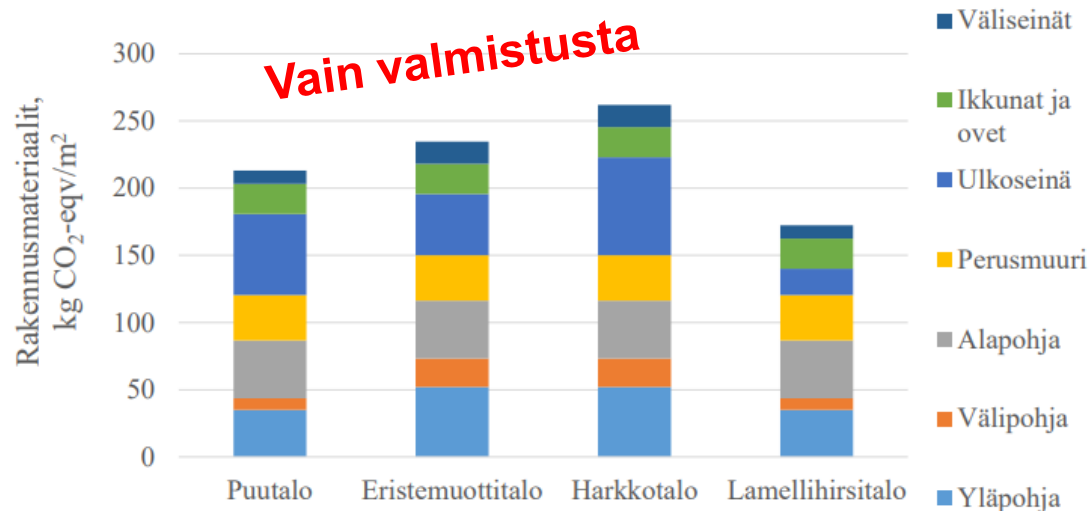
This study finds that the **carbon storage capacity** of buildings is not significantly influenced by the type of building, the type of wood or the size of the building but rather by **the number and the volume of wooden elements used in the structural and non-structural components of the building**. It is recommended that policymakers aiming for carbon-neutral construction focus on the number of wooden elements in buildings rather than more general indicators, such as the amount of wood construction, or even detailed indirect indicators, such as building type, wood type or building size.



Rakennusmateriaalien ja rakentamisen hiilijalanjälki



Rakennusmateriaalien hiilijalanjälki



NERO-hanke

- The total carbon footprints for **production** stage
- The differences in carbon footprint relative to concrete **frame** are about 50%, while the differences in the primary energy range from 30% - 39%
- https://www.neroproject.net/sites/default/files/research/ril_nero_tiet_oisku_16.6.2020_-_asuinrakennusten_kustannukset_vs_energiatehokkuus_ja_hiilijalanjalki_-_jarek_kurnitski.pdf
- <https://www.rakennuslehti.fi/2020/06/nero-hanke-puukerrostalojen-hiilidioksidipaastot-olivat-puolet-betonirunkoisesta-kerrostalosta-ruotsissa/>
- Ulkoseinät, yläpohja, alapohja ja perustukset ovat merkittävimpiä ja näistä näkyy myös ero puu- ja
- kivirakenteiden välillä

Wood building carbon storage and substitution

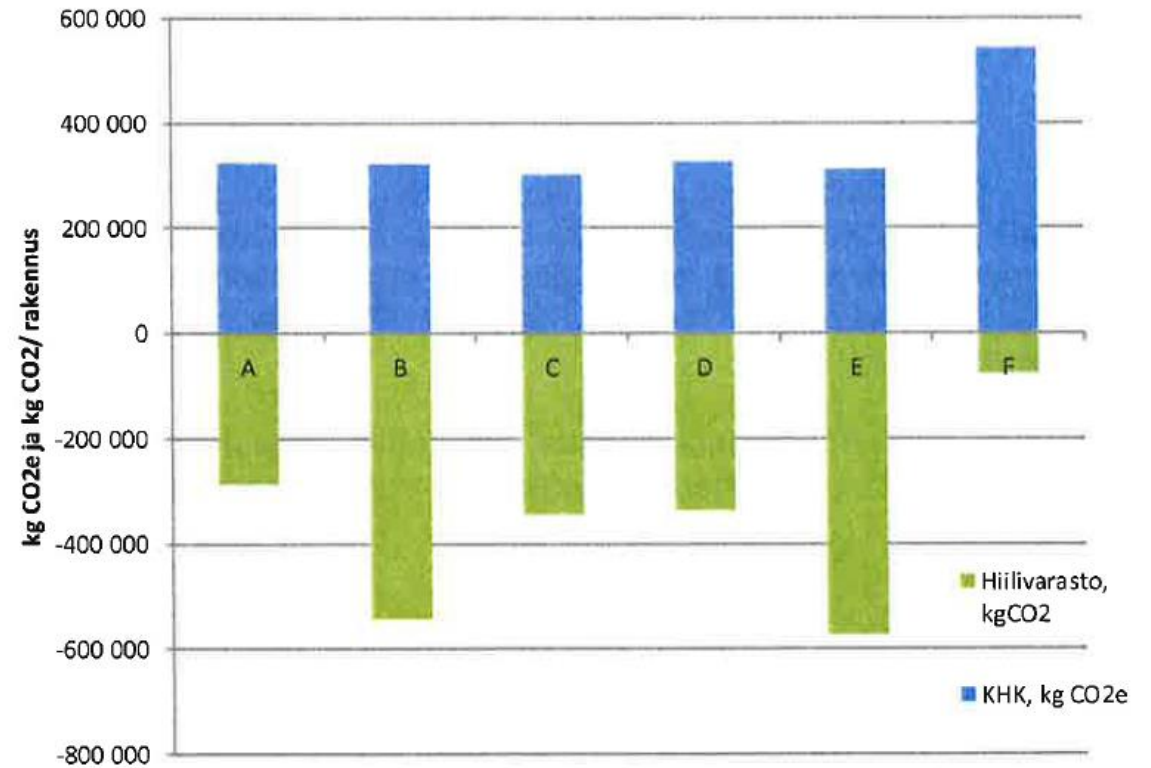
- puupilari-palkki-runko (A),
- CLT-rakenteiset suurelementit (B),
- puurankarakenteiset tilaelementit (C),
- puurankarakenteiset suurelementit (D),
- CLT-rakenteiset tilaelementit (E),
- betonielementtirakennus (F).

Vain valmistusta

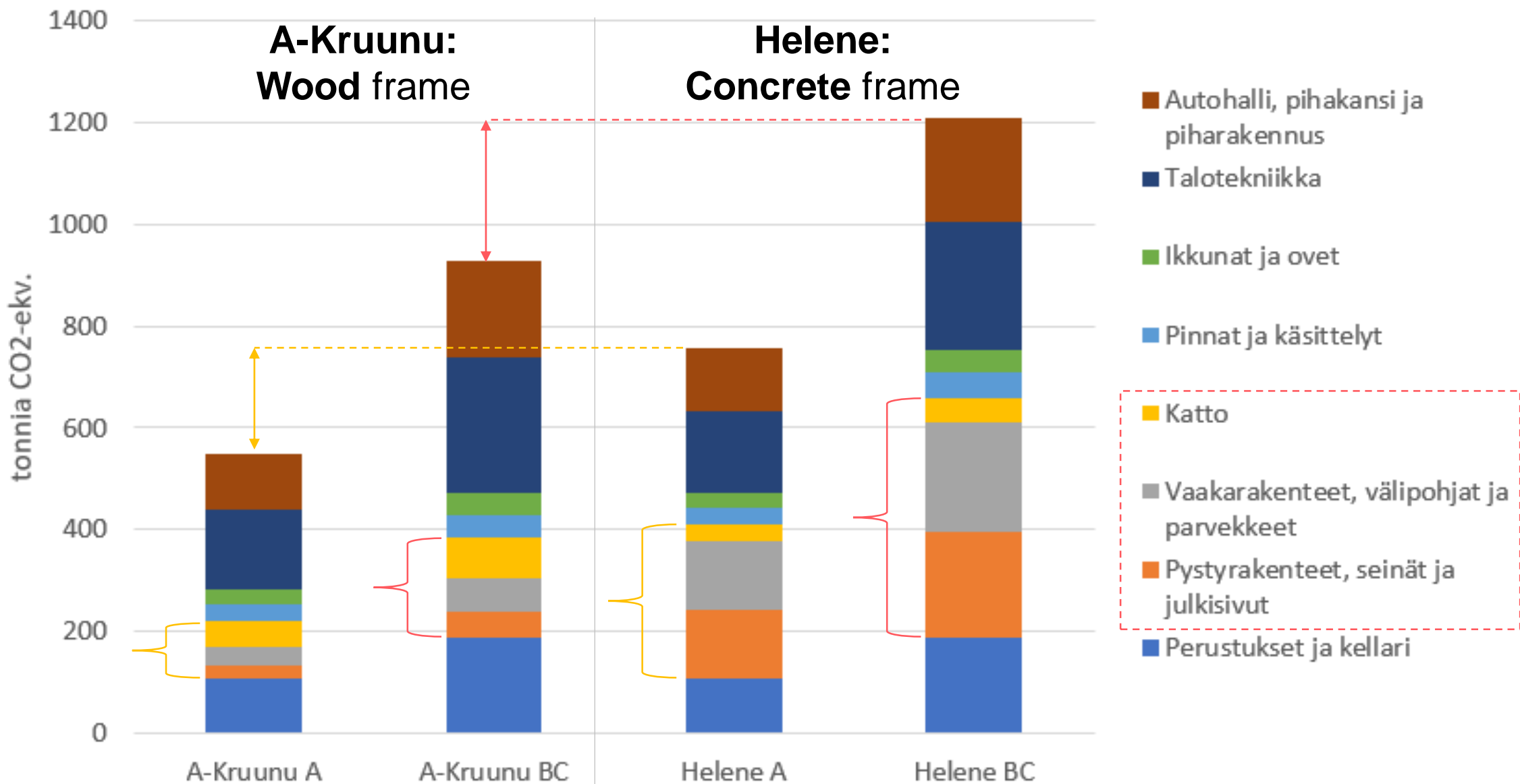
Rakentamisen hiilivarasto

Kirjoittajat:

Sirje Vares, Tarja Häkkinen Terttu Vainio



Materiaalien hiilijalanjälki rakenneosittain



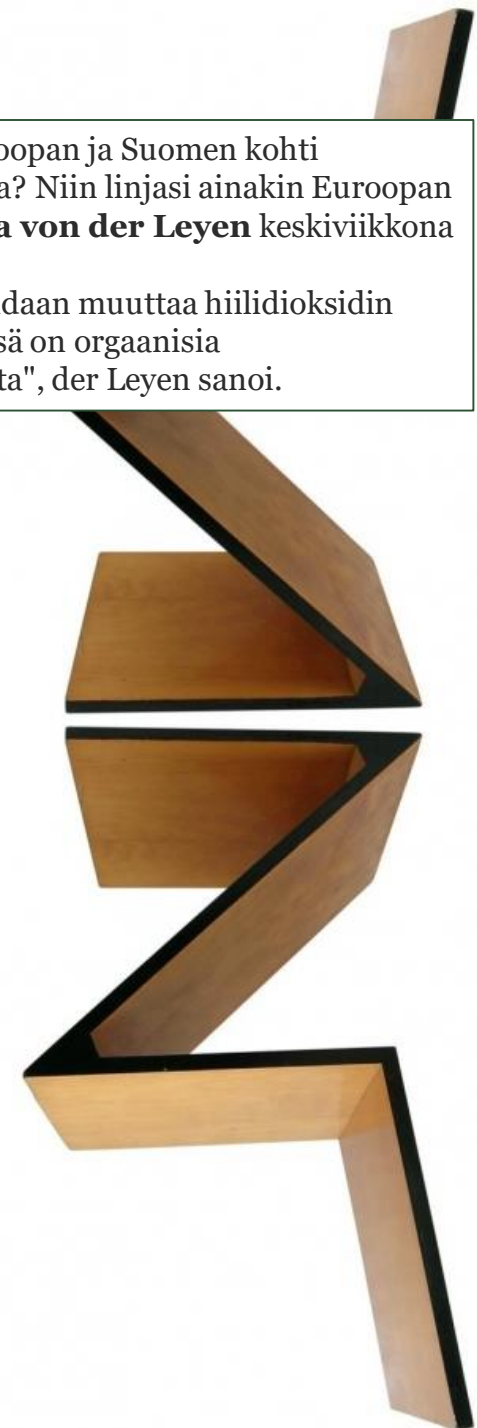
Purkupuu - kiertotalous

- **Suomessa syntyvästä rakennus- ja purkujätteestä toiseksi suurin osuus – heti betonin jälkeen – on puuta.** Koska puun käyttöä rakentamisessa pyritään lisäämään, on siitä syntyvän jätteen käytölle kehitettävä samalla uusia käyttökohteita, joissa puu säilyy hiilivarastona mahdollisimman pitkään.
- Suomi on [EU:n jätedirektiivin](#) mukaisesti sitoutunut kierrättämään vuoden 2020 loppuun mennessä 70% rakennus- ja purkujätteestään uudeksi materiaaliksi. **Rakentamisen purkujättejakeiden koostumuksesta ja niiden syntypaikoista on kuitenkin toistaiseksi ollut saatavilla vain vähän tietoja – puutteelliset tiedot ovat vaikeuttaneet myös puun kiertotalouden edistämistä.**
- **Tällä hetkellä lähes kaikki Suomen puupohjainen rakennus- ja purkujäte käytetään energiantuotantoon, jossa sillä on tärkeä rooli.** EU:n jätedirektiivin mukaisia hyödyntämisen kriteerejä puun polttaminen ei kuitenkaan täytä. Selvityksessä todettiin, että purkupuun uudelleenkäytön tehostaminen edellyttäisi erityisesti uusien hyödyntämistapojen kehittämistä, kysynnän ja tarjonnan kohtaamisen edistämistä sekä todennäköisesti myös uusia säädöksiä.
- Potentiaalisia purkupuun materiaalihyödyntämisen keinoja olisivat selvityksen mukaan mm. käyttö puupohjaisten levyjen valmistuksessa sekä runkupuun, hirsien, puupalkkien, ikkunoiden ja ovien uudelleenkäyttö vähemmän vaativissa kohteissa ja korjaamisessa. Myös käytössä ja kehitteillä olevat digitaaliset apuvälineet ja [purkukartoituksen kaltaiset työkalut](#) tulevat parantamaan purkupuun hyödyntämisen edellytyksiä. Purkukartoitus on uusi, vapaaehtoinen toimenpide purkumateriaalien ja haitallisten aineiden kartoitukseen.
- [Raportti: Puupohjaisen rakennus- ja purkujätteen kiertotalous \(2019\) \(pdf\)](#)
- [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Ymparistoministeriolta_avustusta_puurake\(54686\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Ymparistoministeriolta_avustusta_puurake(54686))

Renovation Wave Strategy & New European Bauhaus

Viekö puurakentaminen siis Euroopan ja Suomen kohti ilmastoystävällisempää maailmaa? Niin linjasi ainakin Euroopan komission puheenjohtaja **Ursula von der Leyen** keskiviikkona puhuessaan unionin tilasta. "Tiedämme, että rakennusala voidaan muuttaa hiilidioksidin lähteestä hiilinieluksi, jos käytössä on orgaanisia rakennusmateriaaleja kuten puuta", der Leyen sanoi.

- Nature-based materials such as wood can play a crucial role in the design of the **New European Bauhaus** as they can have a double benefit: stocking carbon emissions in buildings and avoiding emissions that would have been needed to produce conventional construction materials.
- **Life-cycle thinking and circularity.** Minimising the footprint of buildings requires resource efficiency and circularity combined with turning parts of the construction sector into a carbon sink, for example through the promotion of green infrastructure and the use of **organic building materials that can store carbon, such as sustainably-sourced wood**
- First wave: 2021 onwards. For example five Bauhaus projects. All focused on sustainability, art and



Building timber cities while protecting forests

- If done properly, urban buildings designed with engineered timber could provide long-term storage of carbon and avoid carbon-intensive production of mineral-based construction materials. Co-author **Prof Hans Joachim Schellnhuber** of PIK said in a statement: **“Trees offer us a technology of unparalleled perfection. They take CO2 out of our atmosphere and smoothly transform it into oxygen for us to breathe and carbon in their trunks for us to use. There’s no safer way of storing carbon I can think of.”**
- Churkina, G. et al. Buildings as a global carbon sink. *Nature Sustainability* (2020). DOI: [10.1038/s41893-019-0462-4](https://doi.org/10.1038/s41893-019-0462-4)
- A team of environmentalist and scientists put their heads together to quantify just how powerful timber might prove to be in mitigating climate change. The researchers from the Potsdam Institute for Climate Research (PIK) in Germany and Yale University in the US looked at four different scenarios: business as usual (just 0.5 per cent of new buildings constructed with timber) or driving up timber production by 10 per cent to 50 per cent by 2050. The scientists even suggest that constructing up to 90 per cent of new buildings out of timber is plausible. Based on their analysis, this could potentially reduce cumulative greenhouse gases emissions from steel and cement manufacturing by one-half, at least, which would contribute to achieving the targets set out in the 2015 Paris agreement. However, under business-as-usual, the construction industry is likely to use up around 20 per cent of the CO2 emissions budget up to 2050.

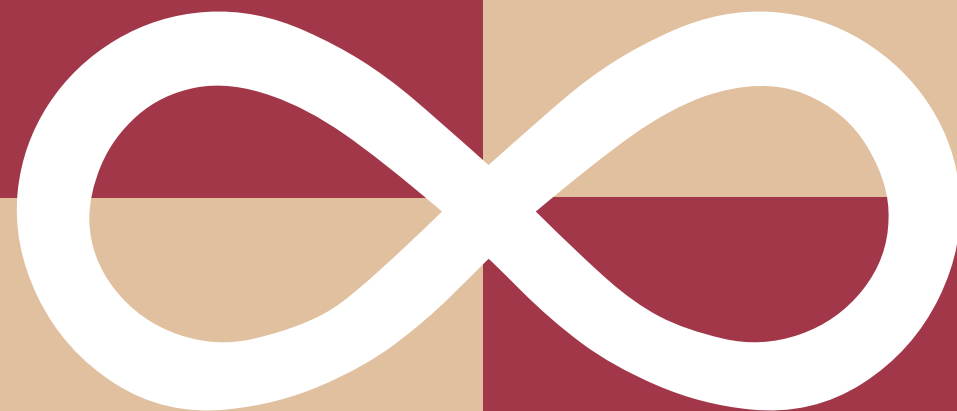


Puurakentamisen kestävän kehityksen toiveiden tynnyri



ilmastomuutos

talous

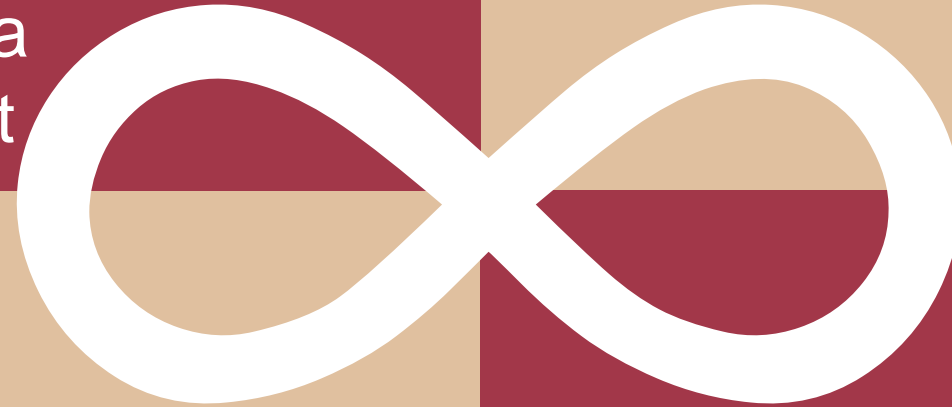


luonnonvarat

yhteiskunta

Päästötavoitteet
Vähähiilinen rakentaminen
Elinkaarilaskenta (LCA)
Energiatehokkuus
Energiakorjaukset
Uusiutuva energia
Lämpöolosuhteet

Maankäyttö
Ympäristöriskit
Luonnonsuojelu
Kaupunkiekologia & viherinfra
Resurssitehokkuus
Jätehuolto, vesi
Kiertotalous
Käyttöikä



Ympäristöjärjestelmät
Muuntojoustavuus
Ilmastonmuutoksen hillintä ja
sopeutumiskyky
Elinkaarikustannukset (LCC)
Aluetalous ja innovaatiot
Ylläpito ja huolto
Käytettävyys

Palvelurakenne
Saavutettavuus
Esteettömyys
Vastuullisuus
Terveys
Turvallisuus
Sisäolosuhteet
Esteettinen laatu

Aiheita keskusteluun

- Rakentamisen hiilivarasto (YM) <> metsätalouden maankäytön hiilinielu (MMM)
- Sahateollisuuden <> sellun inventaariot
- Rakennustuotteiden EPD (ympäristöselosteet) <> kansalliset geneerinen tietokanta
- Substituutio (käytetään betonia ja terästä missä sitä oikeasti tarvitaan) <> hiilivarasto (onko massiivipuurakentamisen hiilikädenjälki ilmastohyöty, vai pitäisikö puurakentaminen olla materiaalitehokasta)
- Kaavoitus (puurakentamisen kysynnän kasvu on edelleen heikko)
- Liikkumisen päästöt <> aluesuunnittelun vaikutukset (mm. kaavoituksen perustusolosuhteet)
- Kansallinen päästötietokanta 2021 alusta
- Keväällä 2021 tulossa eri rakennustyyppien rakennusten raja-arvojen kehitys



Puurakentamisen toimenpideohjelma ym.fi/puurakentaminen

Ohjelmapäällikkö
Projektiasiantuntija
Asiantuntija
etunimi.sukunimi@ym.fi
#puurakentaminen

Petri Heino
Simon le Roux
Jemina Suikki

Pysy kartalla puurakentamisesta – tilaa uutiskirje
<https://ym.fi/puukirje>

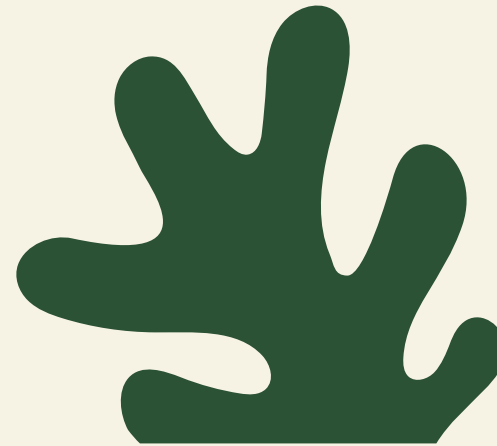


Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

Aleksanterinkatu 7, Helsinki | PL 35, FI-00023 Valtioneuvosto | ym.fi



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the
Environment



Kootut tutkimukset ja standardit

- Kangas, H-L.; Sankelo, P.; Kautto, P.; Ruokamo, E.; Lazarevic, D.; Mattinen-Yuryev, M.; Turunen, T.; Nissinen, A. 2019. Taloudellisten kannusteiden käyttö vähähiilisen rakentamisen ohjauksessa : TALO-hankkeen loppuraportti <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161923>
- Vares, S., Häkkinen, T., Vainio, T. 2017. Rakentamisen hiilivarasto. <https://cris.vtt.fi/en/publications/rakentamisen-hiilivarasto>
- Häkkinen, T., Vares, S., 2018. Rakennusten khk-päästöjen ohjauksen vaikutusten arviointi. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2018/T324.pdf>
- Ruuska, A., Häkkinen, T. 2014. The significance of various factors for GHG emissions of buildings, International Journal of Sustainable Engineering. 10.1080/19397038.2014.934931
- Valsta L. (konsortion johtaja), Ahtikoski A., Horne P., Karttunen K., Kokko K., Melkas E., Mononen J., Pingoud K., Pohjola J., Uusivuori J. 2006. Puu ilmastonmuutoksen hillitsijänä - loppuraportti <https://www.mv.helsinki.fi/home/valsta/carbon/hiililoppuraportti-final.pdf>
- Pingoud K., Perälä A-L., 2000. Arvioita puurakentamisen kasvihuonevaikutuksesta - VTT <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/julkaisut/2000/J840.pdf>
- Rekola, M. 2011. Ekopassi hanke. Tulokset esitetty Kaskinen, Hannu. Rakentajan ympäristöjälki. TM Rakennusmaailma, nro 6, 2011
- Ympäristöministeriön raportteja 8/2013. Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset Selvitys rakennusmateriaalien vaikutuksesta rakentamisen kasvihuonekaasupäästöihin, tiivistelmäraportti. Kirjoittajat Antti Ruuska, Tarja Häkkinen, Sirje Vares, Marja-Riitta Korhonen ja Tuuli Myllymaa
- EN 15978 Sustainability of construction works – Assessment of environmental performance of buildings – Calculation method <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Rakentaminen-ja-vaaralliset-aineet/CENCT-350-Kestava-rakentaminen/>
- EN 16449 Wood and wood-based products - Calculation of the biogenic carbon content of wood and conversion to carbon dioxide - This European Standard provides a calculation method to quantify the amount of atmospheric carbon dioxide based on the biogenic carbon content of wood.

