ARBO SHELTER

-TILAKONSEPTI PAKOLAISLEIREILLE JA JÄLLEENRAKENNUSALUEILLE

KERAKE-LOPPUSEMINAARI 15.2.2022

ARKKITEHTI MARI-SOHVI MIETTINEN & FT. VIRPI PALOMÄKI

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto
Vipuvoimaa EU:lta 2014–2020
ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia
Tampereen yliopisto
Tampere University

ESITYKSEN SISÄLTÖ

- Taustoitus: käsillä olevan tehtävän rajaaminen, sen haasteet ja mahdollisuudet
- Arbo Shelter -konseptin esittely
- Arbo Shelter -hiilijalanjälkilaskenta

PAKOLAISUUS JA YMPÄRISTÖ

- Vuoden 2020 lopulla maailmassa oli yli 80 miljoonaa ihmistä, jotka olivat joutuneet jättämään kotinsa vasten tahtoaan
- Ilmastonmuutoksen aiheuttamat sään ääri-ilmiöt ja niistä juontuvat konfliktit ovat omiaan pitämään pakolaisten määrän korkeana myös tulevina vuosikymmeninä
- Ihmisoikeuksien ja perustarpeiden turvaamisen ohella myös pakolaisuuden ympäristövaikutusten huomiointi kasvattaa merkitystään tulevaisuudessa

KANSALAISJÄRJESTÖJEN OHJEET JA SUOSITUKSET

humanitaariseen asuinrakentamiseen

- Kansainväliset toimijat, kuten YK:n pakolaisjärjestö UNHCR, Punainen risti ja Kainsainvälinen siirtolaisjärjestö IOM, ovat julkaisseet erilaisia suosituksia ja opaskirjoja pakolaisten elinolojen järjestämisestä
- Ohjeissa on myös käytännönläheisiä esimerkkejä onnistuneista suojista rakennusohjeineen ja hintoineen

Kuvat: UNHCR, Punainen risti, Shelter Cluster

ESIMERKKEJÄ JA SUOSITUKSIA

- Olosuhteet ja lähestymistavat vaihtelevat suuresti eri puolella maailmaa
- Kansainväliset järjestöt suosittelevat vahvasti sellaisia suojaratkaisuja, jotka perustuvat paikallisiin materiaaleihin, rakennustapoihin ja joiden rakentamiseen asukkaat voivat itse osallistua
- Etuina mm. sopeutuminen paikalliseen kulttuuriin ja ilmastoon, sekä edullinen hinta
- Toisaalta tiheästi asutut, orgaanisesti rakentuneet asutuskeskukset ovat alttiita esim. tulipaloille ja tautien leviämiselle
- Paikallisia resursseja (esim. puuta) ei tulisi käyttää hallitsemattomasti (luontokato, eroosio)

Olkikattoisia savitiilitaloja Lugufun leirillä Tansaniassa
Kuva: Traffics / Simon Milledge

Bamburakenteita Bangladeshissa
Kuva: Reuters / Mohammad Ponir Hossain

ESIMERKKEJÄ JA SUOSITUKSIA

- Esimerkiksi Turkissa ja Jordaniassa suositaan työmaakonttia muistuttavia parakkiasuntoja
- Hyvä varustetaso: useita huoneita, keittiö, oma wc ja kylpyhuone, juokseva vesi, sähkö, eristys ja ilmastointi (hintataso?)
- Ilme kuitenkin väliaikainen, kontti viestii siirrettävyydestä

Nizip II –konttileiri Turkissa. Kuva Tobias Huzler

Esivalmistettujen suojien HAASTEET

- Esimerkiksi UNHCR suhtautuu epäilevästi esivalmistettuihin suojaratkaisuihin, ja nimeää niiden ongelmiksi mm. korkean hinnan, kuljetuksen kustannukset ja haasteet, sekä haasteet sopeutumisessa paikalliseen kulttuuriin ja ilmastoon
- UNHCR on kuitenkin myös itse ollut kehittämässä omaa esivalmistettua suojaa yhdessä ruotsalaisen Better Shelterin kanssa (oikea alareuna)

Prefabricated shelters

91. Neither pre-fabricated building systems nor specially developed emergency shelter units, even winterized shelter units, have proved effective in accommodating refugees. Main reasons include:

i. high unit cost;
ii. long shipping time;
iii. long production time;
iv. transport problems, including cost;
v. assembling the shelter unit;
vi. does not allow for cultural and social norms; and
vii. cooling problems in hot climates.

Kuvakaappaus: UNHCR Handbook for Emergencies

Cortex Shelter, Cutwork Studio

karmod.com

bettershelter.org

Aiemman kehitysvaiheen havainnekuva Arbosta. Mari-Sohvi Miettinen / KERAKE

Esivalmistettujen suojien MAHDOLLISUUDET

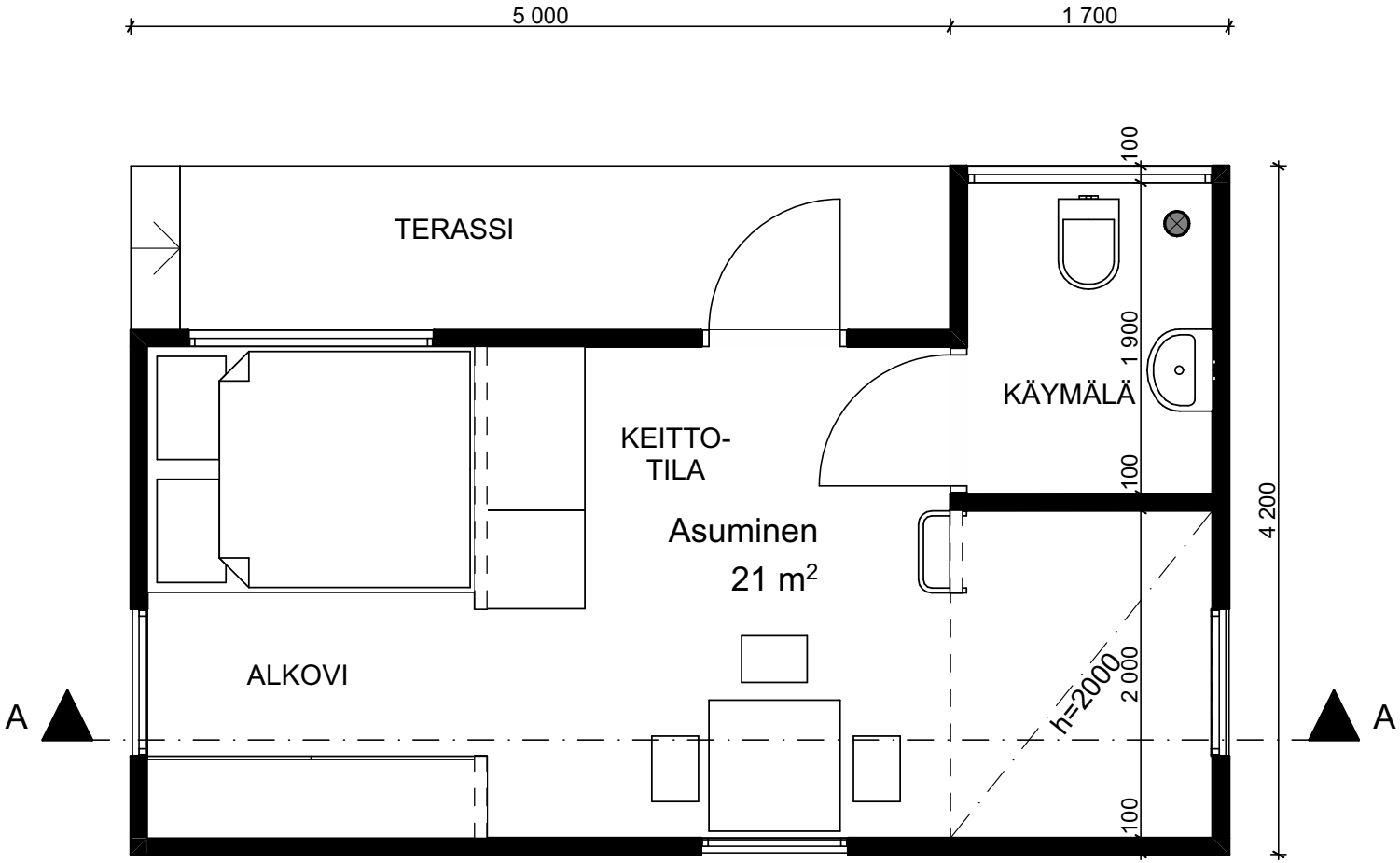
- Esivalmistettuihin ratkaisuihin perustuvat suojat ovat usein kestävämpiä ja rakennusteknisesti laadukkaampia, kuin paikallisesti rakennetut. Ne voivat auttaa ihmisiä pääsemään nopeammin kiinni normaaliin elämään esimerkiksi jälleenrakennusalueilla (Gunawardena et al. 2014)
- Ihmisten osallistaminen rakentamiseen ei aina ole mahdollista, esimerkiksi siksi, että ihmiset ovat traumatisoituneita tai sijainniltaan hankalassa paikassa (Alshawawreh et al. 2020)
- Kalliit hätäratkaisut voivat syödä rahoitusta pysyvältä rakentamiselta, johon kuitenkin tähdätään (Barakat 2003)

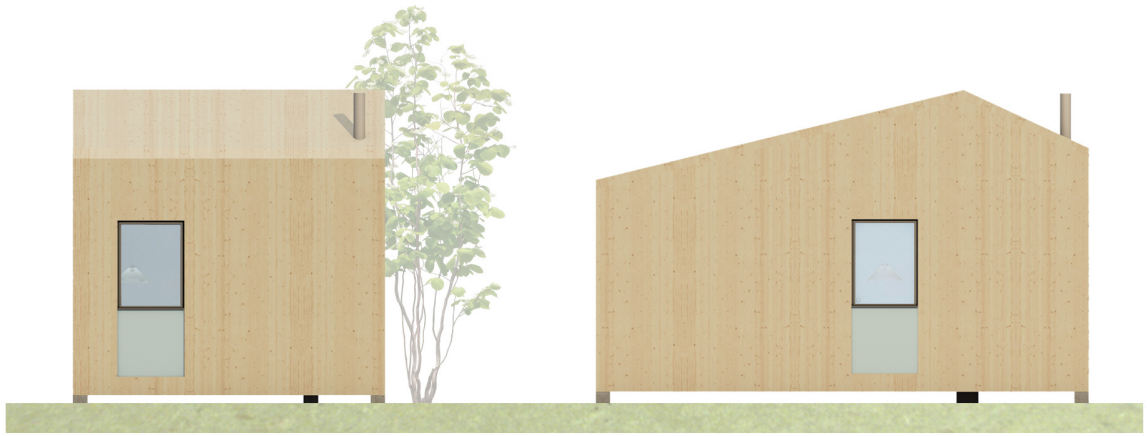
Suunnittelun LÄHTÖKOHDAT

- Puurakenne: vähähiilisyys, kodinomaisuus, vahva osaaminen Suomessa ja Etelä-Pohjanmaan alueella
- Muunneltavuus
- Vastaaminen epävarmaan aikajänteeseen: miten luoda tuote, jossa asumisen kestoa ei tarvitse etukäteen tietää, ja asunto vastaa sekä ostajan (esim. ylläpitävä valtio) ja asukkaan tarpeisiin ja intresseihin?
- Kestävän kehityksen eri osa-alueet

ARBO tilakonsepti

- Yhden perheen asuinyksikkö
- Siirtymävaihe (transitional shelter)
- Mitoitus UNHCR:n suositusten mukaan: 4–6 hlö, 21 m2
- Suunnittelussa kiinnitetty erityistä huomiota siihen, että asukkailla olisi napakoissa neliöissä edes pieni mahdollisuus yksityisyyteen


5 000
1 700
100
1 900
100
2 000
100
4 200
TERASSI
KÄYMÄLÄ
KEITTO-
TILA
Asuminen
21 m2
ALKOVI
h=2000
A
A

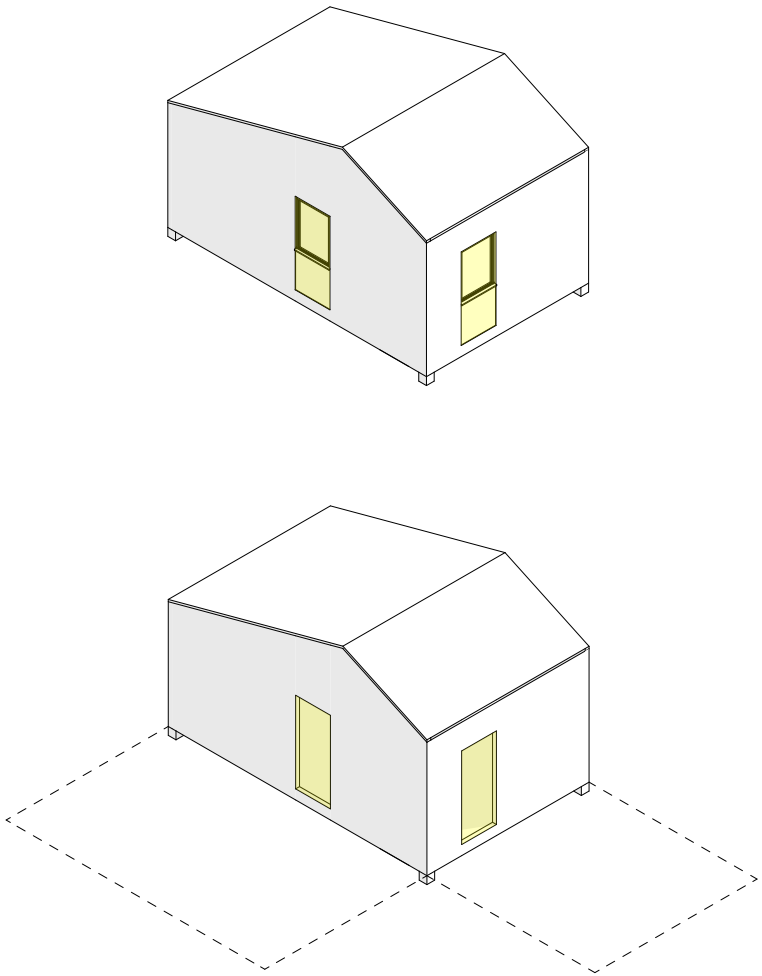


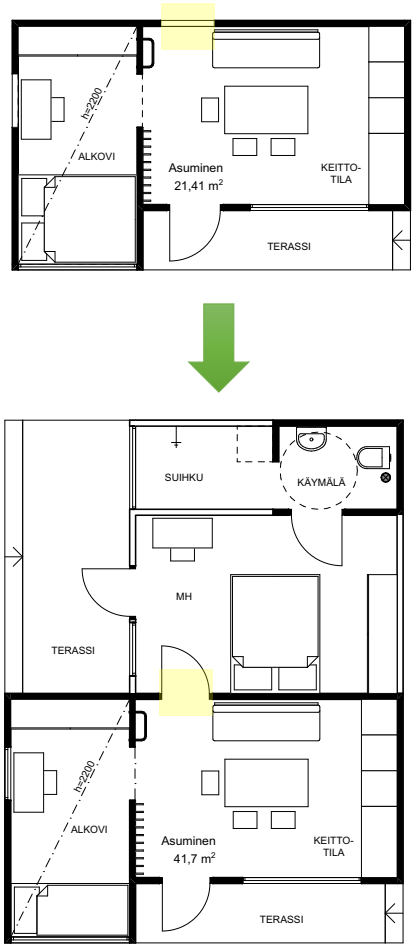
MASSIIVIPUURAKENNE

- Esimerkiksi CLT, kevythirsi tai aaltopuu
- Kestävät mutta suhteellisen kevyet elementit mahdollistavat purkamisen ja uudelleenkäytön: asuinyksiköt materiaalivarantona
- Puu on helppo työstää asukkaiden toimesta: muuntelu ja laajentaminen, pintakäsittely ym.
- Rakenteen valintaan vaikuttaa mm. sijainti: esim. isot clt-elementit vaativat tien perille, toisaalta rakentaminen on tehokasta. Pienemmät rakennusosat, kuten kevythirsi, sopivat hankalasti saavutettaviin kohteisiin

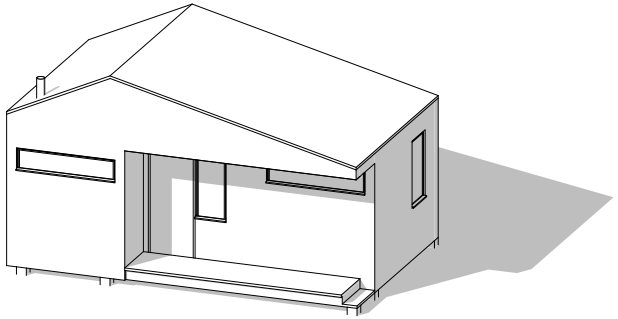
MUUNNELTAVUUS: IKKUNAPERIAATE

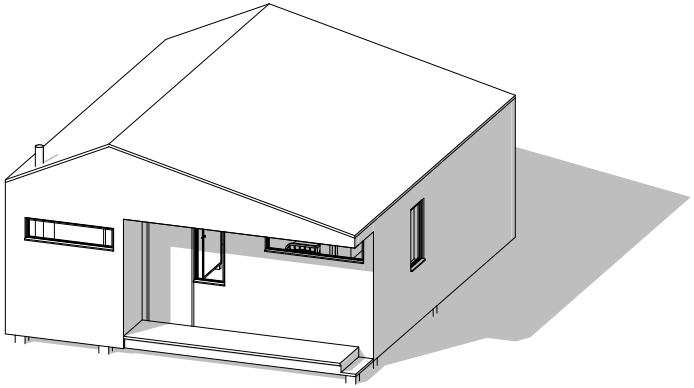
- Arbon ikkuna-aukot vastaavat kooltaan 9x21-kokoista ovea. Jos rakennusta halutaan laajentaa, voidaan umpi- ja lasiosasta koostuva ikkunaelementti irrottaa sellaisenaan seinää rikkomatta.
- Laajentaminen voitaisiin toteuttaa paikallisilla materiaaleilla, tai yhdistelemällä useampia asuinyksiköitä

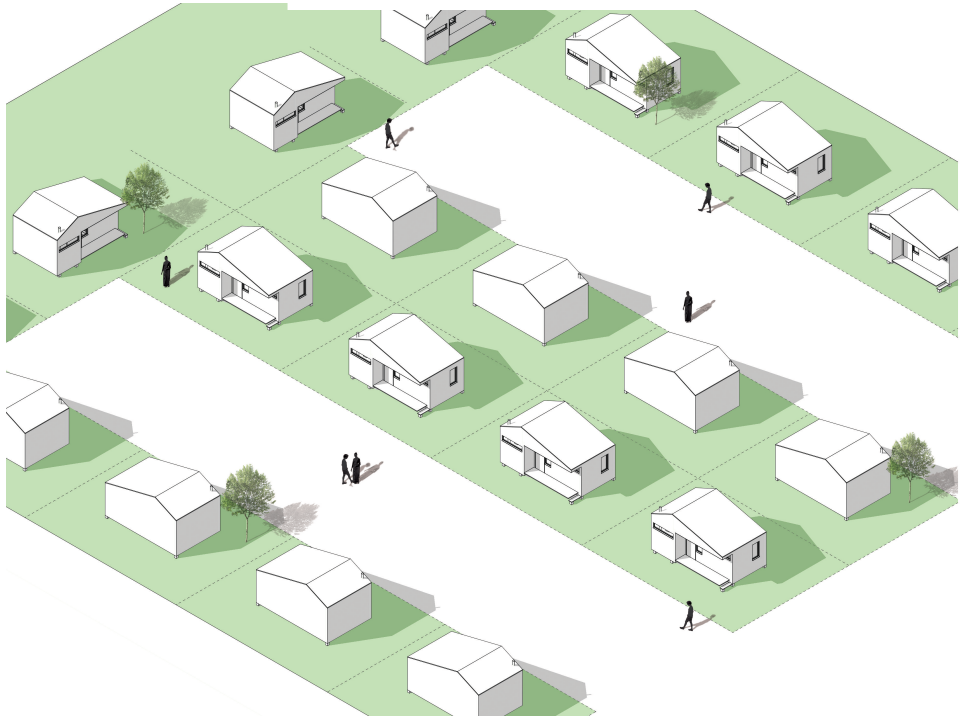


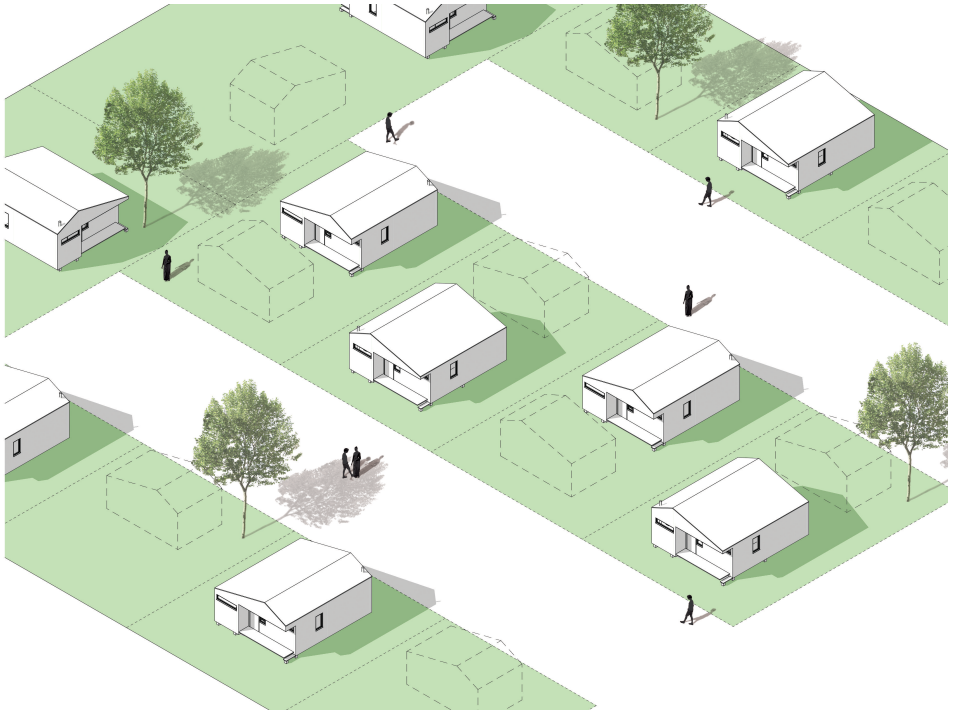


Arbo-yksiköiden yhdistely osana aluekehitystä

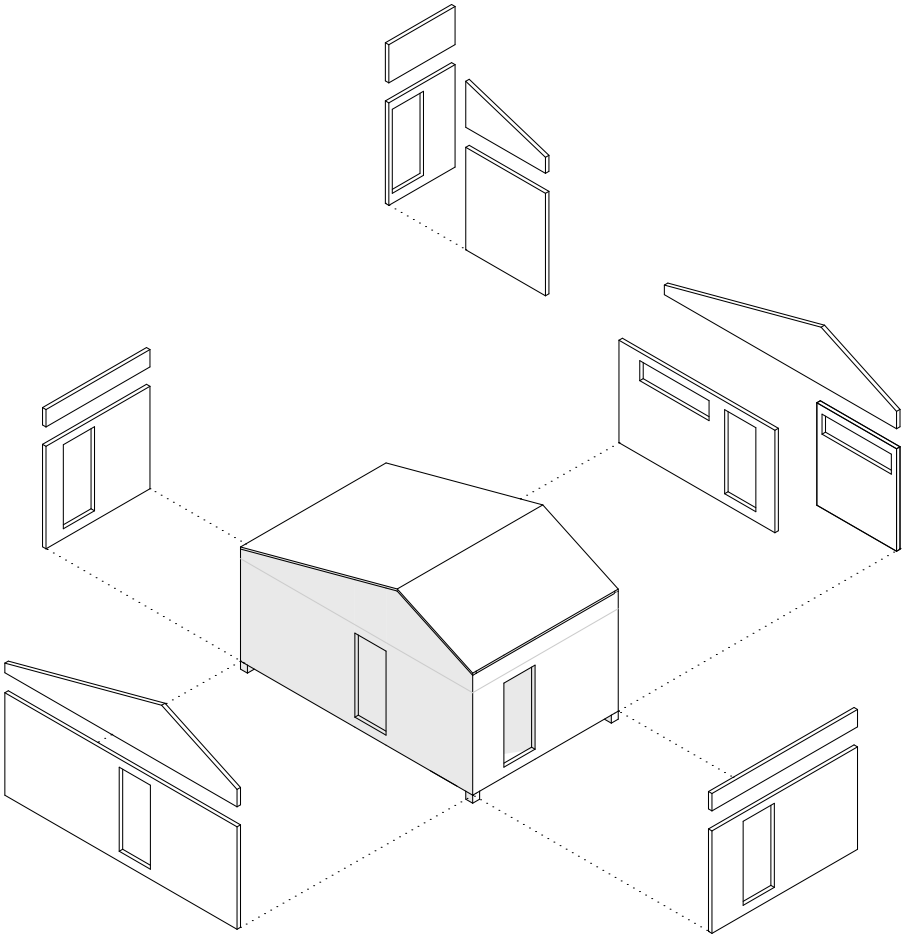


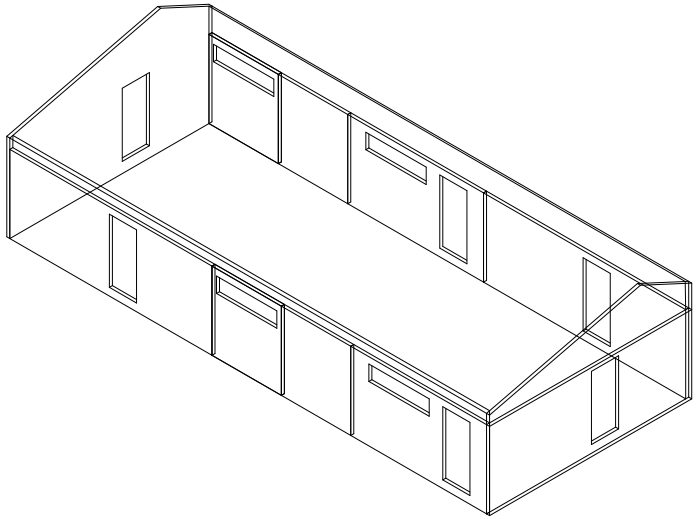






Elementtien uudelleenkäyttö



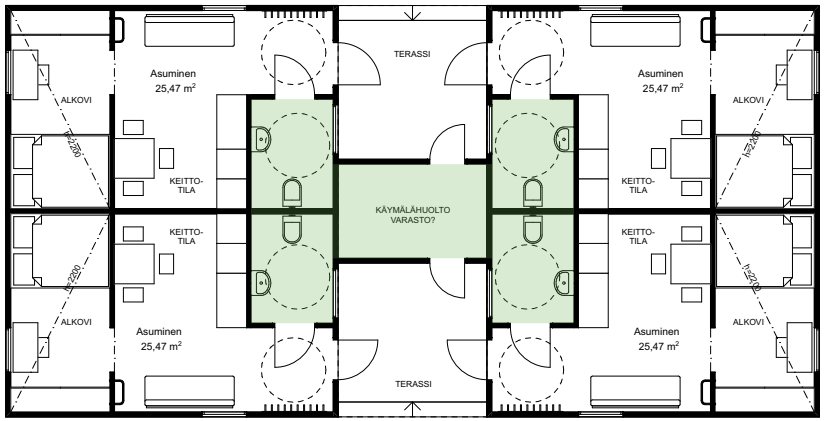


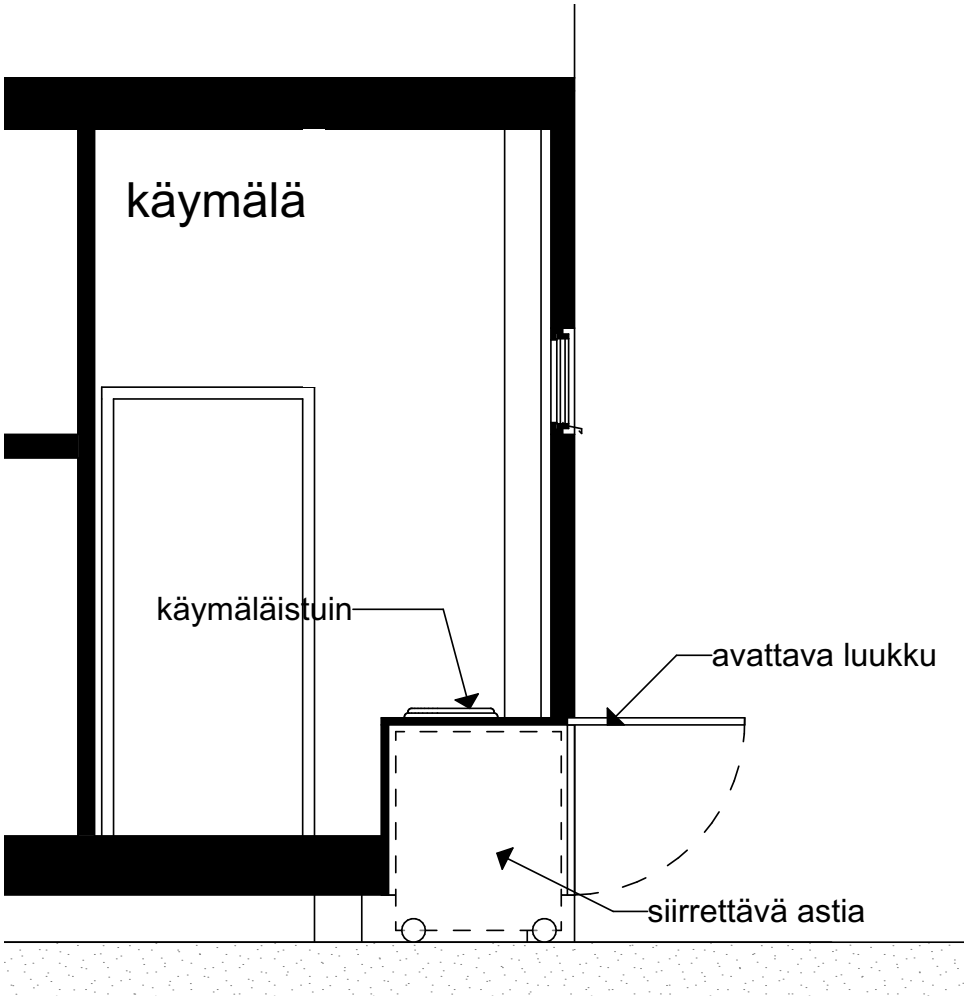
VARUSTEET

- Ruuanlaitto ja energia: aurinkoenergian hyödyntäminen, esim. Afstor Oy:n kehittämä keitin
- Sanitaatio: käymäläjätteestä lannoitetta paikalliseen viljelyyn, esim. DTS Oy:n jätteenkäsittelymenetelmä

KÄYMÄLÄ

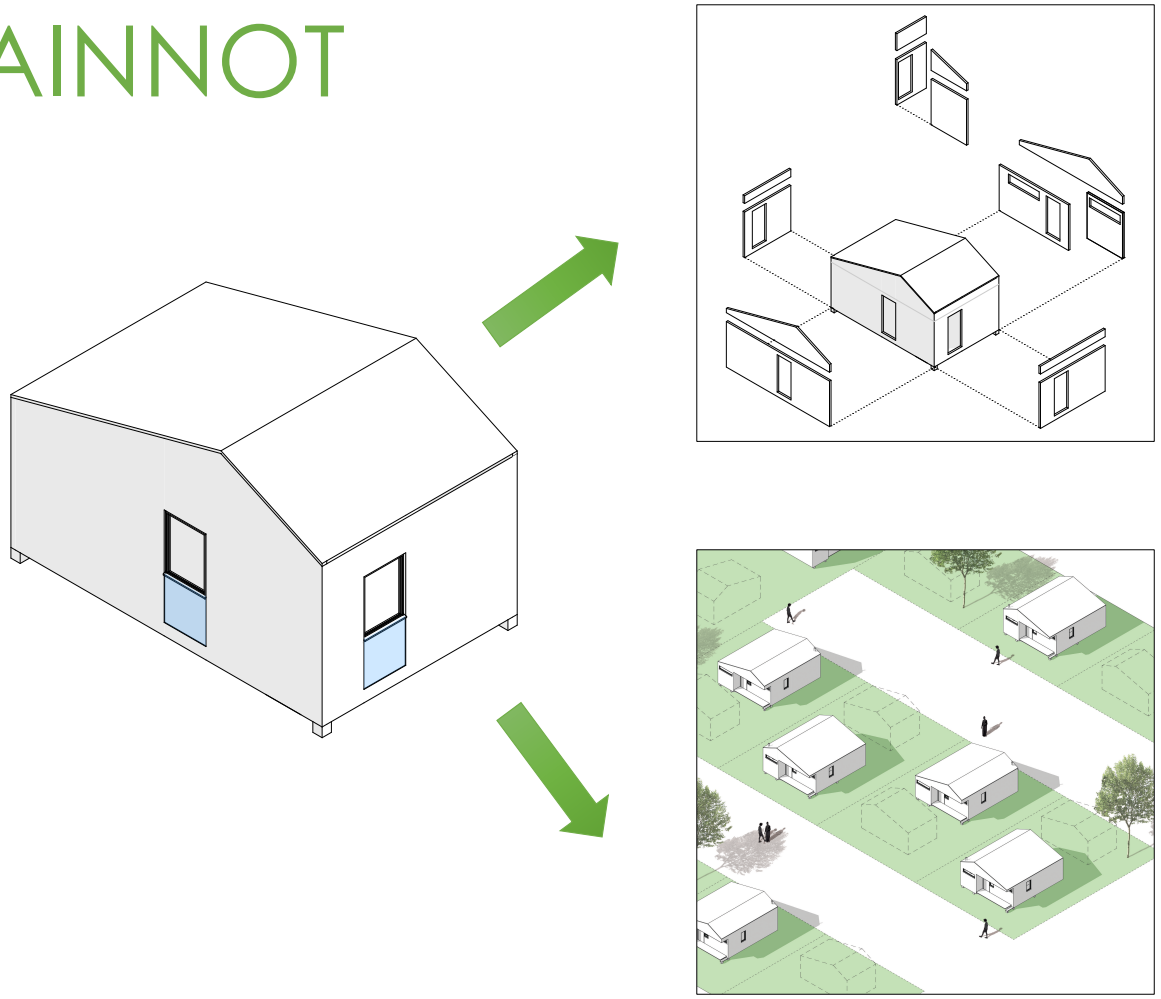
- Paikallisen kontekstin mukaan
- Jätteen keräys yksittäisistä käymälöistä, tai käymälöiden niputtaminen yhteen





KESKEISET HAVAINNOT

- Epävarman aikajänteen huomiointi: hankintavaiheessa ei tarvitse tietää, onko asuminen väliaikaista vai muuttuuko se pysyväksi
- Muunneltavuus mahdollistaa joko purkamisen, siirtämisen ja uudelleenkäytön, tai vaihtoehtoisesti täydentämisen pysyväksi asunnoksi
- Puumateriaali on olennainen eri skenaarioiden mahdollistamisessa



ARBO JA KESTÄVÄ KEHITYS

- Sosiaalinen kestävyys: mahdollisuus vaikuttaa omaan asuntoon muuntelemalla ja täydentämällä, yhteisöllisyyden tukeminen, kodinomaisuus
- Taloudellinen kestävyys: rakennuselementit materiaalivarantona, vastaaminen avun tarpeen eri vaiheisiin yhdellä ratkaisulla
- Ympäristön kannalta kestävä kehitys: hiilijalanjäljeltään pieni ja hiilikädenjäljeltään suuri puumateriaali

Arbo Shelter - hiilijalanjälkilaskenta

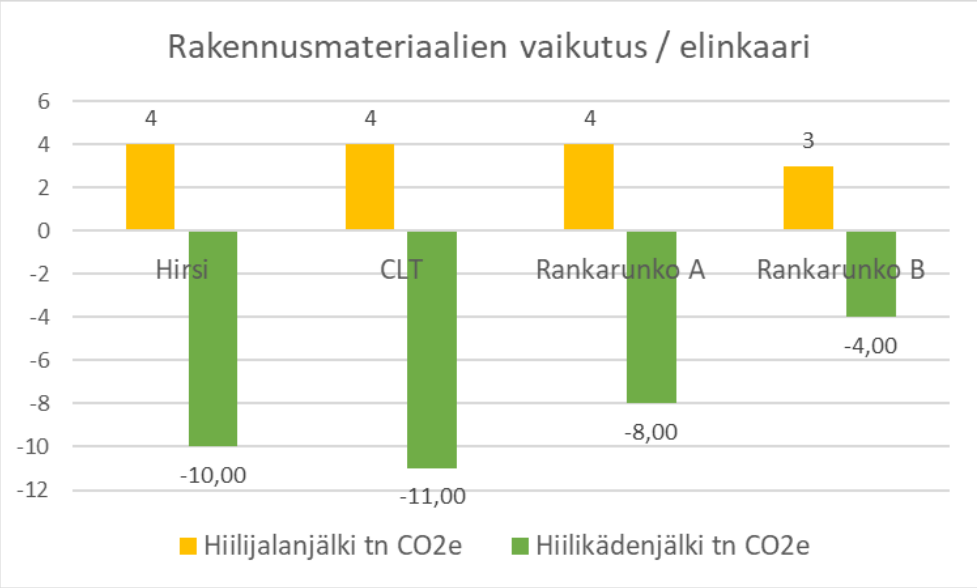
Arbo Shelter –konseptista tehtiin hiilijalanjälkilaskelmat, joissa verrattiin

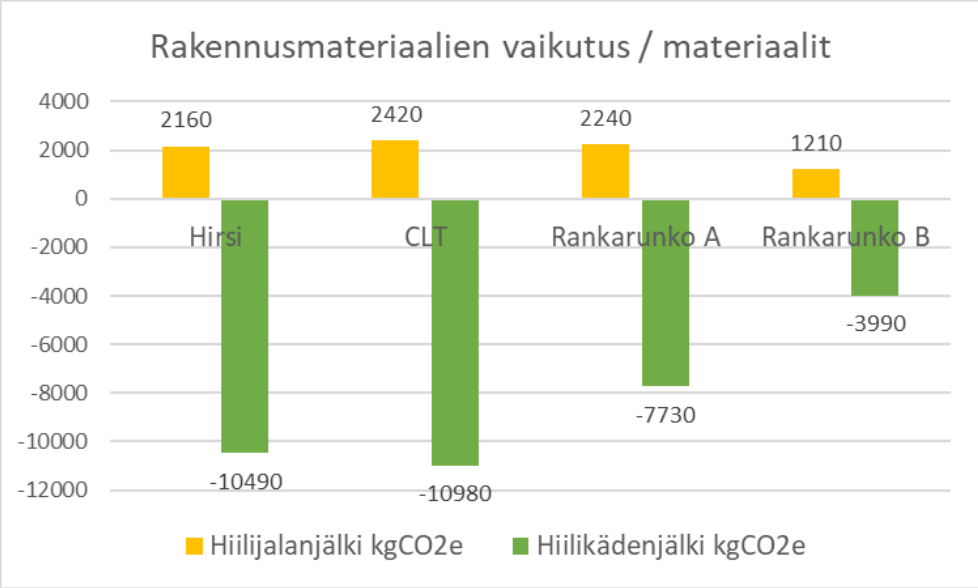
- Erilaisia puurakenteisia konseptivaihtoehtoja
- Katevaihtoehtoja
- Perustusvaihtoehtoja
- Puurakennus vs teräskontti

Laskennassa ei huomioitu energiankulutusta, koska siihen vaikuttaa olennaisesti, mihin ja millaisiin olosuhteisiin rakennus sijoitetaan. Lisäksi on mahdollista, että energia tuotetaan esim. aurinkoenergialla.

Laskenta tehtiin käyttäen ympäristöministeriön kehittämää laskentamenetelmää.

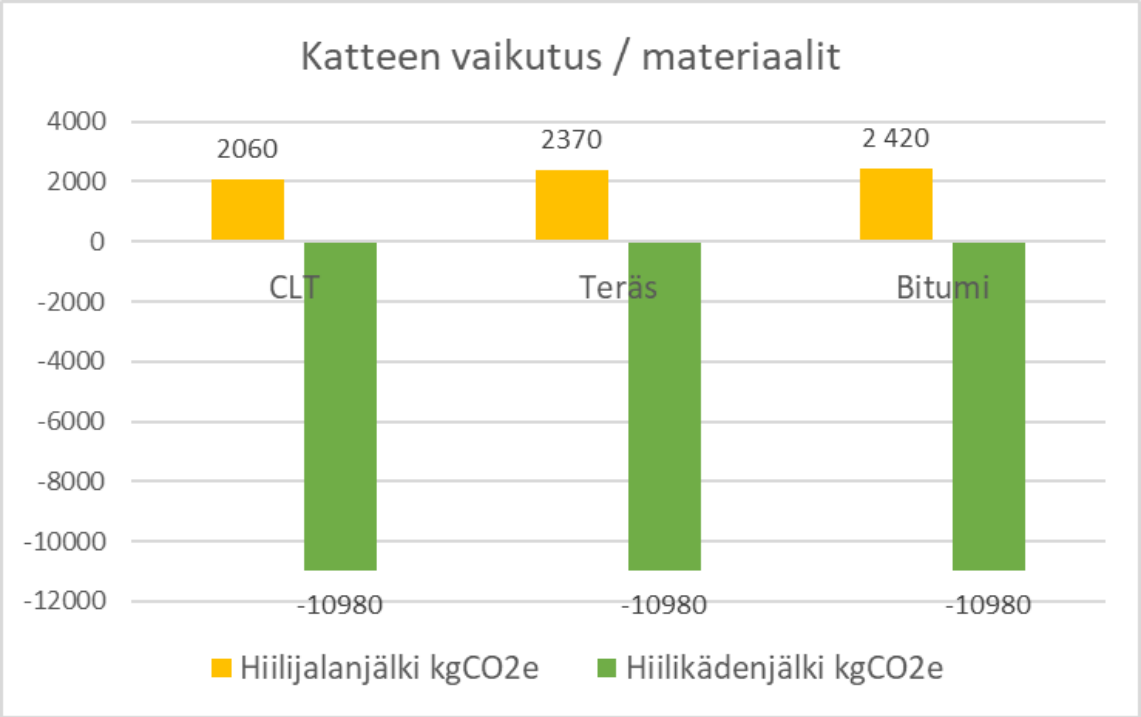
Arbo Shelter - hiilijalanjälkilaskenta





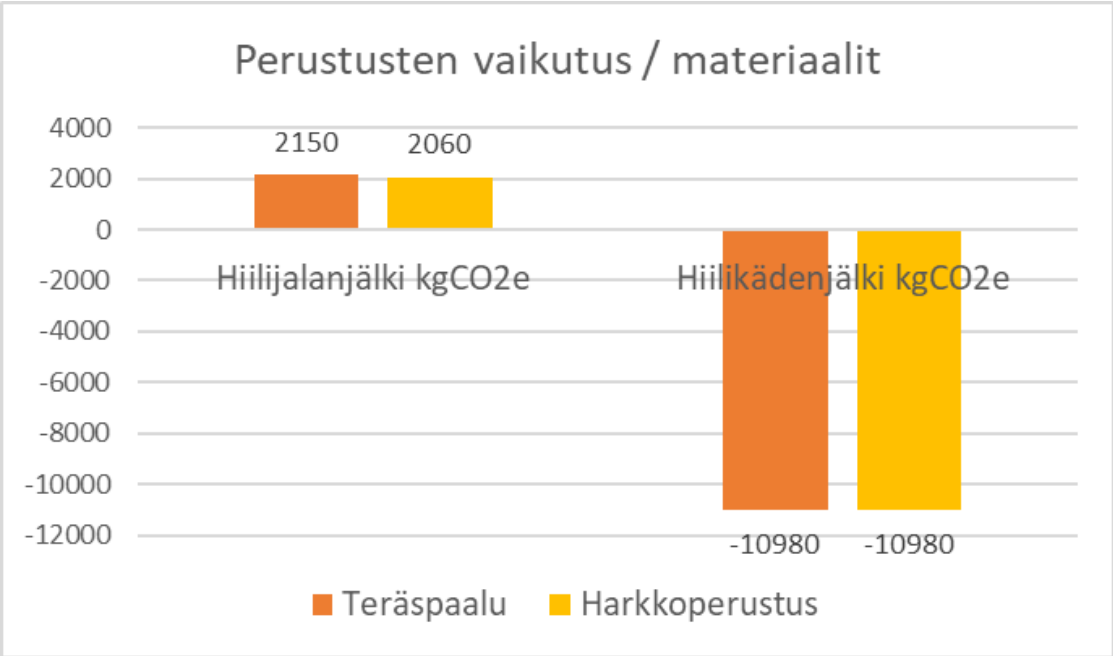
Erilaisten puurakenteisten ratkaisujen hiilijalanjäljen ja – kädenjäljen vertailu käyttäen sekä elinkaarilaskentaa että pelkkää rakennusmateriaalien vertailua. Rankarunko B ratkaisu on eristämätön ja lattia- ja kattorakenteet ovat sahatavaraa CLT-levyn sijaan. Laskennassa ei ole huomioitu energian kulutusta.

Katteen vaikutus hiilijalanjälkeen



Vertailu katteen vaikutuksesta hiilijalanjälkeen. Kaikki vaihtoehdot ovat tehty CLT-levystä. CLT-vaihtoehdossa ei ole erillistä katetta vaan vedeneristävyys saavutetaan pintakäsittelyllä.

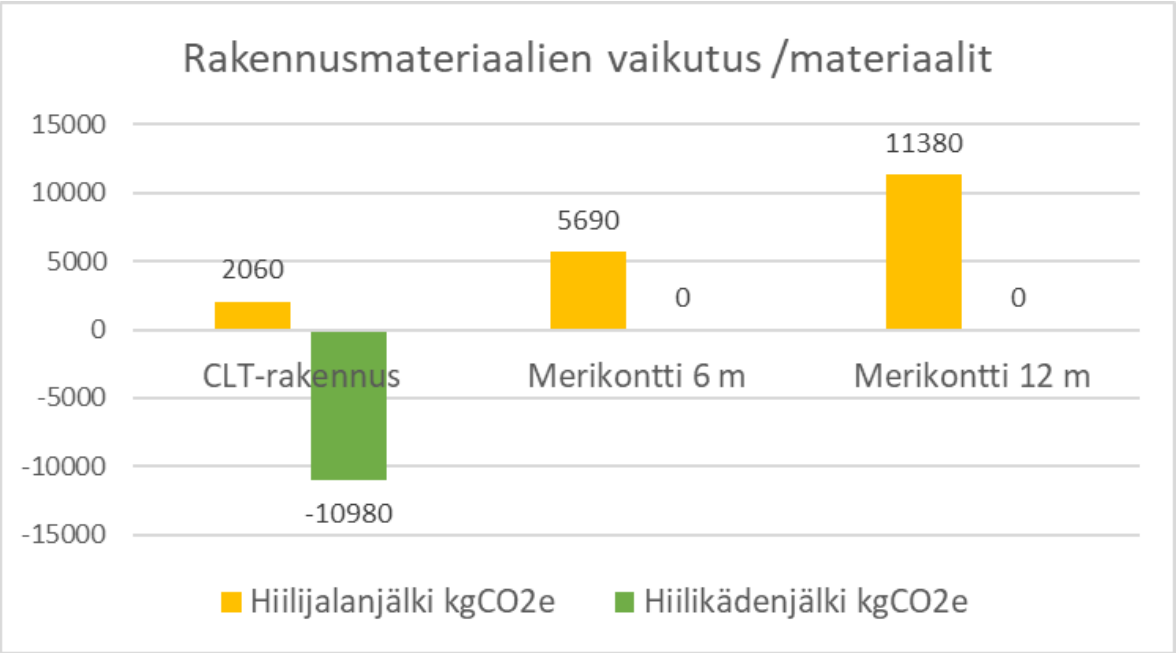
Perustusten vaikutus hiilijalanjälkeen



Harkko- ja teräspaaluperustuksen hiilijalanjälki on hyvin lähellä toisiaan.

Molemmat vaihtoehdot on tehty CLT-levystä.

Rakennusmateriaalin vaikutus hiilijalanjälkeen



Vertailu rakennusmateriaalin vaikutuksesta hiilijalanjälkeen. Kaaviossa konkretisoituu miten suuri ero puun ja teräksen hiilijalanjäljellä on.

Hiilijalanjälkilaskenta -johtopäätöksiä

- Puu on erinomainen vaihtoehto rakentamiseen pienen hiilijalanjäljen ansioista, mutta erityisesti puun hiilivarastovaikutuksen vuoksi
- Mikäli halutaan valita kestävän kehityksen mukainen materiaali, jolla saavutetaan positiivinen hiilitase, puu on siihen paras materiaali
- Perustukset ja katemateriaali tuottavat suhteessa melko suuren hiilijalanjäljen verrattuna siihen, miten pieni osuus ne ovat koko rakennuksesta
- Sillä, mitä materiaalia perustuksissa tai katossa käytetään, ei ole merkittävää vaikutusta kokonaisuuteen

Lähteitä:

Afstor Oy (2022). https://www.afstor.com

Alshawawreh, L., Pomponi, F., D'Amico, B., Snaddon, S. & Guthrie, P. (2019). Qualifying the Sustainability of Novel Designs and Existing Solutions for Post-Disaster and Post-Conflict Sheltering. Sustainability 2020, 12, 890, DOI: 10.3390/su12030890

Barakat, S. (2003). Housing Reconstruction after Conflict and Disaster. Network Paper, 43, 1–37.

IFRC (2013). Post-disaster shelter: Ten designs. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. Geneva, Switzerland. Saatavissa: http://unhabitat.org.ir/wp-content/uploads/2019/04/ten-designs-IFRC.pdf

DTS Finland Oy (2022). https://www.dtso.fi

Gunawardena, T., Ngo, T., Mendis, P., Aye, L. & Crawford, R. (2014). Time-efficient post-disaster housing reconstruction with prefabricated modular structures. (Open house international, Vol.39, No.3. 59–69.)

IOM (2011). Transitional Shelter Guidelines. International Organization for Migration. Geneva, Switzerland. Saatavissa: https://www.iom.int/sites/default/files/our_work/Shelter/documents/Transitional%20Shelter%20Guidelines%20-%202012.pdf

Karmod (2021). Refugee Housing Unit. https://karmod.com/en/page/refugee-housing-unit

Puuinfo (2021a). CLT (Cross Laminated Timber). Saatavissa: https://puuinfo.fi/rakenteet/massiivipuulevyrakenteet/materiaalivaihtoehdot/

Puuinfo (2021b). Hirsityypit ja perusprofiilit. Saatavissa: https://puuinfo.fi/rakenteet/hirsirakenteet/materiaalivaihtoehdot/

UNHCR (2007). Handbook for Emergencies. United Nations High Commissioner for Refugees. Geneve, Sveitsi. Saatavissa: https://www.ifrc.org/PageFiles/95884/D.01.03.%20Handbook%20for%20Emergencies_UNHCR.pdf

UNHCR (2016). Shelter Design Catalogue. United Nations High Commissioner for Refugees. Geneva, Sveitsi. Saatavissa: https://cms.emergency.unhcr.org/documents/11982/57181/Shelter+Design+Catalogue+January+2016/a891fdb2-4ef9-42d9-bf0f-c12002b3652e