

**OHJE ELINKAAREN HIILIJALAN- JA HIILIKÄDENJÄLJEN LASKEMISEEN SEKÄ TULOSTEN RAPORTOINTIIN TAMPEREEN KAUPUNGIN RAKENNUSHANKKEISSA.**

Tampereen kaupungin kohteista laaditaan kaksi laskelmaa. Ensimmäinen laaditaan tarveselvitysvaiheessa, jota tarkennetaan hankesuunnitteluvaiheessa, toinen toteutussuunnitteluvaiheessa. Tilaaja voi pyytää kolmannen laskelman, mikäli hankesuunnitelma poikkeaa merkittävästi tarveselvitysvaiheen ratkaisusta. Kohteen vastaanottovaiheessa tilaajalle luovutetaan laskelmat, jotka on päivitetty käytettyjen materiaalien ja tuotteiden EPD-tiedoilla (erityishuomio työmaa-aikana tapahtuviin 'vaihdetaan vastaavaan' -tuote/materiaalimuutoksiin).

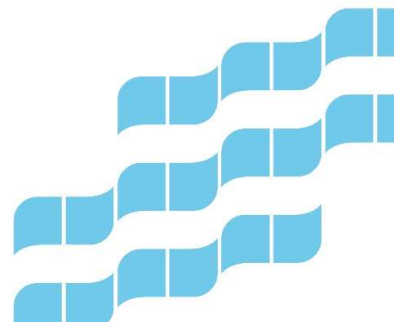
Tässä asiakirjassa on esitetty kaupungin tarkennukset ympäristöministeriön vähähiilisyiden arviointimenetelmään ja asetukseen ilmastaselvityksestä (YM2021). Tarkennusten tavoitteena on varmistaa, että kaupungille tehtävät laskelmat laaditaan aina samoin periaattein, jolloin ne ovat toistensa kanssa vertailukelpoisia. Laskennan tulokset jaotellaan elinkaaren vaiheista A1-A3 talo-osittain Talo2000-luokituksen mukaisesti (tarkemmin kuvattu tämän ohjeen lopussa). Tarkkuutena laskelmissa käytetään 0,01 kg CO<sub>2</sub> ekv/m<sup>2</sup>/a tai 0,1 t CO<sub>2</sub> ekv, mutta kuitenkin siten, että ei ylitetä lähtötietojen tarkkuutta.

Pohjaamme ohjeen edelleen YM2021-lausuntoversioon mukaiseen laskentaohjeeseen. 30.9.2022 lausunnoille tullee ilmastoasetuksen versioon nähden ohjeen mukaisesta laskennasta puuttuu vain tontilta purettavien rakennusten huomioiminen ja hiilikädenjäljen uusi ehdotettu osuus D6 istutettu puusto. Tontilta purettavien rakennusten purkamisen hiilijalanjälki voidaan tarpeen mukaan miettiä hankkeissa, joihin liittyy purkamista. D6 vaiheen huomiointi ei taas vielä ole olennaista, koska siihen ei vielä ole päästötietokannassa tarvittavia tietoja.

Asiakirja sisältää myös ohjeet lähtötietojen ja tulosten raportointiin liitteineen. Raportoinnin avulla kaupunki kokoaa tietoa nykytilasta tulevan raja-arvo- tai muun vähähiilisyysohjauksen perustaksi. Konsultti laatii laskennoista powerpoint-yhteenvetoraportin pdf-muodossa, jossa esitellään työn lähtötiedot, tavoitteet, laskennan toteutus sekä tulokset. Tulosten esittelystä järjestetään tarvittaessa palaveri. Raporttiin tulee liittää tässä ohjeessa mainittu erittely excel-taulukkomuodossa. Tässä ohjeessa vaadittujen tietojen lisäksi on suositeltavaa esittää raportissa myös muita hankekohtaisesti tarkoituksenmukaisiksi katsottuja lähtötietoja ja visualisoida tuloksia helpommin ymmärrettävään muotoon. Hankkeiden alkuvaiheen laskennoissa voidaan tehdä tarvittaessa karkeampia oletuksia ja raportointia kuitenkin sopien tarkkuustasosta tilaajan kanssa ennen laskennan toteutusta. Hankesuunnittelun lopuksi ja myöhemmin jatkosuunnittelun aikana laadittavat laskelmat ja niihin liittyvät raportit tehdään tämän ohjeen mukaisesti.

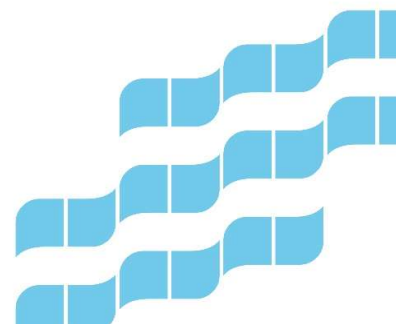
Ohjeen sisältö:

1. Tarkennukset YM:n asetukseen rakennuksen ilmastaselvityksestä
2. Lähtötietojen raportointi
3. Tulosten raportointi ja raportin liitteet
4. Vertailut ja niiden raportointi
5. Katseluoikeudet Tampereen kaupungin One Click LCA -lisenssille



Päivitykset ohjeeseen:

PÄIVÄMÄÄRÄ	KOHTA	TEHTY PÄIVITYS
16.10.2023	5	Raportin toimitus



## 1. TARKENNUKSET YM:N ASETUKSEEN RAKENNUKSEN ILMASTOSELVITYKSESTÄ

### 3 § Arvioinnin kohde

Jako rakennuksen ja rakennuspaikan välillä tehdään alla esitetyn mukaisesti:

Rakennuspaikka sisältää:

- 1.1.1 Maaosat, 1.1.2 Tuennat ja vahvistukset, 1.1.3 Päällysteet, 1.1.5 Alueen rakenteet sekä
- 1.2.1 Perustukset

Rakennus sisältää:

Loput rakennuksen vähähiilisyden arviointimenetelmän laskentaohjeen taulukossa 1 arviointiin sisältyviksi osoitetut osat.

Maanalaisiin tiloihin liittyvät osat E-lukulaskennan mukaisesti (esim. lämmitetyt kellarikerrokset) lasketaan osaksi rakennuksen hiilijalanjälkeä.

Muut huomiot:

Stabiloinnista aiheutuvat päästöt huomioidaan alueosissa (1.1.2 Tuennat ja vahvistukset), mikäli stabilointi tehdään osana ko. rakennushanketta ja lähtötiedot siitä on saatavilla. Mahdollista tontin esirakentamisen aikana tehtyä stabilointia ei huomioida.

Parkkihalli huomioidaan joko rakennuksessa tai rakennuspaikassa riippuen siitä, miten se on huomioitu E-lukulaskennassa. Tämä sovitaan aina hankekohtaisesti tilaajan kanssa. Parkkihallin hiilijalanjälki tulee ilmoittaa aina myös erikseen.

Rakennuspaikan hiilijalanjäljen tulosten esittämisessä jakajana käytetään rakennuksen lämmitettyä nettoalaa.

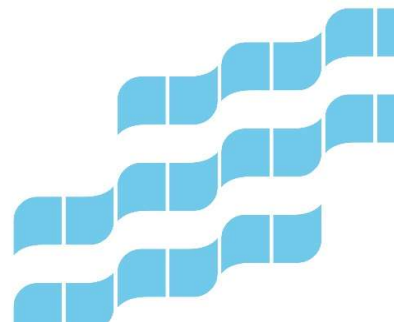
### 5 § Arvioinnissa käytettävät tiedot

Päästötiedot:

Laskennassa käytetään lähtökohtaisesti SYKE-päästötietokannan konservatiivisia arvoja tai tiedossa olevien tuotteiden EPD-tietoja. Laskennassa voidaan käyttää lähtökohtaisesti vain sellaisia EPD:itä, jotka täyttävät asetuksen vaatimukset.

Muita päästötietoja käytetään vain, jos tuotteelle ei ole EPD:tä tai SYKE-päästötietokannasta ei löydy tietoa.

Ne tuotteet ja materiaalit, joille on käytetty SYKE-päästötietokannan konservatiivisesta arvosta poikkeavaa päästötietoa eli EPD:tä tai One Click LCA:n omiin tietoihin perustuvaa päästötietoa, tulee listata lähtötietoraporttiin tai korostaa One Click LCA:sta tulostettavaan tulosraporttiin (ks. kohta 3). Tiedon yhteydessä tulee kertoa, onko tuotetta käytetty siksi, että muuta tietoa ei ole ollut saatavilla vai koska hankkeessa on valittu nimenomainen tuote, jolla on EPD.



**Talotekniikka:**

Talotekniikan osalta käytetään ensisijaisesti SYKE-päästötietokannan rakennustyyppikohtaista neliöpohjaista arviota talotekniikkajärjestelmälle, kunnes SYKE-päästötietokannasta on saatavissa kattavammin päästökertoimet eri tekniikkaosille. Laskennassa on huomioitava, että päästötietokannan neliöpohjainen arvo ei sisällä esim. lämmöntuotantojärjestelmää eikä sprinkler- ja aurinkosähköjärjestelmää, vaan ne on aina lisättävä erikseen rakennustyyppikohtaisen neliöpohjaisen arvoon. Niiden päästöt arvioidaan ensisijaisesti SYKE-päästötietokannan taloteknisten tuotteiden päästötietoihin perustuen.

**Kiintokalusteet:**

- Asuntotuotannon hankkeiden varhaisen vaiheen laskelmissa voidaan käyttää suunnitteluohjeen mukaisia minimimääriä kiintokalusteille.
- Palvelurakennushankkeiden varhaisen vaiheen laskelmissa voidaan kiintokalusteiden määrä arvioida karkeasti pohjakuvien ja tilatyypin perusteella tai perustaa määrärajoituksen muiden vastaavien hankkeiden tietoon.
- Kun kiintokalusteet on esitetty pohjakuvissa tai tietomallissa, lasketaan niistä määrätiedot.
- Raportissa tulee mainita, että miten kiintokalusteiden määrät on arvioitu.

**6 § Hiilijalanjäljen arviointi****Eloperäinen hiili:**

Kohteissa, joissa käytetään merkittävä määrä puuta (runko, julkisivu tai molemmat): Kestävästi hoidetusta metsästä peräisin olevan puun eloperäinen hiili tulee huomioida arviointimenetelmän mukaisesti niin, että eloperäisen hiilen sitoutuminen huomioidaan negatiivisena lukuna moduulissa A1-A3 ja sen vapautuminen positiivisena lukuna moduulissa C3. Mikäli puu ei ole kestävästi hoidetusta metsästä, huomioidaan vain eloperäisen hiilen vapautuminen positiivisena lukuna moduulissa C3. Mikäli laskentaohjelma ei huomioi tätä automaattisesti, tulee laskelma tältä osin tehdä käsin.

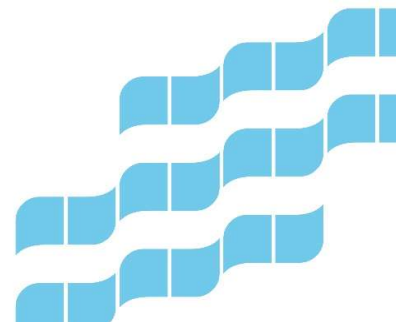
Kun EN 15804+A2 mukaisten EPD-tietojen määrä kasvaa ja laskentaohjelmat pystyvät suoraan huomioimaan eloperäisen hiilen, tulee kaikki eloperäistä hiiltä sisältävät tuotteet huomioida samoin.

Kestävästi hoidetun metsän määritelmänä käytetään toistaiseksi PEFC- tai FSC-sertifioitua metsää, koska tarkempaa määritelmää kestävästi hoidetulle metsälle ei vielä ole saatavilla. Hankesuunnitteluvaiheessa tehtävissä laskelmissa puun voi olettaa olevan kestävästi hoidetusta metsästä, mutta oletuksen vaikutus kokonaishiilijalanjälkeen tulee esittää raportissa.

**8 § Rakennustuotteiden vaihdot**

Rakennustuotteiden ja laitteiden käyttöihin käytetään lähtökohtaisesti RT-kortin (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot) käyttöikä tietoja. Mikäli on valittu tuotteita, joiden käyttöikä on RT-kortissa esitettyä pidempi, voidaan käyttää ko. tuotteen käyttöikä.

One Click LCA -ohjelmassa tulee valita rakennusmateriaalien käyttöiän oletusarvoksi ”Tuotekohtainen käyttöikä”, jolloin ohjelma käyttää oletuksena RT-korttien mukaisia tietoja.



Vaihtojen energiankulutusta ei saa tällä hetkellä laskentaohjelmasta suoraan eikä niiden arviointiin ole tarkkaa menetelmäohjetta. B4-vaiheen työmaan energiankulusta ei siten tarvitse tällä hetkellä arvioida. Mikäli B4-vaiheen energiankulutus on arvioitu, tulee raportissa avata sen laskentamenettely.

#### 11 § Kuljetukset

Suunnitteluvaiheessa tehtävissä laskelmissa kuljetuksista aiheutuvan hiilijalanjäljen arviointiin käytetään lähtökohtaisesti päästötietokannan yleistä taulukkoarvoa rakennusmateriaalien kuljetuksille kokonaisuutena. Vastaanottovaiheessa päivitettävässä laskelmassa voidaan hyödyntää todellisia tietoja, mikäli ne ovat kattavasti tiedossa.

#### 12 § Työmaatoiminnot

Suunnitteluvaiheessa tehtävissä laskelmissa työmaatoiminnoista aiheutuvan energiankulutuksen hiilijalanjäljen arviointiin käytetään aina päästötietokannan taulukkoarvoja eri rakennustyypeille ja uudisrakentamisessa myös maa- ja pohjarakentamiselle. Vastaanottovaiheessa päivitettävässä laskelmassa voidaan hyödyntää todellisia työmaan tietoja, mikäli niitä on seurattu työmaan aikana tarpeeksi kattavasti.

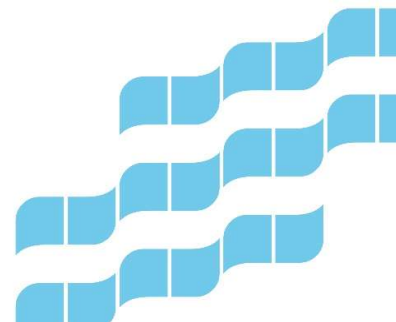
Toteutuskilpailuissa työmaan päästöt voidaan arvioida kilpailuvaiheessa myös taulukkoarvosta poiketen, mikäli tarjoaja on sitoutunut esimerkiksi fossiilivapaaseen työmaahan sekä siihen, että laskelma päivitetään myöhemmin työmaan todellisiin päästötietoihin perustuen. Tällöin työmaan päästöseuranta on tehtävä erityisen kattavasti.

YM:n menetelmässä ei ole selkeästi määritetty, raportoidaanko työmaahävikin valmistuksesta aiheutuvat päästöt vaiheessa A1-A3 vai A5. Standardin EN 15978 mukaisesti, hävikin valmistuksen päästöt tulisi raportoida osana A5-vaihetta, kun taas YM:n ohjeet ovat tulkittavissa niin, että ne kuuluisivat vaiheeseen A1-A3. One Click LCA -ohjelman arvioimassa ”A5 työmaahukka” arvossa taas on mukana sekä hukan valmistuksen päästöt että hukan jätteenkäsittelyn päästöt. Laskentaohjelmasta saatavat työmaahukan päästöt tulee siten raportoida toistaiseksi erikseen (ks. taulukko 1), kunnes YM:n menetelmä tältä osin tarkentuu. One Click LCA –ohjelma ei ole tällä hetkellä (11/2022) sisällä SYKE-päästötietokannan mukaisia hukkakertoimia. Ne on mahdollista syöttää käsin jokaiselle tuotteelle erikseen. Nyt tehtävissä laskennoissa voi käyttää One Click LCA:n oletushukkakertoimia, kunnes SYKE-päästötietokannan mukaiset kertoimet tulevat saataville ohjelmaan. Laskennan lähtötiedoissa tulee kertoa, onko käytetty SYKE:n vai laskentaohjelman hukkakertoimia.

#### 13 § Rakennuksen energian käyttö

Rakennuksen laskennallisen ostoenergian kulutuksen sekä siihen liittyvän uusiutuvan energian tuotannon laskennan tulee molempien perustua tuntitasoiseen dynaamiseen laskentaan. Kuukausitason laskentaa ei lähtökohtaisesti sallita.

Energian päästökertoimina käytetään kaukolämmölle, sähkölle ja kaukokylmälle YM:n ohjeen mukaisesti päästötietokannan mukaisia energiantuotannon päästökertoimia seuraavalle 50 vuodelle lähtien rakennuksen arvioidusta valmistumisvuodesta. Lisäksi lasketaan vertailuarvot käyttämällä Tampereen Sähkölaitoksen paikallisia kertoimia (taulukko alla).



Mikäli laskentaohjelma ei anna vapaasti valita valmistumisvuotta, tulee laskelma tältä osin tehdä käsin. Käytettävät kertoimet (yksikköpäästöt keskimäärin seuraaville 50 vuodelle) valmistumisvuodesta lähtien on esitetty taulukossa alla (SYKE-päästötietokanta, Hyödynjakomenetelmän mukaiset energiaskenaariot, Versio 1.00.006, 2022-03-30 ja kaukolämmön osalta Tampereen Sähkölaitos 2022-04-06).

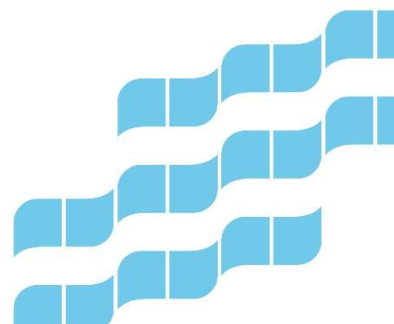
	kgCO <sub>2</sub> e/MWh Kaukolämpö	kgCO <sub>2</sub> e/MWh Sähkö	kgCO <sub>2</sub> e/MWh Kaukokylmä
2021 - 2070	28,4	61,6	18
2022 - 2071	25,6	59,1	17,3
2023 - 2072	24,5	56,7	16,6
2024 - 2073	23,7	54,4	16
2025 - 2074	22,9	52,3	15,4
2026 - 2075	22,2	50,2	14,9
2027 - 2076	21,5	48,3	14,3
2028 - 2077	20,9	46,4	13,8
2029 - 2078	20,4	44,7	13,4
2030 - 2079	19,9	43,1	12,9

#### 14 § Hiilikädenjälki

Hiilikädenjäljen laskenta tehdään vain sillä tasolla, joka saadaan laskentaohjelmasta suoraan ilman lisävaivaa. Esimerkiksi betonin karbonatisoitumista ei lasketa käsin. Laskentareportissa tulee kertoa, mitkä osuudet on saatu laskettua ja mikä niiden epävarmuus on.

## **2. LÄHTÖTIETOJEN RAPORTOINTI**

Laskentareportin tulee toimia itsenäisenä dokumenttina myös ilman muuta suunnitteluaineistoa. Raportissa tulee esittää vähintään seuraavat lähtötiedot (erillinen excel-tiedosto saatavilla):



<b>Perustiedot rakennuksesta</b>
Rakennuksen nimi ja osoite
Käyttötarkoitusluokka tai -luokat
Arvioitu valmistumisvuosi
Uuden rakennuksen tai laajamittaisen korjauksen toimenpidealueen lämmitetty huoneala
Rakennuksen huoneistoala (asuinrakennukset)
Rakennuksen bruttoala (palvelurakennukset)
Kerrosten lukumäärä (maanpäälliset+maalaiset)
Vaijan kokonaispinta-ala
Ikkunoiden ja lasijulkisivujen pinta-ala
Rakennuksen tavoitteellinen käyttöikä
<b>Perustiedot laskennasta</b>
Hankevaihe, jossa laskelma on tehty
Käytetty laskentaohjelma
Laskelman laatimisen päivämäärä
Mihin tietoon määrätiedot pohjautuvat (esim. Carbon Designer, tietomalli, määräluettelo, jne.)
Tuotteet ja materiaalit, joiden päästötieto perustuu EPD:ihin
<b>Perustiedot rakennusosista ja materiaaleista</b>
Perustamistapa
Runko
Julkisivut
Vesikatto
Ylä-, ala- ja välipohjat
<b>Perustiedot energiankäytöstä</b>
Energian tuotantomuodot
E-luku kWh/m <sup>2</sup> ,a (ei pelkkä energialuokka)
Ostoenergiankulutus kWh/a eriteltynä kaukolämpöön, sähköön ja kaukokylmään
Käytetyt energian päästökertoimet 50 vuodelle

### 3. TULOSTEN RAPORTOINTI JA RAPORTIN LIITTEET

Rakennuksen ja rakennuspaikan koko elinkaaren hiilijalanjäljet tonneissa (tCO<sub>2</sub>e ) sekä YM:n vähähiilisuuden arviointimenetelmän mukaisesti yksikössä kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>,a. Tarkkuutena laskelmissa käytetään 0,01 kg CO<sub>2</sub> ekv/m<sup>2</sup>/a tai 0,1 t CO<sub>2</sub> ekv, mutta kuitenkin siten, että ei ylitetä lähtötietojen tarkkuutta.

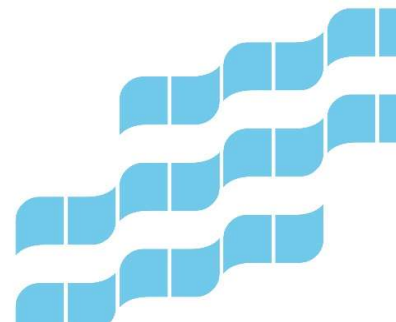
#### Taulukot

Vähintään seuraavat laskentatulokset tulee esittää taulukkomuodossa:

- tulokset elinkaaren vaiheittain rakennukseen ja rakennuspaikkaan jaoteltuna (taulukko 1)
- tulokset elinkaaren vaiheista A1-A3 jaoteltuna talo-osittain Talo2000-luokituksen mukaisesti (taulukko 2).

Raportissa tulee tuoda selkeästi ilmi, mikäli jokin osa-alue sisältyy toiseen (esim. yläpohjassa sisältää vesikaton.)

- tulokset tonneissa tonnina, neliöpohjainen yhden desimaalin ja neliö- ja vuosipohjainen kahden desimaalin tarkkuudella.



Taulukko 1. Hiilijalan- ja kädenjälki elinkaaren vaiheittain rakennukselle ja rakennuspaikalle.

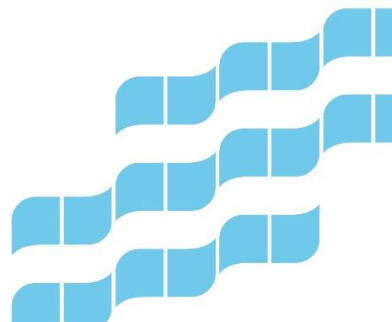
Elinkaaren vaihe	Rakennus kgCO2e/m2,a	Rakennuspaikka kgCO2e/m2,a
<b>HIILIJALANJÄLKI</b>		
A1-A3 tuotteiden valmistus		
A1-A3 eloperäinen hiili *		
A4 kuljetuksen työmaalle		
A5 työmaatoiminnot		
Työmaahävikki **		
<b>Yhteensä A1-A5</b>		
B4 rakennustuotteiden vaihdot		
B6 energian käyttö		
<b>Yhteensä B4-B6</b>		
C1 purkutyöt		
C2 kuljetukset käsittelyyn		
C3-C4 jätteenkäsittely ja loppusijoitus		
C3 eloperäinen hiili ***		
<b>Yhteensä C1-C4</b>		
<b>Hiilijalanjälki yhteensä A1-C4</b>		
<b>HIILIKÄDENJÄLKI ****</b>		
D1 uudelleenkäyttö ja materiaali kierrätys		
D2 hyödyntäminen energiana		
D3 ylimääräinen uusiutuva energia		
D4 hiilivarastovaikutus		
D5 karbonatisoituminen		

\*) Omalle rivilleen negatiivisena eloperäisen hiilen määrä, joka on vähennetty moduulista A1-A3, mikäli käytetty puu on kestävästi hoidetusta metsästä.

\*\*) YM:n menetelmässä ei ole selkeästi esitetty kuuluuko työmaahävikin valmistuksen päästöt raportoida osana vaihetta A1-A3 vai A5. EN 15978 mukaan se kuuluu A5 vaiheeseen. Näin ollen työmaahävikki tulee ilmoittaa laskentaohjelman mukaisesti erikseen, kunnes menetelmä tarkentuu. One Click LCA saatavassa "A5 työmaahukka" tiedossa on sekä hukan valmistuksen päästöt että hukan jätteenkäsittelyn päästöt.

\*\*\*) Omalle rivilleen elinkaaren lopussa vapautuva eloperäinen hiili.

\*\*\*\*) Hiilikädenjälki raportoidaan sillä tasolla, mitä laskentaohjelmasta saadaan suoraan.





Taulukko 2. Elinkaaren vaihe A1-A3 Talo2000-luokittelun mukaisesti (rakennus+rakennuspaikka). kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>

Elinkaaren vaihe A1-A3 Talo2000-luokittelun mukaisesti (rakennus+rakennuspaikka).	
Alueosat	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>
1.1.1 Maaosat	
1.1.2 Tuennat ja vahvistukset	
1.1.3 Tontin päällysteet	
1.1.5 Alueen rakenteet	
<b>Rakennusosat</b>	
1.2.1 Perustukset	
1.2.2 Alapohjat	
1.2.3.1 Runko: Väestönsuojat	
1.2.3.2 Runko: Kantavat seinät	
1.2.3.3 Runko: Pilarit	
1.2.3.4 Runko: Palkit	
1.2.3.5 Runko: Välipohjat	
1.2.3.6 Runko: Yläpohjat	
1.2.3.7 Runko: Runkoportaat	
1.2.4.1 Julkisivu: Ulkoseinät	
1.2.4.2 Julkisivu: Ikkunat	
1.2.4.3 Julkisivu: Ulko-ovet	
1.2.5 Ulkotasot ja parvekkeet	
1.2.6 Kattorakenteet	
<b>Tilaosat</b>	
1.3.1 Tilan jako-osat (väliseinät, ovet, portaat)	
1.3.2 Tilapinnat (lattiat, sisäkatot, seinät)	
1.3.3 Tilavarusteet (kiintokalusteet, keittiölaitteet)	
1.3.4.2 Hormit ja tulisijat	
1.3.5 Tilaelementit (mm. kylpyhuonemoduulit)	
<b>Talotekniikka*</b>	
2.1.1 Lämmitysjärjestelmät **	
2.1.4 Jäähdytysjärjestelmä ***	
2.1.5 Palontorjuntajärjestelmä ****	
2.5.1 Siirto-osat (hissit ja liukuportaot)	
S212 Sähkön tuotantojärjestelmät ja -laitteistot ****	

\*) SYKE-tietokannan rakennustyyppikohtainen neliöpohjainen arvo, joka sisältää 2.1.1 Lämmitysjärjestelmä (pl. Lämmöntuottojärjestelmä), 2.1.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät, 2.1.3 Ilmanvaihtojärjestelmä ja S1,S2 Sähkön jakelu- ja käyttöjärjestelmät.

\*\*) Lämmöntuottojärjestelmä (kaukolämpökeskus, maalämpöjärjestelmä, jne.) tulee huomioida aina erikseen, sillä se ei sisälly SYKE-tietokannan rakennustyyppikohtaiseen neliöpohjaiseen arvoon.

\*\*\*) Mahdolliset sprinkleri- ja/tai jäähdytysjärjestelmät, jotka eivät kuulu SYKE-tietokannan rakennustyyppikohtaiseen neliöpohjaiseen arvoon.

\*\*\*\*) Aurinkoenergiajärjestelmä tai muut vastaavat, jotka eivät kuulu SYKE-tietokannan rakennustyyppikohtaiseen neliöpohjaiseen arvoon.

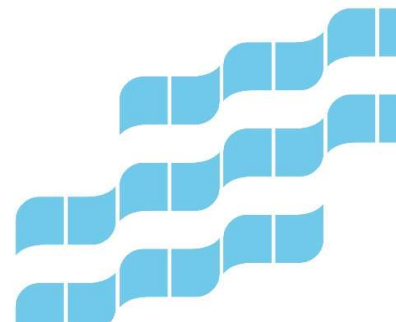
### Kuvaajat

Vähintään seuraavat kuvaajat tulee liittää osaksi tulosraporttia:

- tulokset elinkaaren vaiheittain (taulukon 1 mukaisesti)
- tulokset talo-osittain (taulukon 2 jaottelun mukaisesti) niin, että kaikki elinkaaren vaiheet A1-C3 näkyvät,

jolloin kuvasta saadaan käsitys, mitkä talo-osat aiheuttavat päästöjä uusimisen vuoksi myös esimerkiksi käyttövaiheen aikana.

### Excelit



Raportin ohessa tulee toimittaa seuraavat suoraan One Click LCA -laskentaohjelmasta saatavat tulosteet excel-muodossa:

- One Click LCA -tuloseraportti.

#### Muut

Edellä mainittujen lisäksi raportista tulee käydä ilmi seuraavat:

- merkittävimmät päästöjä A1-A3-vaiheessa aiheuttavat materiaalit ja tuotteet.
- tuloksiin vaikuttavat epävarmuudet esimerkiksi puutteellisiin lähtötietoihin liittyen.

#### **4. VERTAILUT JA NIIDEN RAPORTOINTI**

Verrattavissa ratkaisuissa tulee aina selvittää, että vaikuttaako vertailtavat ratkaisut välillisesti muuhun esim.:

- rakennesuunnittelijalta, että vaikuttaako jonkun rakenteen vaihtaminen myös muihin rakenteisiin, esim. välipohjan rakennetyypin vaihto pystyrakenteisiin
- energiasuunnittelijalta, että vaikuttaako vertailtavat vaihtoehdot käytönaikaiseen energiankulutukseen.
- LVI-suunnittelijalta, kuinka vertailtavat vaihtoehdot vaikuttavat sisäilmasto-olosuhteisiin

Vertailtavat vaihtoehdot tulee kuvata mahdollisimman tarkasti. Vertailuihin liittyvät epävarmuudet ja laskennassa tehdyt oletukset tulee ilmoittaa raportissa selkeästi.

Vertailujen tulokset tulee esittää niin, että niiden avulla voidaan tehdä päätöksiä hankkeissa. Tulokset on hyvä visualisoida vähintään kuvaajalla, jossa eri vaihtoehdot on esitetty vierekkäin. Lisäksi tulee esittää, että miten iso merkitys vertailtavalla ratkaisulla on hankkeen kokonaishiilijalanjälkeen.

#### **5. RAPORTIN JA LASKELMIEN TOIMITUS**

Kopio raportista liitteineen toimitetaan tilaajan lisäksi erityisasiantuntija Tanja Tyvimalle [tanja.tyvimaa@tampere.fi](mailto:tanja.tyvimaa@tampere.fi)

*TOTEUTETAAN MYÖHEMMIN:*

#### **KATSELUOIKEUDET TAMPEREEN KAUPUNGIN ONE CLICK LCA -LISENSSILLE**

Valmiin laskennan katseluoikeus One Click LCA -ohjelmassa pitää antaa:

Kopioimme laskennan tämän jälkeen Tampereen omalle lisenssille.

