



Energiaviisaat
KAUPUNGIT



Elinkaarilaskenta osana palvelutilaverkkotarkasteluja Menetelmä ja ohje laskijalle

BIONOVA SITOWISE

Päiväys 02/07/2020
Tekijä Panu Pasanen - Bionova Oy
Tarkastaja Eero Puurunen, Nicholas Stewart - Sitowise Oy

6Aika

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



OULU



Sisällysluettelo

SISÄLLYSLUETTELO	2
KÄSITTEET	3
1 JOHDANTO.....	4
2 PALVELUTILAVERKKOTARKASTELUN JA RAKENTAMISEN VAIHEET	5
2.1 PALVELUTILAVERKKOTARKASTELUN VAIHEET.....	5
2.2 ELINKAARILASKENTA HANKKEEN ERI VAIHEISSA.....	5
3 ELINKAARILASKENNAN SOVELTAMINEN ERI TILAVAIHTOEHDUISSA	7
4 ERITYYPPISTEN RATKAISUVAIHTOEHTOJEN VERTAILU	8
4.1 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU TEHDÄÄN KOKONAISUUKSINA.....	8
4.2 ELINKAARILASKENTA JA PALVELUN TUOTTAMISEN VAIHEISTUS	8
4.3 ELINKAARILASKENTA JA SUUNNITELLUT PARANNUSHANKKEET.....	9
5 MENETELMÄT JA RAJAUKSET PALVELUTILAVERKKOTARKASTELUISSA	10
5.1 ELINKAAREN HIILIJALANJÄLKI	10
5.2 ELINKAARIKUSTANNUKSET	10
5.3 ELINKAARILASKENNASTA POIS RAJATUT ELINKAAREN VAIHEET.....	10
5.4 YLEISET RAJAUKSET ELINKAARILASKENTAAN	11
5.5 HANKETYYPIT TÄYDENNYSRAKENTAMINEN JA EI RAKENTAMISTA	12
5.6 PERUSPARANNUKSEN LAAJUUS	12
6 VAADITTAVAT LÄHTÖTIEDOT	13
7 ELINKAAREN HIILIJALANJÄLJEN LASKENTA PALVELUTILAVERKON ESISELVITYKSESSÄ (SITE DESIGNER) .	15
7.1 LASKENTATYÖKALUT JA OLETUSARVOT.....	15
7.2 LASKENNAN VAIHEET ESISELVITYKSESSÄ	15
7.3 ELINKAAREN HIILIJALANJÄLJEN LASKENTA ESISELVITYSVAIHEESSA.....	16
8 ELINKAAREN HIILIJALANJÄLJEN LASKENTA PALVELUTILAVERKON SELVITYKSESSÄ (CARBON DESIGNER)	20
8.1 LASKENTATYÖKALUT JA OLETUSARVOT.....	20
8.2 LASKENNAN VAIHEET SELVITYKSESSÄ	20
8.3 ELINKAAREN HIILIJALANJÄLJEN LASKENTA ARVIOINTIVAIHEESSA.....	21
9 ELINKAARIKUSTANNUSTEN LASKENTA PALVELUVERKOLLE	24
9.1 LASKENTATYÖKALUT JA OLETUSARVOT.....	24
9.2 ELINKAARIKUSTANNUSLASKENTA, KUN INVESTOINTIKUSTANNUS LASKETTU	24
9.3 ELINKAARIKUSTANNUSLASKENTA ONE CLICK LCA:N OLETUSTIEDOILLA.....	25
LIITE 1: PALVELUTILAVERKKOTARKASTELUN LASKENNAN OLETUSARVOT.....	27

Käsitteet

Arviointijakso	Ajanjakso, jolle elinkaarilaskenta tehdään. Rakennuksen käyttöikä voi olla pidempi, kuin elinkaariarvioinnin ajanjakso.
CO₂e	Hiilidioksidiekvivalentti eli eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus muunnettuna hiilidioksidin vaikutusta vastaavalle tasolle.
Elinkaarikustannus	Rakennuksen tai tuotteen koko elinkaaren aikana syntyvät kustannukset. Elinkaarikustannusten laskentamenetelmä on Eurooppalainen Standardi EN 16627.
Elinkaaren vaihe	Standardin EN 15643–2 mukainen rakennuksen elinkaaren vaihe.
Hanke	Palvelutilaverkkotarkastelujen yhteydessä hankkeella tarkoitetaan tilaratkaisua, jolla tietyn palvelun tilatarve katetaan tiettyä ajanjaksona. Hanke voi sisältää rakentamista, mutta myös olemassa olevan rakennuksen hyödyntäminen käsitetään hankkeena.
Hiilijalanjälki	Tuotteen tai palvelun elinkaaren aikana syntyvien kasvihuonekaasujen summa.
Hiilikädenjälki	Tuotteen tai palvelun elinkaaren aikana syntyvien absoluuttisten ilmastohyötyjen summa muunnettuna hiilidioksidiekvivalenteiksi.
Skenaario	Palvelutilaverkkotarkastelujen yhteydessä skenaariolla tarkoitetaan hankkeita (tiloja), joilla palvelun tilatarve katetaan tarkastelujakson aikana.

1 Johdanto

Tämä dokumentti kuvaa menetelmän, jolla palvelutilaverkon kehittämisessä voidaan hyödyntää elinkaaren hiilijalanjälkeä ja elinkaarikustannuksia päätöksenteon tukena. Lisäksi dokumentissa on käytännön ohjeistusta laskennan suorittajalle.

Menetelmä on kehitetty osana Sitowise Oy:n ja Bionova Oy:n Helsingin kaupungille toteuttamaa *Elinkaarilaskennan menetelmä palvelutilaverkon kehittämiseen*-hanketta.

Menetelmä ja ohjeistus koskevat palvelutilaverkkoprosessin vaiheita. Palvelutilaverkkoprosessi päättyy, kun rakennushanke alkaa. Palvelutilaverkkoon eivät myöskään kuulu sellaiset korjaushankkeet, joissa tilojen määrää tai käyttöintensiiviteettiä ei muuteta millään tavalla. Korjaushankkeet, joissa tilaa ei lisätä, vähennetä tai poisteta väliaikaisesti merkittävästi käytöstä, eivät muuta palvelutilaverkkoa. Niiden elinkaarivaikutukset rakennukseen voidaan silti laskea samoilla menetelmillä.

Hankkeessa on lisäksi tuotettu seuraavat asiakirjat:

- Elinkaarilaskenta osana palvelutilaverkkotarkasteluja: yleiskuvaus
- Elinkaarilaskenta osana palvelutilaverkkotarkasteluja: menetelmän koekäyttö

Tämä menetelmä puolestaan nojaa eurooppalaisiin standardeihin ja Ympäristöministeriön rakennuksen vähähiilisuuden arviointimenetelmään. Viitestandardit ovat:

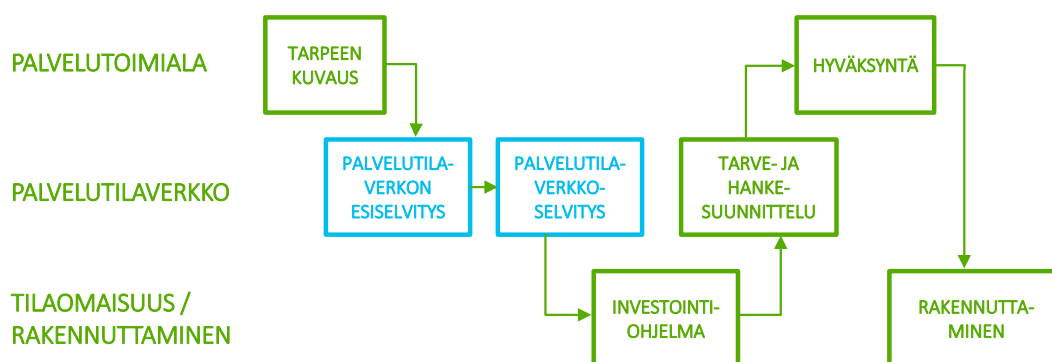
- Eurooppalainen Standardi EN 15978: Sustainability of construction works – Assessment of environmental performance of buildings – Calculation method,
- Eurooppalainen Standardi EN 16627: Sustainability of construction works. Assessment of economic performance of buildings. Calculation methods,
- Ympäristöministeriön rakennuksen vähähiilisuuden arviointimenetelmä,
- Norjalainen NS 3720:2018 Method for greenhouse gas calculations for buildings.

Käytetyt standardit soveltavat niin kutsuttua attributionaalista päästöjen ja kustannusten kohdistamismenetelmää. Attributionaalinen kohdistaminen kohdistaa toimintaan sen tuottamisesta aiheutuvat suorat päästövaikutukset, mutta ei sen kerrannaisvaikutuksia. Samoin attributionaalisen menetelmän seurauksena on, että esimerkiksi olemassa olevien rakennusten purkamisen päästöjä pidetään niiden rakentamispäätösten seurauksina, ja niitä ei tarvitse laskea rasiitteina uusille rakennushankkeille, joiden alta puretaan vanha rakennus. Elinkaarikustannusnäkökulmasta kuitenkin, jos tontti on hankittu tai otetaan hankkeen käyttöön siten, että siinä on purkukuntoinen rakennus, jonka purkamisesta vastaa ostaja, purkamisen kustannus siirtyy osaksi uudishankkeen kustannuksia ja kustannuslaskelmaa.

2 Palvelutilaverkkotarkastelun ja rakentamisen vaiheet

2.1 Palvelutilaverkkotarkastelun vaiheet

Hanke käynnistyy toimialan esittämällä tarpeen kuvauksella, jota palvelutilaverkko jalostaa arvioimalla parhaan vaihtoehdon palvelutilaverkon kehittämiseksi. Palvelutilaverkko-prosessi tehdään kahdessa vaiheessa, joista ensimmäinen on palvelutilaverkon esiselvitys ja toinen on palvelutilaverkkoselvitys. Prosessiin kytkeytyvät tilaomaisuus ja rakennuttaminen jo varhaisessa vaiheessa kustannustiedon tuottajina, ja rakennuttamisesta pyritään tunnistamaan projektinjohtaja jo hankesuunnitteluvaiheessa. Prosessin pääpiirteiset vaiheet on havainnollistettu alla.



2.2 Elinkaarilaskenta hankkeen eri vaiheissa

Palvelutilaverkkosuunnittelun tai hankkeen eri vaiheissa käytettävissä on eri tietoja, ja niissä tehdään eri seikkoja koskevia päätöksiä. Näin ollen myös elinkaarilaskenta suoritetaan eri tarkkuustasolla ja eri menetelmin hankkeen eri vaiheissa. Näitä on kuvattu alla.

Tämä menetelmä kuvaa palvelutilaverkon vaihtoehtojen kartoitusta, jossa tutkitaan useita eri vaihtoehtoja rinnakkain. Tämä ei siten kata rakennushankkeen laskennan vaiheita, joissa kohteena ovat yhtä rakennusta koskevat vaihtoehdot. Sellaiset laskennat voidaan toteuttaa mainittuja laskentastandardeja ja työkaluja hyödyntäen.

Hankkeen vaihe	Vaihtoehtoja	Käytettävissä oleva tieto	Tehtävät päätökset
Palvelutilaverkon esiselvitys	Esimerkiksi 20 varhaista vaihtoehtoa	Tarvittava kapasiteetti ja palveltavat alueet Potentiaaliset sijainnit Liikenneyhteydet Kaavatilanne	Sijaintipaikkojen valinta ja kohteiden mitoitus seuraavaan vaiheeseen

Hankkeen vaihe	Vaihtoehtoja	Käytettävissä oleva tieto	Tehtävät päätökset
Palvelutilaverkon selvitys	3-4 parasta vaihtoehtoa	Tonttien maaperän laatu Saatavat energiamuodot	Toteutustavan valinta, ehkä kaavamuutoksen käynnistäminen
Rakennushankkeen tarve- ja hankesuunnittelu (ei osa tätä ohjetta)	1 hanke, jossa on mahdollisia muutoksia	Yleispiirteinen massoittelu Yleispiirteinen tilajako	Lopullinen budjetti Investointipäätös Tilaaajan vaatimukset hankkeelle mm. materiaalit, energia ja pysäköintiratkaisut ja ympäristövaatimukset
Rakennushankkeen rakennussuunnittelu (ei osa tätä ohjetta)	1 hanke, jossa ei juuri muutoksia	Tarkat piirustukset ja laskennallinen energiankulutus	Rakennusluvan haku Vain pieniä muutoksia tässä vaiheessa
Rakennushankkeen käyttöönotto (ei osa tätä ohjetta)	1 hanke, jossa ei muutoksia	Täsmälliset määrätiedot materiaaleille ja tarkennettu arvio energiankulutuksesta	-

3 Elinkaarilaskennan soveltaminen eri tilavaihtoehdoissa

Palvelutilaverkon tarkastelut koskevat tiloja, jotka muodostavat palvelutilaverkon. Näitä tilatyyppejä ovat:

- Koulut
- Päiväkodit
- Kirjastot
- Terveysasemat
- Vanhainkodit
- Muut sote-tilat
- Tietyn tyyppiset liikuntatilat

Palvelutilaverkkotarkasteluissa tutkitaan erityyppisiä tiloja koskevia päätöksiä. Yleisperiaate on, että olemassa olevien tilojen vaikutuksia ei huomioida silloin, jos vaihtoehtona ei ole kyseisten tilojen korvaamista, parantamista tai sulkemista. Korjaushankkeiden elinkaari-vaikutukset voidaan laskea näillä menetelmillä, vaikka palvelutilaverkko pysyisikin samana.

Elinkaarilaskentaa sovelletaan eri tilavaihtoehdoissa seuraavilla tavoin.

Hanketyypin kategoria	Elinkaarilaskennan menetelmän soveltamistapa
Uudisrakentaminen	Menetelmää sovelletaan sellaisenaan.
Täydennys- ja korjausrakentaminen	Menetelmää sovelletaan sellaisenaan. Laskenta rajataan rakennettaviin tai korjattaviin osiin (ei koske olemassa olevia osia). Energian kulutuksen ja liikkumisen muutos huomioidaan.
Ei rakennushanketta	Menetelmää sovelletaan vain energian kulutuksen ja käyttäjien liikkumiseen syntyvien muutosten osalta.

Yllä kuvattuja hanketyyppien kategorioita sovelletaan tilavaihtoehtoihin seuraavasti.

Tilatyyppi	Elinkaarilaskennan menetelmän soveltamistapa
Uudisrakentaminen	Uudisrakentaminen
Vanhan rakennuksen purkaminen ja korvaava uudisrakentaminen	Uudisrakentaminen
Tila osana muuhun käyttöön rakennettavaa rakennusta	Uudisrakentaminen. Laskenta rajataan siihen osaan /osuuteen, joka rakennetaan palveluverkkoa varten.
Täydennysrakentaminen (laajennus tai erillisrakennus)	Täydennys- ja korjausrakentaminen.
Peruskorjaukset	Täydennys- ja korjausrakentaminen.
Väliaikaiset rakennukset	Ei rakennushanketta.
Tilojen käytön tehostus	Ei rakennushanketta.
Vuokratilat	Ei rakennushanketta.
Yksityiset koulut ja päiväkodit	Ei rakennushanketta. Elinkaarikustannuksia ei lasketa.
Palvelupisteen sulkeminen	Ei rakennushanketta. Elinkaarikustannuksia ei lasketa.

4 Erityyppisten ratkaisuvaihtoehtojen vertailu

4.1 *Vaihtoehtojen vertailu tehdään kokonaisuuksina*

Tilanteet, joissa yhdessä skenaariossa on tila (esim. liikuntahalli), joita kaikissa skenaarioissa ei ole, tulee skenaariot saattaa vertailukelpoiksi. Jos liikuntatilaa vuokrattaisiin muissa skenaarioissa, tulisi rakennettavan rakennuksen lisäksi siis huomioida vuokrattavan liikuntatilan vaikutukset siten kuin vuokrattavien tilojen laskennassa ne huomioidaan. Jos loppuratkaisuna ei tulla vuokraamaan tilaa vaan käyttämään kaupungin yhteisiä tiloja, joita ei ole vielä rakennettu, jyvitetään hankkeelle sen käyttömäärään suhteutettu osuus tilasta. Vaihtoehtoja tulee vertailla myös samanpituisilla elinkaarilla (kts. seuraava kappale).

Palveluverkko voi muodostua myös hankkeista, jotka toteutetaan samanaikaisesti. Tällainen tapaus on esimerkiksi peruskorjauksen ja laajennuksen yhdistelmä.

Jos ratkaisut/skenaariot muodostuvat useista hankkeista tai osista, lasketaan vertailutulos kullekin ratkaisulle/skenaariolle seuraavasti:

- Elinkaaren hiilijalanjälki skenaariolle on lämmitetyllä nettopinta-alalla painotettujen palveluiden hiilijalanjälkien keskiarvo, ja
- Elinkaarikustannus skenaariolle on palveluiden elinkaarikustannusten nettohyötyjen summa.

Kuitenkin tilanteessa, jossa hankkeiden vaihtoehtojen nettopinta-alat tai asiakaspaikkatiheys vaihtelevat toisistaan, on perustellumpaa tehdä vertailu käyttämällä vaihtoehtojen kokonaispäästöjä, jotka suhteutetaan tuotettujen asiakaspaikkojen määrään eikä pinta-aloihin. Tällöin lämmitettyä nettopinta-alan hiilijalanjäljet lasketaan koko hankkeiden hiilijalanjälkiarvoiksi, joiden summat taas jaetaan vaihtoehdon asiakaspaikkamäärällä.

4.2 *Elinkaarilaskenta ja palvelun tuottamisen vaiheistus*

Laskelmissa palveluverkon arvioimisen ajanjakso on 50 vuotta. Tämä ei tarkoita sitä, että rakennusten oletetaan kestävän vain 50 vuotta.

Palveluverkko voidaan suunnitella siten, että palvelun tuottamisessa käytettävät tilat ja palvelupisteet vaihtuvat ennalta suunnitelluilla ajanjaksoilla esimerkiksi uuden kaava-alueen palvelun tarpeen kasvaessa tarkoituksen mukaiselle tasolle. Tästä voi seurata, että palvelutilaverkkoa koskeva muutos suunnitellaan tapahtumaan useiden vuosien päähän.

Esimerkki palveluverkon ennalta päätetystä muutoksesta:

Uudella kaava-alueella tarvitaan koulupalveluita. Alueelle päätetään rakentaa koulu vuonna 2028. Tätä ennen koulupalveluita tuotetaan laajentamalla lähialueella sijaitsevaa koulua

vuonna 2021. Tällaisessa tilanteessa palveluin tuottamisen elinkaarivaikutukset lasketaan yhteen koko elinkaaren osalta, joka muodostuu seuraavista vaiheista:

- Lähialueen koulun laajennushanke
- Lähialueen koulun laajennuksen käytön ja liikkumisen vaikutukset 2021-2028
- Uuden kaava-alueen koulun rakentamishanke
- Uuden kaava-alueen koulun käytön ja liikkumisen vaikutukset 2028-2070

4.3 Elinkaarilaskenta ja suunnitellut parannushankkeet

Palvelutilaverkon rakennuksia voidaan parantaa, ja parannusten ajanjaksot voidaan päättää ennakoitavien vuosien päähän. Esimerkki palveluverkon rakennusten parannuksesta:

Päiväkotiin päätetään tehtäväksi perusparannus 10 vuoden päästä. Päiväkodin elinkaaren päästöt koostuvat seuraavista vaiheista, joiden vaikutukset lasketaan yhteen:

- Rakennuksen nykyisillä käytön ja liikkumisen vaikutukset vuosille 2020-2029
- Perusparannuksen rakentamisen vaikutukset
- Rakennuksen parannetun käytön ja liikkumisen vaikutukset vuosille 2030-2069

Näissä tapauksissa rakennushankkeiden vaikutukset tulee laskea sille jaksolle, jolla niitä palveluverkon 50 vuoden elinkaaren aikana tarvitaan. Jos rakennusta tarvitaan palveluverkon osana esimerkiksi 40 vuotta, tulee se päästöt laskea 40 vuodelle.

5 Menetelmät ja rajaukset palvelutilaverkkotarkasteluissa

5.1 Elinkaaren hiilijalanjälki

Elinkaaren hiilijalanjälkilaskennassa lasketaan rakennuksen koko laskentajakson pituisen elinkaaren aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt yhteen hiilidioksidiekvivalenteina. Elinkaari kattaa rakentamisen, rakennuksen käytön ja purkamisen ja loppukäsittelyn. Laskentamenetelmä on Eurooppalainen Standardi EN 15978, jota sovelletaan Ympäristöministeriön rakennuksen vähähiilisyden arviointimenetelmän avulla. Lisäksi rakennusten käyttäjien liikkuminen mallinnetaan NS 3720:2018 Method for greenhouse gas calculations for buildings-standardin elinkaaren vaiheen B8 liikkuminen pohjalta. Käyttäjien liikkumisen huomioiminen on olennaista palveluverkon suunnittelun päästötehokkuuden kannalta, sillä palveluverkko voi johtaa merkittävään liikkumisen muutoksiin.

5.2 Elinkaarikustannukset

Elinkaarikustannuslaskennassa rakennuksen koko laskentajakson aikana syntyvät kustannukset lasketaan yhteen diskonttaamalla tulevat kustannukset nettonykyarvoon. Elinkaari kattaa ennen rakentamista syntyneet kustannukset, rakentamisen, energian käytön ja purkamisen ja loppukäsittelyn. Käytännössä diskonttauskorosta riippuen kustannukset noin vuodesta 30 eteenpäin ovat lopputuloksen kannalta vähämerkityksellisiä. Laskentamenetelmä on Eurooppalainen Standardi EN 16627:n mukainen. Käyttäjien toiminnan kustannukset voidaan haluttaessa yhdistää laskentaan, jos rakennushankkeen lisäinvestoinneilla olisi mahdollista alentaa käyttäjien toiminnan kustannuksia.

5.3 Elinkaarilaskennasta pois rajatut elinkaaren vaiheet

Palvelutilaverkkojen elinkaarilaskennasta rajataan aina pois seuraavat elinkaaren vaiheet. Elinkaarikustannuksista pois rajatut tekijät on valittu siksi, että niiden laskeminen verkon kehittämisen kannalta merkityksellisessä vaiheessa on vaikeaa, ja laskenta pohjautuisi tällöin vakioina pysyviin oletuksiin, joilla taas ei saada synnytettyä ohjausvaikutusta.

Elinkaaren vaihe	Elinkaaren hiilijalanjälki	Elinkaarikustannukset
A0 Ennen rakentamista	Ei lasketa elinkaaren hiilijalanjälkeen (EN 15978)	Maan hankintakustannus lasketaan rakentamisen hintaan
B1-B2 Käyttö ja Huolto	Ei lasketa elinkaaren hiilijalanjälkeen (YM menetelmä)	Ei lasketa palveluverkkoa koskeissa arvioinneissa
B5 Laaja korjaus	Ei lasketa elinkaaren hiilijalanjälkeen (YM menetelmä)	Ei lasketa palveluverkkoa koskeissa arvioinneissa
B7 Veden käyttö	Ei lasketa elinkaaren hiilijalanjälkeen (YM menetelmä)	Ei lasketa palveluverkkoa koskeissa arvioinneissa

Elinkaaren vaihe	Elinkaaren hiilijalanjälki	Elinkaarikustannukset
Hiilikädenjälki / D Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset	Voidaan laskea erikseen. Tulosta ei vähennetä muista elinkaaren vaiheista.	Ei lasketa elinkaarikustannuksiin (EN 16627)

5.4 Yleiset rajaukset elinkaarilaskentaan

Seuraavia yleisiä rajoituksia käytetään palveluverkkotarkastelun elinkaarilaskennassa. Esiselvitysvaiheessa uudisrakentamisen päästöjen huomioiminen tuo esille sen aiheuttamat välittömät vaikutukset. Uudisrakentamisen osuus on suhteellisesti huomattavasti suurempi kuin rakennuksen korjausten ja purkamisen vaikutus, joita ei tämän johdosta huomioida.

Elinkaarikustannuksia ei lasketa palveluverkon esiselvitysvaiheessa lainkaan.

Elinkaaren vaihe	Elinkaaren hiilijalanjälki	Elinkaarikustannukset
A1-A5 Rakentaminen	Lasketaan vaiheet A1-3 Valmistus, A4 Kuljetus ja A5 Työmaa.	Lasketaan yhdessä vaiheet A1-A5, mukaan lukien tontin hankinta. Jos tontti hankittu niin, että sillä on purkukuntoinen rakennus, purkaminen lasketaan myös.
B3-B4 Korjaukset	Lasketaan taulukkoarvoilla, mutta ei huomioida esiselvitysvaiheessa.	Lasketaan taulukkoarvoilla.
B6 Energian käyttö	Lasketaan.	Lasketaan.
B8 Käyttäjien liikkuminen	Lasketaan. Huomioidaan erillisenä arviointivaiheessa, jotta liikkuminen ja rakennus erottuvat	Ei lasketa elinkaarikustannuksiin lainkaan (EN 16627).
C1-C4 Purkaminen	Lasketaan, mutta ei huomioida esiselvitysvaiheessa.	Lasketaan taulukkoarvolla.

5.5 Hanketyypit täydennysrakentaminen ja ei rakentamista

Uudisrakentamisvaiheessa lasketaan kaikki vaiheet ilman erityisiä rajoituksia. Lisäksi silloin, kun hanketyyppi on täydennysrakentaminen tai ei rakentamista, käytetään näitä rajoituksia.

Jos hanketyyppi on '*Ei rakennushanketta*', pidetään laskentastandardien mukaisesti ympäristökuormia olemassa olevasta rakennuksesta syntyneinä, jolloin niitä ei tarvitse laskea. Tällöin jätetään seuraavat rakentamista ja rakennusmateriaalien elinkaarivaikutuksia koskevat vaiheet pois laskennasta:

- A1-A5 Rakentaminen
- B3-B4 Korjaukset
- C1-C4 Purkaminen

Jos hanketyyppi on '*Täydennys- ja korjausrakentaminen*', huomioidaan yllä olevat vaiheet vain rakennukseen lisättyjen materiaalien osalta, eikä niissä jo olevien materiaalien osalta.

5.6 Perusparannuksen laajuus

Perusparannushankkeet voidaan tehdä eri laajuuksissa. Näissä laskelmissa käytetään seuraavia ennalta määriteltyjä perusparannushankkeen laajuuksia. Oletuslaajuutena on aina tavanomainen perusparannus.

Laajuus	Tavanomainen perusparannus	Laaja perusparannus
Materiaalien vaihtamisen laajuus	Lasketaan kaiken talotekniikan ja kuluvien pintamateriaalien uusiminen	Lasketaan talotekniikan, pintamateriaalien ja julkisivujen uusiminen kokonaisuudessaan, mukaan lukien ulkoseinät
Energian kulutus	Energian kulutus paranee kaupungin tavoitteen verran.	Energian kulutus vastaa uutta vastaavaa rakennusta.

6 Vaadittavat lähtötiedot

Laskenta vaatii seuraavia lähtötietoja. Seuraavat tiedot tarvitaan laskentaan aina.

Tieto	Muoto / yksikkö	Tiedon lähde / oletusarvo
Lämmitetty nettoala	m ²	Jos vain lämmitetty bruttoala tiedossa, nettoala on 90% bruttoalasta.
Lämmitetty bruttoala	m ²	Jos vain lämmitetty nettoala tiedossa, bruttoala on 111% nettoalasta.
Tavoiteltu energialuokka ja kulutus, jos ei määräystaso	kWh / m ² lämmitys kWh / m ² sähkö kWh / m ² jäähdytys	Ohjeavot löytyvät liitteestä 1
Käytettävissä oleva lämmitysmuoto	Lämmitysmuoto	Lähde energiatodistus. Oletus: olemassa olevissa rakennuksissa kaukolämpö, uusissa maalämpö.

Lisäksi seuraavat tiedot tarvitaan selvitysvaiheen tarkasteluihin, joissa rakennetaan.

Tieto	Muoto / yksikkö	Tiedon lähde / oletusarvo
Tontin maaperän paalutussyvyys	Perustustapa ja tarvittaessa paalutussyvyys metriä	Geologinen arvio, jos ei tiedossa, oletus: 20 metriä
Rakennuksen lämpimien kerrosten lukumäärä	Lukumäärä	Oletus: koulu 3 kerrosta, päiväkotiki 2 kerrosta
Lämmittämättömien kerrosten lukumäärä	Lukumäärä	Esim. jos rakennuksen alla on autokansi. Oletus: 0.
Määrääkö kaava tai muu päätös runkomateriaalin?	Runkomateriaalin tyyppi, jos tätä koskeva päätös sitova	Oletuksena vertaillaan betonielementtejä ja puurunkoista vaihtoehtoa. Muut niin haluttaessa.
Perusparannuksen laajuus	Tavanomainen / laaja	Oletus: tavanomainen. Katso määrittelyt kpl 5.6.
Käytön alkamisvuosi ja käyttövuosien määrä	Vuosiluku ja vuosien määrä	Palveluverkkosuunnitelma
Investointikustannus	Rakentamiskustannus EUR Tontin hankinta EUR Hankevaiheen suunnittelun kustannukset EUR Muut kustannukset EUR	Investointikustannuslaskelma tai muu kustannuslaskenta. Jos ei saatavilla, voidaan generoida Carbon Designerillä

Liikkumisen laskenta vaatii seuraavia lähtötietoja laskennan tekijältä tai teettäjältä.

Tieto	Muoto / yksikkö	Tiedon lähde / oletusarvo
Vuosittainen aukiolopäivien määrä käyttäjille	Päivää / kalenterivuosi	Oletus: koulu 190 päivää, päiväkotiki 205 päivää
Vuosittainen aukiolopäivien määrä työntekijöille	Päivää / kalenterivuosi	Oletus: 240 työpäivää
Käyttäjien ja työntekijöiden määrä	Työntekijöitä/henkilöä Käyttäjiä/henkilöä Kävijät/henk. (museot yms.)	
Sijaintipaikan kaupunginosa	Kaupunginosan nimi	HSL-ennusteet
Sijaintipaikan käyttäjien oletettu liikkumisetäisyys työ-/asiointimatkoilleen joko henkilöautolla tai joukkoliikenteellä	km / henkilöauto km / joukkoliikenne	Pk-seudun arkimatkojen keskipituus yleensä 7,1 km ja päivässä 21,6 km; pelkät työmatkat 11,3 km. Muut kotiperäiset matkat 5,3 km. ¹
Sijaintipaikan pysäköinnin tarjonta / saatavuus	P-paikkoja / 1000 m ²	Kaavan mukainen määrä; jos tilaajan mitoitusvaatimus ei ole tiedossa

¹ HSL liikkumistapatutkimus: https://www.hsl.fi/sites/default/files/hsl_julkaisu_9_2019_nettti.pdf, s. 110-114

7 Elinkaaren hiilijalanjäljen laskenta palvelutilaverkon esiselvityksessä (Site Designer)

7.1 Laskentatyökalut ja oletusarvot

Laskenta suoritetaan [One Click LCA](#)-elinkaarilaskentaohjelmistolla. Esiselvitysvaiheen laskentatyökaluina käytetään hiilijalanjäljelle 'Site Designer'-laskentatyökalua.

Tämä työkalu ei vaadi oletusarvojen valintaa, mutta hanketta perustettaessa LCA-parametreiksi hyväksytään One Click LCA:n ehdottamat oletusarvot.

7.2 Laskennan vaiheet esiselvityksessä

Laskenta toteutetaan seuraavissa vaiheissa:

1. Perehdy hanketyypin tai hanketyyppien mukaiseen ohjeistukseen (kappale 5).
2. Varmista että kaikki vaadittavat lähtötiedot ovat saatavilla (kappale 6).
3. Varmista, että käytössä on One Click LCA:n tarpeelliset moduulit: Site Designer.
4. Luo laskentahanke One Click LCA:n.
 - a. Hanke luodaan painamalla One Click LCA:n kirjautumisen jälkeen näkyvällä etusivulla painiketta "+Lisää", ja valikosta valitaan optio "Rakennus". Rakennuksen kuvailutiedot täytetään siten, että niistä käyvät ilmi rakennuksen yksilöintitiedot. Ne eivät vaikuta laskentatuloksiin, mutta helpottavat tulosten tulkintaa. Laskentahankkeen laskentatyökaluksi valitaan Site Designer.
5. Lisää hankkeeseen kullekin vaihtoehdolle uusi suunnitelma.
 - a. Paina "+ Lisää suunnitelma"-painiketta luodaksesi suunnitelma. Suunnitelmaa kuvaavilla valinnoilla ei ole vaikutusta Site Designerillä tehtävien laskelmien tuloksiin.
 - b. Voit myös kopioida olemassa olevan, valmiin suunnitelman painamalla suunnitelman nimeä, ja valitsemalla valikosta "Kopioi".
 - c. Jos yksi vaihtoehto koostuu useammasta hankkeesta, voit luoda kullekin niistä oman suunnitelmansa ja yhdistää niiden tulokset myöhemmin
6. Syötä kullekin vaihtoehdolle tarvittavat laskentatiedot alla kuvatun ohjeen mukaisesti. Hyödynnä saamiasi lähtötietoja ja Liitteen 1 mukaisia oletusarvoja.
7. Koosta tulokset vertailua varten. Toteuta vertailu kappaleen 4 ohjeistusta noudattaen, jos hanketyypit vaativat tulosten yhdistelyä.

7.3 Elinkaaren hiilijalanjäljen laskenta esiselvitysvaiheessa

Laskenta tehdään erikseen jokaiselle vaiheessa arvioitavalle vaihtoehdolle.

Laskenta tehdään syöttämällä seuraavat tiedot 'Site Designer'-työkaluun.

1. Rakennuksen pinta-ala-kyselyyn syötetään lämmitetty nettoala ja bruttoala, joka saadaan kertomalla lämmitetty nettoala luvulla 1,2.
2. Arviointijakso-kyselyyn syötetään Liite 1:n mukainen arviointijakso
3. Rakentamisen skenaario-lomake täytetään seuraavasti
 - a. "Maankäytön muutos"-kysymys voidaan jättää tyhjäksi.
 - b. 'Geotekniset olosuhteet'-kysymykseen valitaan soveltuvin perustusolosuhde (kts. oletus kpl 6.) ja syötetään määräksi rakennuksen lämmitetty nettoala.
 - c. 'Rakennustyyppi'-kysymykseen valitaan soveltuvin rakennustyyppi ja syötetään määräksi rakennuksen lämmitetty nettoala. Arvoksi valitaan uusin Carbon Heroes Benchmarkin seitsemättä desilliä edustava arvo ensisijaisesti Suomen keskiarvona ja muuten Pohjoismaiden keskiarvona. Esimerkiksi koulurakennukselle kirjoitushetkellä soveliaian arvo on "New building embodied carbon per m2 - Carbon Heroes Benchmark Q1 2020 - Primary school - Nordics - 70th percentile".

Kuva: Rakentamisen skenaario-lomake

✓ Käyttäjien liikkuminen ✓ Energiankäytön skenaario ✓ **Rakentamisen skenaario** ✓ Rakennuksen pinta-ala

📘 Tämä on varhaisen vaiheen energiankulutuksen arviointiin esimerkiksi palveluverkkotarkastelussa

1. Maankäytön muutos

Maankäytön muutos tontilla
Maankäytön muutos. Tässä huomioidaan mm. maaperän ja kasvillisuuden bioperäisen hiilen vapautumista. Tässä käytetään aloina tontin muutetun maankäytön pinta-aloja.

Aloita kirjoittamaan tai klikkaa nuolta ▼

2. Geotekniset olosuhteet

☁️ 48 Tonnia CO₂e - 1 %

Geotekniset olosuhteet
Valitse parhaan arvioksi mukaiset geotekniset olosuhteet ja käytä rakennuksen bruttoalaa määränä

Aloita kirjoittamaan tai klikkaa nuolta ▼

Resurssi	Määrä	CO ₂ e	Muistiinpanot	Vaihda
🏗️ Rammed concrete piling found ?	4000 m2	48t - 1%		Vaihda ▼

3. Rakentaminen ja materiaalivalinnat

☁️ 1213 Tonnia CO₂e - 25 %

Tyyppirakennus
Valitse rakennustyyppi ja käytä rakennuksen bruttoalaa määränä

Aloita kirjoittamaan tai klikkaa nuolta ▼

Resurssi	Määrä	CO ₂ e	Muistiinpanot	Vaihda
🏗️ Kontorbygning, stålkonstruksjon (pe ?	4444 m2	1 213t - 25%		Vaihda ▼

4. Energiankäytön skenaario-kysely täytetään seuraavasti
 - a. Rakennuksen energiaskenaarioksi ladataan ”Suomalainen palvelurakennus, maalämpö”
 - b. Rakennuksen energiatehokkuus-kohtiin hyötysuhteen arvoiksi jätetään 1, ja määräksi täytetään rakennustyyppikohtaiset Liite 1:n mukaiset oletusarvot
 - c. Energian päästökertoimiksi valitaan sijaintipaikalla käytettävien lämmitys- ja jäähdytysenergiamuotojen päästökertoimet. Oletus lämmitykselle on maalämpö, jonka oletushyötysuhteeksi syötetään 3,5 ja laskentaprofiilina käytetään arvoa ‘Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)’ (käytetään aina, jos ei pohjavesialue tai maanalaisia tilavarauksia)

Kuva: Energiankäytön skenaario-lomake

✔ Käyttäjien liikkuminen

✔ Energiankäytön skenaario

✔ Rakentamisen skenaario

✔ Rakennuksen pinta-ala

📘 Tällä arvioidaan varhaisen vaiheen energiaskenaarioita esimerkiksi palveluverkkotarkastelussa

1. Valitse rakennustyyppi ja energiankäyttöprofiili

Tallenna muut parametrit ennen jatkamista

Lataa rakennustyyppin energiankäyttöprofiili (pakollinen)

European building, generic

▼

?

Lataa energiankäyttöprofiili

2. Rakennuksen energiankäyttöprofiili

Rakennuksen energiankulutus (kWh/m² lämmitetty nettoala)

Aloita kirjoittamaan tai klikkaa nuoilta

▼

Resurssi	Määrä	Muistiinpanot	Efficiency	
Cooling ?	<input style="width: 80px;" type="text" value="10,0"/>	<input style="width: 200px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="1,0"/>	Vaihda ▼
Electricity ?	<input style="width: 80px;" type="text" value="70,0"/>	<input style="width: 200px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="1,0"/>	Vaihda ▼
Primary heating ?	<input style="width: 80px;" type="text" value="140,0"/>	<input style="width: 200px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="1,0"/>	Vaihda ▼
Secondary heating ?	<input style="width: 80px;" type="text" value="0,0"/>	<input style="width: 200px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="1,0"/>	Vaihda ▼

3. Käytetyn energian päästökertoimet

Sähkö

Electricity, EU28 + Norway, 60 years for

▼

?

Lämmitys, ensisijainen

Electricity, EU28 + Norway, 60 years for

▼

?

Lämmitys, toissijainen

Electricity, EU28 + Norway, 60 years for

▼

?

Jäähdytys

Electricity, EU28 + Norway, 60 years for

▼

?

5. Käytönajan liikkuminen-kysely täytetään seuraavasti
 - a. Rakennustypologiaksi valitaan ensimmäinen valikon vaihtoehtoista
 - b. Alueellisen liikkumismuodon skenaarioksi ladataan kaupunginosan skenaario
 - c. Liikkumismuotojakaumaan syötetään kunkin käyttäjä- ja matkaryhmän käyttäjien määrä, matojen määrä päivässä ja päivitetään matkustusmuotojakauma ja keskimääräiset etäisyydet, jos tiedossa
 - d. Liikkumisen laskentaoletuksiin päivitetään vuosittainen aukiolopäivien määrä
 - e. Tavarakuljetusten laskenta jätetään huomiotta ja oletusarvoja ei muuteta
 - f. Liikkumisen päästöskenaarioina käytetään eurooppalaisia oletusskenaarioita

Kuva: Käyttäjien liikkuminen-tietolomake

Käyttäjien liikkuminen
Energiankäytön skenaario
Rakentamisen skenaario
Rakennuksen pinta-ala

● Rakennuksen käyttäjien käytön liikennevaikutukset.

1. Valitse rakennuksen tyyppi ja alue kuljetusmuotojen lataamiseksi

Tarvitaan, jos käytetään ennalla määriteltäisiin maantieteellisiin alueisiin perustuvaa liikennejakaumaa. Jos ei käytä ennalla määriteltäisiin maantieteellisiin alueisiin perustuvaa liikennettä, osioon on mahdollista syöttää liikkumisprofilleja suoraan. Jos rakennuksen tyyppiä ja maantieteellistä aluetta ei ole valittu aiemmin, muun liikennejakauman lähde on dokumentoitava kommentteissa.

Rakennuksen tyyppi liikkumiselle - valitse lähin vastaava skenaario

Muistiinpanot

Toimisto, päiväkoti, koulu, opetusrakennus, tr

Lataa alueelliset liikkumismuotojakaumat työntekijöille/asukkaalle.

Muistiinpanot

European building, generic, suburban

Lataa liikennemuotojakauma

2. Työntekijöiden, asukkaiden ja vierailijoiden liikkumismuotojakaumat

Matkan tarkoitukset: matka töihin/takaisin töistä, työnaikaiset matkat, yksityismatkat.

Liikkumismuotojakauma matkan tarkoituksen mukaan

Päivittäisten matkojen lukumäärä käyttäjää kohti on Määrä-kentässä.

Aloita kirjoittamaan tai klikkaa nuolta

Resurssi	Määrä	Nr. of users	Car %	Carpooling %	Bus %	Rail %	Walk/bike %	Distance car, km	Distance public, km	
Commute - European building, generi	1,6		70	None	11	2	17	15,0	18,0	Vaihda
Business travel - European building	0,6		78	None	7	2	13	15,0	18,0	Vaihda
Private trips - European building,	0,3		65	None	6	2	27	15,0	18,0	Vaihda
Visits - European building, generic	2,0		65	None	6	2	27	15,0	18,0	Vaihda

3. Liikkumisen laskennan asetukset

Kysymys	Vastaa	Muistiinpanot
Vuotuiset aukiolopäivät (työntekijöille/asukkaille) ?	<input type="text" value="300"/> päivää	<input type="text"/>
Vierailijoiden vuotuiset matkustuspäivät	<input type="text" value="0"/> päivää	<input type="text"/>
Pysäköinnin saatavuuskerroin ?	<input type="text" value="Ilmainen pysäköinti, hyvä saatavuus (1.0)"/> ▼	<input type="text"/>
Tavaroiden kuljetusmatkan keskimääräinen pituus ?	<input type="text" value="15,0"/> km	<input type="text"/>
Tavarakuljetusta tarvitsevien käyttäjien lukumäärä ?	<input type="text" value="0"/> per päivä	<input type="text"/>
Tavarakuljetusten frekvenssi ?	<input type="text" value="Ei tavarakuljetuksia"/> ▼	<input type="text"/>

4. Liikennemuotojen päästökertoimet

Käytä tässä aina todennäköisimpiä liikenteen päästöskenaarioita.

Henkilöauto (pakollinen)

▼ ?

Kimppakyydit henkilöautossa (pakollinen)

▼ ?

Linja-auto (pakollinen)

▼ ?

Raideliikenne (pakollinen)

▼ ?

Tavarakuljetus (pakollinen)

▼ ?

Tulosraportti tulee näkyviin painamalla Tulokset-painiketta. Raportti voidaan tulostaa PDF:ksi selaimen 'Tulosta'-toiminnolla, tai ladata Excelinä 'One Click LCA:n tulosraportti'-toiminnolla.

8 Elinkaaren hiilijalanjäljen laskenta palvelutilaverkon selvityksessä (Carbon Designer)

8.1 Laskentatyökalut ja oletusarvot

Laskenta suoritetaan [One Click LCA](#)-elinkaarilaskentaohjelmistolla. Arviointivaiheen laskentatyökaluna käytetään elinkaaren hiilijalanjäljelle 'Rakennuksen vähähiilisuuden arviointi (Ympäristöministeriö)'-laskentatyökalua käyttämällä Carbon Designer-lisäosaa. LCA-parametreiksi hyväksytään One Click LCA:n ehdottamat oletusarvot.

8.2 Laskennan vaiheet selvityksessä

Laskenta toteutetaan seuraavissa vaiheissa:

1. Perehdy hanketyypin tai hanketyyppien mukaiseen ohjeistukseen (kappale 5).
2. Varmista että kaikki vaadittavat lähtötiedot ovat saatavilla (kappale 6).
3. Varmista, että käytössä on One Click LCA:n tarpeelliset moduulit: Carbon Designer, Elinkaarikustannukset.
8. Luo laskentahanke One Click LCA:n:
 - a. Hanke luodaan painamalla One Click LCA:n kirjautumisen jälkeen näkyvällä etusivulla painiketta "+Lisää", ja valikosta valitaan optio "Rakennus". Rakennuksen kuvailutiedot täytetään siten, että niistä käyvät ilmi rakennuksen yksilöintitiedot. Ne eivät vaikuta laskentatuloksiin, mutta helpottavat tulosten tulkintaa. Laskentahankkeen laskentatyökaluiksi valitaan Ympäristöministeriön menetelmä ja Elinkaarikustannukset.
9. Lisää hankkeeseen kullekin vaihtoehdolle uusi suunnitelma.
 - a. Paina "+ Lisää suunnitelma"-painiketta luodaksesi suunnitelma. Valitse mukaan laajuuteen myös talotekniikka.
 - b. Voit myös kopioida olemassa olevan, valmiin suunnitelman painamalla suunnitelman nimeä, ja valitsemalla valikosta "Kopioi".
 - c. Jos yksi vaihtoehto koostuu useammasta hankkeesta, voit luoda kullekin niistä oman suunnitelmansa ja yhdistää niiden tulokset myöhemmin
10. Syötä kullekin vaihtoehdolle tarvittavat laskentatiedot elinkaaren hiilijalanjäljen laskentaan kappaleessa 8.3 kuvatun ohjeen mukaisesti. Hyödynnä saamiasi lähtötietoja ja Liitteen 1 mukaisia oletusarvoja.
11. Täydennä laskelmia elinkaarikustannuslaskelmilla kappaleen 9 ohjeen mukaisesti.
12. Koosta tulokset vertailua varten. Toteuta vertailu kappaleen 4 ohjeistusta noudattaen, jos hanketyypit vaativat tulosten yhdistelyä.

8.3 Elinkaaren hiilijalanjäljen laskenta arviointivaiheessa

Laskenta tehdään erikseen jokaiselle vaiheessa arvioitavalle vaihtoehdolle.

Liikkumisen osalta laskenta tehdään kuten esiselvitysvaiheessakin. Muiden osien arviointi tehdään seuraavasti.

Laskenta tehdään syöttämällä seuraavat tiedot 'Rakennuksen vähähiilisyysarviointi (Ympäristöministeriö)'-työkaluun. Lomakkeita, joita tässä ei mainita, ei tarvitse täyttää.

1. Rakennuksen pinta-ala-kyselyyn syötetään lämmitetty nettoala
2. Arviointijakso-kyselyyn syötetään Liite 1:n mukainen arviointijakso
3. Tämän jälkeen valitaan 'Tuo dataa – Carbon Designer: Luo vertailutaso'
4. Carbon Designerin 'Hankkeen laajuus' voidaan jättää oletusarvoja vastaavaksi muutoin, mutta "Oletusarvot ja talotekniikka" rastietaan. Muista valikoista valitaan oikea rakennustyyppi ja syötetään soveltuvat rakennushankkeen tiedot, mukaan lukien kerrosala, laskentajakso, kerrosten lukumäärä ja oletettu perusskenaario (rakennusmateriaalin tyyppi). Tämän jälkeen paina 'Laske pinta-ala'. Pinta-ala lasketaan laatikon muotoiselle rakennukselle. Pinta-aloja on mahdollista myös muokata, jos esimerkiksi kaavasta johtuen rakennuksen muoto on annettu. Carbon Designerin käyttämiä oletettavia pääsee tarkastelemaan painamalla kysymysmerkkipainikkeita, joita löytyy tietokenttien jälkeen. Huom: Carbon Designerin laskemaa oletusnettoalaa ei käytetä. Syötä sen sijaan hankkeen todellinen lämmitetty nettoala.
5. Kun pinta-ala on vahvistettu, valitse 'Laske lähtötaso'. Kun lähtötaso on laskettu, oletusrakenteita voidaan sovittaa mm. kaavaa vastaavaksi tai muuten kaupungin tahtotilaa vastaavaksi. Tämän jälkeen valitaan 'Tallenna suunnitelma kyselyyn'.

Kuva: Carbon Designerin perustietojen syöttö



Carbon Designer: Luo vertailutaso

Laske ja optimoi rakennushankkeessa käytettäviä rakenteita ja materiaaleja ja niiden päästöjä. Työkalua voidaan käyttää sekä uudis- että korjaushankkeisiin.

Projektin perustiedot

Hankkeen laajuus

- Perustukset ja pohjarakenteet
- Alapohja
- Runko
- Ulkovaippa
- Pinnat ja sisäseinät
- Oletusarvot ja talotekniikka

Rakennuksen tyyppi, ala ja kerrosluku

Suomalainen tyyppirakennus (kaikki rakennusty) ▼

Rakennustyyppi

Päiväkodit ▼

Bruttoala m²

Maanpäälliset kerrokset

Laskentajakso vuotta

— Lisää vaihtoehtoja

Lämmitetyt maanalaiset kerrokset

Lämmittämättömät maanalaiset kerrokset

Vaadittu perustusten tyyppi ja paalutusvyvyys

Ei lasketa
 Päiväkoti - betonielementti
 Päiväkoti - valubetoni
 Päiväkoti - rankarunko
 Päiväkoti - LVL
 Päiväkoti - CLT
 Päiväkoti - hirsirunko
 Päiväkoti - betonielementti ▼

Rakennuksen mitat



Huonekorkeus	3.5	m
Pilarien etäisyys	9	m
Kantavat sisäseinät	0	%
Portaikojen lukumäärä	0	
Kerrosten kokonaismäärä	0	
Rakennuksen muodon tehokkuuskerroin	1.1	
Nettoala	0	m ²
Lämmitetty nettoala	<input type="text" value="2000"/>	m ²

+ Tuo alueet Excelistä ?

6. Perusparannushankkeiden materiaalien vaihtamisen laajuus määritetään seuraavasti:

Laajuus	Tavanomainen perusparannus	Laaja perusparannus
Valittavat kokonaisuudet	Valitaan ”Pinnat ja sisäseinät” ja ”Oletusarvot ja talotekniikka”.	Valitaan ”Pinnat ja sisäseinät”, ”Oletusarvot ja talotekniikka” sekä ”Ulkovaippa”.
Pois rajattavat rakennusosat	”Sisäseinät” ja ”Vakioarvot, elinkaaren muut vaiheet”	”Maanalaiset seinät” ja ”Vakioarvot, elinkaaren muut vaiheet”.

7. Seuraavaksi siirrytään ’Energiankulutus, vuotuinen’-lomakkeeseen. Lomakkeelle syötetään kaupungin oletusenergiankulutus kyseisen tyyppin rakennushankkeelle Liite 1:n mukaan, kukin neliökohtainen arvo kerrottuna lämmitetyllä nettoalalla.

Oletusenergiaprofiilit ovat

- Oletus sähkölle on ’Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)’

- b. Oletus lämmitykselle on maalämpö, jonka oletushyötysuhteeksi syötetään 3,5 ja laskentaprofiilina käytetään arvoa 'Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)' (käytetään aina, jos ei pohjavesialue tai maanalaisia tilavarauksia)
- c. Oletus jäähdytykselle on 'Kaukokylmä, Suomi (2020-2070, 50v käyttöikä)'

Kuva: energiankulutus, vuotuinen-lomake

✓ Rakennusmateriaalit
➤ **Energiankulutus, vuotuinen**
✓ Arviointijakso
Muut päästöt ja vähenemät
✓ Taulukkoarvot
✓ Rakennuksen pinta-ala

📌 Rakennusten elinkaarilaskentaan ja useimpiin muihin tarkoituksiin arvot annetaan vuosittain. Tuotteiden ympäristöselosteiden laskennassa niin haluttaessa arvot voidaan antaa myös tuotetta kohti.

1. Verkkosähkön kulutus

Sähkön käyttö (pakollinen)

Valitse käytetyn sähkön tyyppi sekä syötä kulutus ja käyttötarkeitus. Ostettu sähkö raportoidaan tässä. Tulosten käyttötarkoituksesta riippuen sähkö voidaan raportoida erikseen käyttötarkoituksittain tai kokonaissähköä. Rakennusten laskennassa käytetään aina keskimääräistä sähköä.

Aloita kirjoittamaan tai klikkaa nuolta ▼

Resurssi ⚙	Määrä ⚙	Muistiinpanot ⚙	Profiili ⓘ	Käyttökohde ⓘ	
Verkkosähkö, Suomi (2020-2070, 50v ?	10000 kWh ▼	50 kWh per m2	2019	Kokonaissähkö ▼	Vaihda ▼

2. Polttoaineiden kulutus, kiinteät laitteet

Polttoaineiden käyttö

Valitse polttoaineet ja syötä käytetty määrä. Varavoimakoneiden polttoaineet syötetään myös tähän. Valitse polttoaineet sen yksikön mukaan, jossa haluat ne syöttää. Käytä polttoaineen kysynnän arvoja, jotka huomioivat Liikennepolttoaineet eivät kuulu tähän.

Aloita kirjoittamaan tai klikkaa nuolta ▼

3. Kaukolämmön kulutus

Kaukolämmön käyttö

Valitse kohteen kaukolämpöverkko ja syötä kulutus (jos käytössä)

Aloita kirjoittamaan tai klikkaa nuolta ▼

Resurssi ⚙	Määrä ⚙	Muistiinpanot ⚙	Profiili ⓘ	Käyttökohde	
Kaukolämpö, Suomi (2020-2070, 50v k ?	120000 kWh ▼	60 kWh per m2	2019	Lämmitys ▼	Vaihda ▼

Lähialueen tai paikallisen lämmönoimittajan polttoaineiden kulutus

+ Paina lisätäksesi tietoja

4. Kaukokylmän kulutus

Kaukokylmän käyttö

+ Paina lisätäksesi tietoja

Tulokset tulevat näkyviin painamalla 'Tulokset'-painiketta. Raportti voidaan tulostaa PDF:ksi selaimen 'Tulosta'-toiminnolla. Ympäristöministeriön menetelmän mukaan tulokset esitetään vuotta ja lämmitettyä nettoalaa kohti. Jotta näitä voidaan verrata aiemmin laskettuihin tuloksiin, tulee niillekin käyttää ko. jakajia.

9 Elinkaarikustannusten laskenta palveluverkolle

9.1 Laskentatyökalut ja oletusarvot

Laskenta suoritetaan [One Click LCA](#)-elinkaarilaskentaohjelmistolla. Elinkaarikustannusten laskentatyökaluna käytetään 'Elinkaarikustannukset (ISO 15686-5 & EN 16627) - CML'-työkalua. LCC-parametreiksi ladataan 'Suomi, Helsingin kaupungin oletusarvot'-skenaario, jossa diskonttauskorko ja inflaatio-olettamat ovat Liite 1:n mukaisia arvoja.

Huomio: elinkaarikustannusten laskenta voidaan tehdä myös yhtä aikaa materiaalien elinkaaren hiilijalanjäljen laskennan kanssa. Tämä tuottaa kustannustiedot materiaaleille kustannuslaskentaohjelmia karkeammalla tasolla, eikä huomioi kaikkia kustannusajureita. Näitä tietoja suositellaan käytettäväksi vain silloin, kun investointilaskelmaa ei vielä ole.

Alla on esitetty kaksi vaihtoehtoista menetelmää. Yhdelle hankkeelle tulee kaikille vaihtoehdoille käyttää samaa menetelmää, tai laskennat tulee jakaa useisiin eri hankkeisiin One Click LCA:n sisällä. Yhdistettyä menetelmää ei ohjeisteta erikseen.

9.2 Elinkaarikustannuslaskenta, kun investointikustannus laskettu

Tätä laskentatapaa sovelletaan silloin, kun investointikustannus on jo laskettu kaikille arvioitaville vaihtoehdoille. Tämä on suositeltavampi laskentatapa tarkkuutensa johdosta.

Laskenta tehdään syöttämällä seuraavat tiedot 'Elinkaarikustannukset (CML)'-työkaluun. Laskennassa käytetään samaa suunnitelmaa kuin elinkaaren hiilijalanjäljelle. Lomakkeita, joita tässä ei mainita, ei tarvitse täyttää.

1. Tässä menetelmässä avataan hankkeen etusivulta "Parametrit"-valikosta "LCC-parametrit" ja sieltä asetetaan "Kustannusten laskentametodi"-valinnaksi "Syötän kustannukset aina itse". Tallennetaan vastaus.
2. Arviointijaksoksi tulee automaattisesti elinkaaren hiilijalanjäljelle annettu jakso.
3. 'Energiankulutus, vuotuinen'-lomakkeelle tulevat automaattisesti elinkaaren hiilijalanjäljelle annetut arvot aiemman laskennan arvot. Energiahyödykkeille syötetään Liite 1:n mukainen yksikköhinta.
4. 'Muut pääomakustannukset'-lomakkeelle syötetään rakentamisen ja tontin hankinnan kustannukset. Tietojen syöttötapa on, että 'määrä' on neliömäärä, ja 'yksikköhinta'-kenttään syötetään yksikköhinta rakennusta tai tonttia kohden. Kustannukset voidaan myös syöttää könttänä, jolloin määräksi jätetään 1, ja kokonaiskustannus syötetään suoraan 'Kokonaiskustannukset'-kohtaan. Valittavat arvot ovat
 - a. 'Rakentamiskustannus'
 - b. 'Tontin hankinta'
 - c. 'Hankevaiheen suunnittelun kustannukset'

- d. 'Muut kustannukset', joihin voidaan mm. syöttää purkamisen kustannus tai maanparannuksen kustannus siltä osin kuin niitä kohteessa on.
 - e. Jos talotekniikan kustannusta ei ole laskettu, se voidaan lisätä omalle rivilleen 'Rakentamiskustannus'-nimikkeellä ja oletusarvolla 300 € / m² (lämmitetty nettoala). Talotekniikan käyttöikäksi on syytä syöttää 25 vuotta, jotta sille lasketaan yksi korvaus.
5. 'Muut toimintakulut'-lomakkeelle syötetään vuosittaisten korjausten kustannus Liite 1:n taulukkoarvojen mukaan. Valittava laskentarivi on
- a. 'Vuosittaiset pienkorjaukset'
 - b. Valitse 'Muu kustannus', jos energiaratkaisuihin liittyy vuotuisia kiinteitä maksuja, joiden suuruusluokka voidaan arvioida.

Tulokset saadaan näkyviin painamalla 'Tulokset'-painiketta, ja ne voidaan tulostaa PDF:ksi selaimen 'Tulosta'-toiminnolla. Tulokset ovat kokonaistuloksia, sekä rahan aika-arvo huomioiden että ilman niiden huomiointia.

9.3 Elinkaarikustannuslaskenta One Click LCA:n oletustiedoilla

Tätä laskentatapaa sovelletaan silloin, kun investointikustannustietoja ei ole saatavilla.

Laskenta tehdään syöttämällä seuraavat tiedot 'Elinkaarikustannukset (CML)'-työkaluun. Laskennassa käytetään samaa suunnitelmaa kuin elinkaaren hiilijalanjäljelle. Lomakkeita, joita tässä ei mainita, ei tarvitse täyttää.

1. Tässä menetelmässä avataan hankkeen etusivulta "Parametrit"-valikosta "LCC-parametrit" ja sieltä asetetaan "Kustannusten laskentametodi"-valinnaksi "Laske oletuskustannukset (vaatii lisenssin)". Tallennetaan vastaus.
2. Arviointijaksoksi tulee automaattisesti elinkaaren hiilijalanjäljelle annettu jakso.
3. 'Energiankulutus, vuotuinen'-lomakkeelle tulevat automaattisesti elinkaaren hiilijalanjäljelle annetut arvot aiemman laskennan arvot. Energiahyödykkeille syötetään Liite 1:n mukainen yksikköhinta.
4. Rakennusmateriaalien oletuskustannukset on laskettu automaattisesti 'Rakennusmateriaalit'-lomakkeella. Arvot suositellaan tarkistamaan ja tarvittaessa tarkentamaan, jos tarkempaa tietoa tavanomaisesta kustannustasosta on.
5. 'Muut pääomakustannukset'-lomakkeelle syötetään ainoastaan muut kuin rakentamisen kustannukset. Tietojen syöttötapa on, että 'määrä' on neliömäärä, ja 'yksikköhinta'-kenttään syötetään yksikköhinta rakennusta tai tonttia kohden. Kustannukset voidaan myös syöttää könttänä, jolloin määräksi jätetään 1, ja kokonaiskustannus syötetään suoraan 'Kokonaiskustannukset'-kohtaan. Valittavat arvot ovat
 - a. 'Tontin hankinta'
 - b. 'Hankevaiheen suunnittelun kustannukset'
 - c. 'Muut kustannukset', joihin voidaan mm. syöttää purkamisen kustannus tai maanparannuksen kustannus siltä osin kuin niitä kohteessa on.

6. 'Muut toimintakulut'-lomakkeelle syötetään vuosittaisten korjausten kustannus Liite 1:n taulukkoarvojen mukaan. Valittava laskentarivi on
 - a. 'Vuosittaiset pienkorjaukset'
 - b. Valitse 'Muu kustannus', jos energiaratkaisuihin liittyy vuotuisia kiinteitä maksuja, joiden suuruusluokka voidaan arvioida.
7. Jos talotekniikan kustannusta ei ole laskettu, se voidaan lisätä omalle rivilleen 'Rakentamiskustannus'-nimikkeellä ja oletusarvolla 300 € / m² m² (lämmitetty nettoala). Talotekniikan käyttöikäksi on syytä syöttää 25 vuotta, jotta sille lasketaan yksi korvaus.

Tulokset saadaan näkyviin painamalla 'Tulokset'-painiketta, ja ne voidaan tulostaa PDF:ksi selaimen 'Tulosta'-toiminnolla. Tulokset ovat kokonaistuloksia, sekä rahan aika-arvo huomioiden että ilman niiden huomiointia.

Liite 1: Palvelutilaverkkotarkastelun laskennan oletusarvot

Helsingin kaupungin palvelutilaverkkotarkastelun elinkaarilaskennassa käytetään seuraavia oletusarvoja:

Muuttuja	Oletusarvo
Elinkaaren pituus	Uudisrakennukset 50 vuotta Peruskorjaukset 25 vuotta Vuokrasopimukset: sopimuksen pituus
Energiamuotojen hinnat	Sähkö: 85 € / MWh ts. 0,085 € / kWh Kaukolämpö: Helenin kausihintojen mukaan Kaukojäähdytys: Helenin tarjouksen mukaan
Huolto- ja ylläpitokustannus	13 € / m ² / a ²
Uudisrakennusten energiankulutus (maalämmöllä, käyttää vain sähköä, 10% omaa aurinkosähköä)	40 kWh / m ² , a

'Suomi, Helsingin kaupungin oletusarvot'-skenaario LCC-parametreissa lataa seuraavat arvot:

Muuttuja	Oletusarvo
Elinkaarikustannusten diskonttaus korko	3 % vuodessa
Oletettu yleisinflaatio	0 %
Oletettu energiahuollon inflaatio	Perustapaus 2 %
Oletettu vesihuollon inflaatio	2 %
Rakennuksen purkamisen kustannus	2,5 % rakentamisen kokonaishinnasta

Vanhojen koulujen ja päiväkotien oletuskulutukset (valmistumisvuosittain), jos tietoja ei ole:

Alkuväli	Loppuväli	Luokka	E-luku	Lämpö (kWh/m ² , a)	Sähkö (kWh/m ² , a)
1910	1919	G/F	360	322	165
1920	1929	G/F	360	322	165
1930	1939	F	340	304	157
1940	1949	F	340	304	157
1950	1959	F	340	304	157
1960	1969	E/F	300	268	138
1970	1979	E	250	224	115
1980	1989	E	250	224	115
1990	1999	E/D	230	206	106
2000	2009	D	170	152	79
2010	2019	B	100	89	46

² Huolto- ja ylläpitokustannustieto pohjautuu huoneistoalaan. Jos tämä poikkeaa merkittävästi lämmitetystä nettoalasta, tulee arvoa sopeuttaa. Uusissa kouluissa nämä kaksi arvoa voivat olla hyvin lähellä toisiaan.