

# Alueellisen hiilijalanjäljen laskentamenetelmät ja pilottikohteet Suomessa

Green Building Council Finland – Kestävät alueet –toimikunta 2021

# Pohjustus

- Teimme katselmuksen Suomessa tällä hetkellä käytössä olevista aluesuunnittelun hiilijalanjäljen laskentatyökaluista sekä pilottikohteista ja –hankkeista, joissa alueellisia hiilijalanjäljen arviointimenetelmiä on viime vuosina käytetty
- Katselmuksen tuloksena selvisi, että yhtenäisiä käytäntöjä työkalujen käytössä on varsin vähän ja ne ovat yleensä valittu hyvin tapauskohtaisesti. Lisäksi monissa hankkeissa laskelmat on tehnyt ulkopuolinen konsultti, joka on voinut käyttää yleisesti käytössä olevia työkaluja, omia menetelmiään tai näiden erilaisia yhdistelmiä
- FIGBC kannustaa laskentojen tekemiseen ja niiden hyödyntämiseen päästöjen vähentämiseksi, sillä aluekehityksessä on paljon mahdollisuuksia vaikuttaa päästöjen muodostumiseen

# Työkalut

Selvityksessä esille nousi muutamia yleisiä hiilijalanjäljen laskentamenetelmiä:

- KEKO-työkalu
- HAVA-työkalu
- EcoCity Evaluator
- AveClimate
- OneClickLCA
- Hiilitaselaskuri
- Lisäksi monia joko käytöstä poistuneita, vähemmän käytettyjä tai rakentamisen epäsuorasti liittyviä menetelmiä kuten Envimat, Fres, Kasvener, Lipasto, UZ, MALTTI, HEKO, TEKO, EKOREM, REMA, POLIREM

# KEKO - työkalu (kaupunkien ja kuntien alueelliset ekolaskurit)

- Kehitetty 2013-2017
- Maankäytön suunnittelun tueksi kehitetty ekologisen kestävyuden arviointityökalu. Sen avulla on mahdollista määrittää yhdyskuntien rakentamisen ja käyttövaiheen aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Laskee kasvihuonepäästöt, luonnonvarojen käytön sekä vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemipalveluihin
- Pääosin suunnattu kaupungeille, kunnille ja konsulttiyrityksille
- Kokoamisesta vastanneet SYKE, Aalto-yliopisto ja VTT, lisäksi muita tahoja ja asiantuntijoita hyödynnetty. Palvelua ylläpitää SYKE
- Mm. Vantaalla käytössä
- Käytetään eri suunnitelmavaihtoehtojen suurpiirteiseen vertailuun. Yleisimmin osayleiskaavatasolla.
- Työkalua ollaan päivittämässä ja parantamassa

# OneClickLCA

- One Click LCA:n (ent. Bionova) arviointityökalu, jonka avulla rakennusalan toimijat voivat mitata rakennusten ja materiaalien elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia. Ohjelmisto on yhteensopiva suunnittelutyökaluihin (esim. BIM) ja sen avulla voidaan mitata hiilijalanjälkeä tai käyttää apuna ympäristösertifioinnissa (LEED, BREEAM, ym.). Lisäksi sillä voidaan arvioida infrahankkeiden ympäristövaikutuksia ja kiertotalouden materiaalivirtoja vastuullisuuden näkökulmasta.
- Saatuja tuloksia voidaan verrata vertailuaineistoon ja saada suosituksia paremmista materiaalityöstä yli 10000 materiaalin tietokannasta. Uusien rakennusten elinkaaren aikaiset ilmastopäästöt on mahdollista leikata alle puoleen työkalun avulla.
- Työkalu on rakennuskohtainen eikä ole näin suoraan tarkoitettu aluesuunnittelun käyttöön, mutta sitä on käytetty apuna mm. Vartionkylänlahden elinkaaren aikaisten ilmastopäästöjen arvioinnissa. Kuitenkin lisäosa Site Designer suunniteltu kaava- ja aluesuunnittelun käyttöön
- Lisäosat:
  - One Click LCA Carbon designer – työkalun avulla voidaan luoda nopeasti tyyppillinen rakennus ja erilaisia suunnitteluratkaisuja voidaan tuottaa ja vertailla varsin helposti. Työkalun avulla voidaan vertailla eri materiaalien ja rakenteiden vaikutusta suunnitelman hiilijalanjälkeen.
  - One Click LCA Infrastructure - työkalu soveltuu lentokenttien, siltojen, kanavien, siirtojärjestelmien, teiden, tulvien lieventämisyjärjestelmien, jätevedenpuhdistamojen, putkistojen, kunnostustöiden, juna-asemien, säiliöiden ja jätteenlajittelutilojen laskentaan.
  - One Click LCA Site Designer -työkalun avulla voit laskea ja verrata eri maa-alueiden, energialähteiden ja kuljetusvaihtoehtojen hiilipäästöjä.

# Hiilitaselaskuri

- Yleis- ja asemakaavatasolla käytettäväksi tarkoitettu työkalu, jolla voi arvioida alueen kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastojen muutosta, joka aiheutuu maankäytön muutoksesta.
- Mahdollistaa eri maankäyttösuunnitelmien vaikutusten vertailun alueen hiilivarastoihin.
- Kehitetty ILKKA – hankkeen yhteydessä, mukana olleet Helsingin, Vantaan, Turun ja Lahden kaupungit ja konsultteina Simosol Oy ja Ramboll Oy
- Excelpohjainen ja vapaasti saatavilla [www.ilmastotyokalut.fi](http://www.ilmastotyokalut.fi)

# EcoCity Evaluator

- Julkaistu 2011, 2017 (nykyinen versio)
- Ollut käytössä 2011-2013 milloin toiminut excel pohjaisena, sittemmin julkaistu uusi käyttöliittymä SaaS-periaatteella
- Tarkastelu kaupunkitasolta yksittäisen rakennustyömaan tasolle mahdollista
- Tarkastelun kohteina energiatehokkuus, kasvihuonekaasupäästöt, hiilijalanjäljen pienennyskustannukset. Ottaa huomioon rakentamisen, liikenteen, energian, teollisuuden, maatalouden ja hiilinielut.
- Ollut käytössä mm. Tampereella, Mikkelissä, Lahdessa, Espoossa, Oulussa, Helsingissä, Vantaalla, Jyväskylässä, Turussa, mutta nyt tiedossa olevat esimerkkikohteet ovat vuosilta 2011-2012.
- Aikaisemmin arksystems myynyt palvelua, mutta enää ei löydy valikoimista. Työkalua ei luultavasti enää ole saatavilla uusille käyttäjille.

# Ave climate

- FCG:n kehittämä paikkatietopohjainen työkalu
- Kehityksessä vuoden 2000-luvun alusta alkaen
- Työkalun avulla lasketaan maakuntakaava-, yleiskaava- ja asemakaavataso yhdyskuntataloudellisia sekä ilmastovaikutuksia. AveClimate laskee maankäytön kasvihuonekaasutaseen ja liikenteen sekä energiantuotannon kasvihuonepäästöt havainnollistaen tulokset kartalle
- Niukasti tietoa saatavilla (kartoituksessa ei selvinnyt onko tarjolla FCG:n ulkopuolisille toimijoille)
- Tarjolla hyvin summittainen ilmaisversio AVE online, joka laskee kustannusarvioita tietynlaiselle kehitykselle kartalla valitulla alueella Suomessa.



# Helsingin asemakaavojen vähähiilisyyden arviointimenetelmä (HAVA)

- Helsingin kaupungin tilaama työ. Toteutuksesta vastannut Sitowise Oy. Menetelmä luonteeltaan alustava ja koekäytössä.
- HAVA:n avulla tarkoitus pystyä jatkossa tarkastelemaan Helsingin asemakaavojen elinkaaren hiilijalanjälkeä ja –kädenjälkeä. Tavoitteena helppokäyttöinen ja selkeä menetelmä, jonka avulla voidaan arvioida vähähiilisiä ja kenties jopa hiiliposiitivisia ratkaisuja asemakaavatyön yhteydessä.

# Pilottikohteita

# Helsinki, Vartionkylänlahden elinkaaren aikaisten ilmastopäästöjen arviointi

## *Projektin avainluvut*

Asukasmäärä: Puotilanrantaa suunnitellaan 3200 asukkaalle, Rastilanrantaa 2300 asukkaalle ja Rastilan kartanon aluetta 2000 asukkaalle

Kerrosalapotentiaali: Puotilanranta 145 000 k-m<sup>2</sup>, Rastilanranta 115 000 k-m<sup>2</sup>, Rastilan kartanon alue 100000 k-m<sup>2</sup>

Rakennusvuosi/suunniteltu valmistumisaika: 2025-

Kaava-taso: yleiskaava

Puotilan, Puotilan- ja Rastilanrannan sekä Meri-Rastilan länsiosan alueiden elinkaaren aikaista ilmastopäästöjä arvioitiin

Päästölähteinä huomioitiin; alueellinen esirakentaminen, rakennusten rakentaminen, käytönaikainen energiankulutus, alueiden generoima liikenne ja rakentamisen aiheuttama maaperän ja kasvillisuuden hiilivaraston menetys

Keskeisenä tuloksena arvioitiin, että alueellisia elinkaaren aikaista päästöjä saadaan pienennettyä noin 30 % tehtäessä hyvin tavoitteellisia ja kokonaisvaltaisia ilmastotoimia.

## Menetelmät ja työkalut:

Arvioinnissa käytettiin hyväksi useita erilaisia arvioinnin työkaluja ja osapuolia, jotta saatiin mahdollisimman monipuolinen ja kattava kuva alueesta. Työkaluina käytettiin mm. OneClickLCA:ta ml. Carbon Designer-lisäosa sekä Ilkka-tutkimushankkeessa kehitettyä hiilitaseen laskentatyökalua

[Lisätietoa – tutustu tarkemmin](#)

# Vantaan Kivistö, Lumikvartsi

## *Projektin avainluvut*

Asukasmäärä: n. 1200 asukasta

Pinta-ala: 5,5 hehtaaria

Kerrosalapotentiaali: 57 570 k-m<sup>2</sup>

Rakennusvuosi/suunniteltu valmistumisaika: Kaavoitus tullut vireille  
2021 alussa

Kaava-taso: Asemakaava

Kivistön Lumikvartsin asemakaavalla ja asemakaavamuutoksella laajennetaan Kivistön keskustaa kohti tulevaa Lapinkylän asemaa. Alueella suunnittelun kärkiteemana kestävyys.

Kaavaratkaisusta on tehty KEKO-laskenta. Laskenta tehty kahdesta esimerkkivaihtoehdosta. (1) täysin betonirakenteisin kaukolämpöratkaisuilla toteutettu alue ja (2) puurakenteisilla rakennuksilla toteutettu alue, jonka rakennukset energiatehokkuudeltaan passiivitaloja, jossa lämmitys 50/50 kauko- ja maalämpöä.

Laskennassa arvioitiin kokonaistehokkuutta, kasvihuonepäästöjä suhteessa asukasmäärään sekä luonnonvarojen käyttöä.

Menetelmät ja työkalut:

KEKO-työkalu ja vihertehokkuuslaskuri

Lisätietoa – tutustu tarkemmin

# Tampere, Hiedanranta

## *Projektin avainluvut*

Asukasmäärä: 25 000 asukasta

Rakennusvuosi/suunniteltu valmistumisaika: Yleissuunnitelman viimeisin versio valmistunut 2019

Kaava-taso: Yleissuunnitelma

Hiedanrannan entinen teollisuusalue Länsi-Tampereella. Tavoitteena ympäristövaikutuksiltaan nettopositiivinen kaupunginosa 25 000 asukkaalle.

Arvioinnin suoritti Ramboll. Selvityksessä kartoitettiin kasvihuonepäästöt ja hiilinielut sellaisinaan ja lisäksi muodostettiin erilaisia vaihtoehtoja vertailun tueksi sekä tunnistettiin keinoja vähentää päästöjä ja sitoa hiiltä. Kasvihuonepäästöt laskettiin kaikille rakennuksen elinkaaren vaiheille; olemassa olevien rakennuksen purulle, uuden rakentamiselle ja käyttövaiheelle ensimmäisen vuoden ajalta.

## Menetelmät ja työkalut:

Kasvihuonepäästöt laskettiin kaikille rakennuksen elinkaaren vaiheille; olemassa olevien rakennuksen purulle, uuden rakentamiselle ja käyttövaiheelle ensimmäisen vuoden ajalta.

[Lisätietoa – tutustu tarkemmin](#)

# Turun Skanssi

## *Projektin avainluvut*

Asukasmäärä: n. 8000 asukasta

Pinta-ala: n. 85 hehtaaria

Rakennusvuosi/suunniteltu valmistumisaika: valmistuu 2030

Kaava-taso: yleissuunnitelma

Turun kaupunki suunnittelee ja kaavoittaa Skanssiin asuinvaltaista ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestäväää kaupunginosaa. Tavoitteena ympäristöystävällisyys sekä energiankulutuksen ja hiilidioksidinpäästöjen vähennys tavanomaiseen rakentamiseen verrattuna. Käyttöön on tarkoitus ottaa tietotekniikan tuomat mahdollisuudet, kestävä liikenne- ja energiaratkaisut ja toimiva yhdyskuntarakenne.

## Menetelmät ja työkalut:

Tontinluovutusehdoissa vaatimuksia energia-asioihin, liittyen uusiutuvaan energiankäyttöön, kaksisuuntaiseen sähköverkkoon ja sähköiseen liikenteeseen. Alueen kehityksen aikana käytetään useita arviointimenetelmiä esim. LEED, BREEAM, Green City Index ja PromisE. Yleissuunnitelmasta on tehty ilmastovaikutusten arviointi EcoCity Evaluator – ohjelmalla.

Lisätietoa – tutustu tarkemmin

# Espoon Kera

## *Projektin avainluvut*

Asukasmäärä: 14 000 asukasta

Pinta-ala: n. 58 hehtaaria

Rakennusvuosi/suunniteltu valmistumisaika: 2035 mennessä

Kaava-taso: yleissuunnitelma

Espooseen 2035 mennessä rakentuva asuin- ja työpaikka-alue. Alueella ollut aikaisemmin teollisuutta. Tavoitteena on, että rakentaminen alkaa 2021. Päästöjä on pyritty suunnitelmassa vähentämään mm. vähäpäästöisellä energiaratkaisulla ja kiertotalouden ja kestävien liikkumismuotojen avulla. Näistä toimista suurin vaikutus on Keraan suunnitellulla lämpöpumpppohjaisella ja älykkäisiin energiaratkaisuihin perustuvilla energiaratkaisulla, joiden seurauksena lämmityksestä on tarkoitus tulla lähes päästötöntä.

Päästölaskennan perusteella arvioitiin, että alueen päästöt ovat laskennallisesti 56 % pienemmät verrattuna esim. Vastaavan kokoiseen espoolaiseen alueen päästöjen keskiarvoon. Liikenteen päästöjä on henkilöautojen tarvetta penentämällä pystytty laskemaan arviolta 27 % muuhun Espooseen verrattuna. Lisäksi selvityksen mukaan esimerkiksi kierrätettyjä ja vähäpäästöisiä materiaaleja käyttämällä rakentamisvaiheessa alueen päästövähennyspotentiali on noin 16 % suunnitellusta tasosta.

## Menetelmät ja työkalut:

Päästölaskennana alueelle asemakaavaratkaisun perusteella suoritti Ramboll. Päästöjen laskenta jaettiin neljään osa-alueeseen; alueen infrarakentamisen päästöt, talonrakentamisen päästöt, energiankäytön päästöt ja liikenteen päästöt. Näiden lisäksi työssä selvitettiin alustava päästövähennyspotentiali yleispiirteisellä tasolla.

[Lisätietoa – tutustu tarkemmin](#)

# Helsinki, Malmi

## *Projektin avainluvut*

Asukasmäärä: n. 25 000 asukasta

Pinta-ala: n. 330 hehtaaria

Kerrosalapotentiaali: 250 000 k-m<sup>2</sup>

Rakennusvuosi/suunniteltu valmistumisaika: koko alue 2045-2050

Kaava-taso: yleissuunnitelma

Malmin lentokentän alueelle on tavoitteena rakentaa hiilineutraali kaupunginosa. Lähtökohtana suunnittelussa on eheyttää kaupunkirakennetta ja hyödyntää jo olemassa olevaa infrastruktuuria. Hiilineutraaliuteen pyritään vähentämällä päästöjä liikenteen, energiasuunnitelmien ja kestävästi rakentamisen keinoin. Suunnitteilla on joukkoliikenteen mahdollisuuksien parantaminen mm. Viikki-Malmi pikaraitiotien avulla.

Alueelle on tehty energiaselvitys ja esirakentamisen osalta laadittiin päästölaskenta. Selvitysten perusteella energiaratkaisuista parhaaksi osoittautui yhdistelmä maa- ja kaukolämpöä, maajähdytyksen hyödyntäminen ja hybridilämpöpumput sekä jäteveden lämmön talteenotto ja aurinkoenergian hyödyntäminen. Esirakentamisessa päästörikkain tekijä oli syvästabilointi. Sen päästöjä pystyttäisiin selvityksen mukaan vähentämään tarkemmalla suunnittelulla, käyttämällä hyväksi esim. esikuormituspernkereitä siellä, missä mahdollista sekä käyttämällä syvästabilointiin uusiomateriaaleja.

**Menetelmät ja työkalut:**

Päästölaskennan esirakentamiselle sekä energiaselvityksen yleissuunnitelman perusteella suoritettiin Ramboll. Energiasuunnitelman mallinnus toteutettiin Rambollin dynaamiseen tuntitasoon tarkasteluun pohjautuvassa simulointiympäristössä. Päästölaskennassa päästöt laskettiin materiaalin tuotannon päästöille, kuljetuspäästöille ja työvaiheista aiheutuville päästöille. Kuljetuspäästöjen arviointiin käytettiin mm. VTT:n Lipasto-tietokantaa.

Lisätietoa – tutustu tarkemmin



# Vantaa, Backas

## *Projektin avainluvut*

Asemakaava-alue: n. 8,21 hehtaaria

Rakennusoikeutta uudisrakennuksille: 2 030 k-m<sup>2</sup>

Rakennusvuosi/suunniteltu valmistumisaika: laajempi kaavan laadinta käynnistynyt keväällä 2020

Kaava-taso: asemakaava

Vantaan Backaksen alueelle tehdään sen ensimmäistä asemakaavaa. Alueelle on tehty hiilineutraaliusselvitys, jonka toteutti A-insinöörit. Alueelle on suunnitteilla niin asuin- kuin palvelurakennuksia sekä vierailukeskus. Hiilijalanjälkilaskenta koskee kaava-alueen Backaksin kartanon tontin seuraavan 50 vuoden aikana tapahtuvaa rakennusten rakentamista, energiankulutusta ja –tuotantoa, alueen asukkaiden ja vierailukeskuksen autoliikennettä sekä infra- ja esirakentamista. Lisäksi laskettiin hiilikädenjälki.

Alueen hiilijalanjäljelle laskettiin perustason skenaario (Business as usual, BAU) jota sitten vertailtiin Backas BAU – skenaarioon sekä minimiskenaarioon. Backas BAU laskettiin alustavien suunnitelmien mukaiselle ratkaisulla ja minimiskenaario tehokkaimpien vähennystoimenpiteiden mukaiselle ratkaisulle. Tuloksissa ilmeni, että Backas BAU:n suunnitelmien mukaisen ratkaisun hiilijalanjälki olisi 5 % perustason skenaarion ratkaisua pienempi ja ottamalla käyttöön kaikki tehokkaimmat toimenpiteet päästöt vähenisivät jopa 26 %.

Menetelmät ja työkalut:

- One Click LCA (lisäosat Carbon Designer ja Infrastructure)
- VTT:n LIPASTO- ja ALIISA-tietokannat
- Hiilitaselaskuri

Lisätietoa – tutustu tarkemmin