



KAMK • University
of Applied Sciences



Rakentamisen erilaiset vaikutusarvioinnit

Koonnut Miia Rönkkö 8.9.2021

Rakentamisen vähähiiliset energiaratkaisut – RAVE -hanke

RAVE - Rakentamisen vähähiiliset
energiaratkaisut



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

8.9.2021



KAMK • University
of Applied Sciences

Johdanto

- Yleisellä tasolla vaikutusten arviointi tarkoittaa, että jonkin asian vaikutusta johonkin arvioidaan etukäteen, esimerkiksi lainsäädännön osalta. Samalla arviointi antaa tietoa päätöksentekijöille.
- Vaikutusten arvioinnilla rakentamisen alalla tarkoitetaan rakentamisen elinkaarenaikaisia vaikutuksia ympäristöön. Siitä saatua tietoa voidaan käyttää päätöksenteossa, kun rakennuksesta pyritään tekemään mahdollisimman vähähiilinen.
- Rakentamisen vaikutusten arviointi on yksi RAVE-hankkeen työpaketeista ja tässä esityksessä perehdytään aiheeseen.
 - 1. osassa on taustatietoa yleisellä tasolla
 - 2. osassa syvennytään rakennusalan vaikutusten arvioinnista
 - 3. osassa esitellään ympäristöministeriön menetelmä (pilotti)
 - 4. osassa hieman Sammonkaaren korttelin hiilijalanjälkilaskennasta



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences



Osa 1: Taustatietoa elinkaariarvioinnista

RAVE - Rakentamisen vähähiiliset
energiaratkaisut



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



8.9.2021



KAMK • University
of Applied Sciences

Taustatietoa 1/5

- Elinkaariarviointia on alun perin tehty tuotteiden ja palveluiden **ympäristövaikutusten arviointia** varten.
- Tietoa tuotteen tai palvelun ympäristövaikutuksista voidaan käyttää esimerkiksi tuotteiden markkinoinnissa, tuotekehityksessä ja tuotesuunnittelussa sekä säädösten vaatimusten täyttämisen osoittamiseksi.
- Näitä ympäristöominaisuuksia kuvaamaan on luotu **ympäristömerkkijärjestelmiä**, esimerkiksi Pohjoismainen Joutsenmerkki ja Eurooppalainen kukkamerkki
- Elinkaariarviointiin on olemassa useita eri **menetelmiä**, joista LCA on kaikkein laajin.
- Elinkaariarvioinnin rinnalle on kehitetty useita rinnakkaisia menetelmiä, kuten esimerkiksi hiilijalanjälki, joka pohjautuu elinkaariarviointiin ja ekologiseen jalanjälkeen, mutta on kuitenkin erillinen indikaattori.

Lähde: Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 7/2010.

Elinkaarimetodiikkojen nykytila, hyvät käytännöt ja kehitystarpeet.

Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/39822>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

Taustatietoa 2/5

- Elinkaariarvioinnin taustalla on useita erilaisia menetelmiä ja se vaatii runsaasti aikaa lähtötietoaineiston keräämiseen.
- Sen vuoksi **standardin** mukaisesta lähestymistavasta on joissakin tapauksissa ollut mahdollista siirtyä yksinkertaisimpiin menetelmiin, joissa elinkaariarvioinnin keskeiset periaatteet ovat kuitenkin säilyneet tutkimuksen lähtökohtana
- **ISO 14040 standardi** antaa yleiset ohjeet siitä, mitä vaiheita elinkaariarviointiin kuuluu ja mitä kussakin vaiheessa tulisi huomioida.

Lähde: Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 7/2010.

Elinkaarimetodiikkojen nykytila, hyvät käytännöt ja kehitystarpeet.

Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/39822>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

Taustatietoa 3/5

- Elinkaariarvioinnin tulee sisältää **standardin mukaan seuraavat neljä vaihetta:**
- tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely,
- inventaarioanalyysi (Life Cycle Inventory, LCI),
- vaikutusarviointi (Life Cycle Impact Assessment, LCIA) ja
- tulosten tulkinta

Lähde: Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 7/2010.

Elinkaarimetodiikkojen nykytila, hyvät käytännöt ja kehitystarpeet.

Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/39822>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020





KAMK • University
of Applied Sciences

Taustatietoa 4/5

- Inventaariotiedon kerääminen on työläin vaihe elinkaariarvioinnissa. Tiedot voivat löytyä erilaisista **tietokannoista**.
- **Ohjelmistot** helpottavat elinkaariarvioinnin tekemistä aina virtauskaavioiden piirtämisestä vaikutusarviointitulosten laskentaan, koska ne usein sisältävät myös tietokannan.
- Esimerkkejä ohjelmistoista, jotka sisältävät useita tietokantoja ovat SimaPro ja GaBi 4.2. Ilmainen ohjelmisto elinkaariarviointiin on OpenLCA, joka sisältää myös useita tietokantoja.

Lähde: Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 7/2010.

Elinkaarimetodiikkojen nykytila, hyvät käytännöt ja kehitystarpeet.

Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/39822>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020





KAMK • University
of Applied Sciences

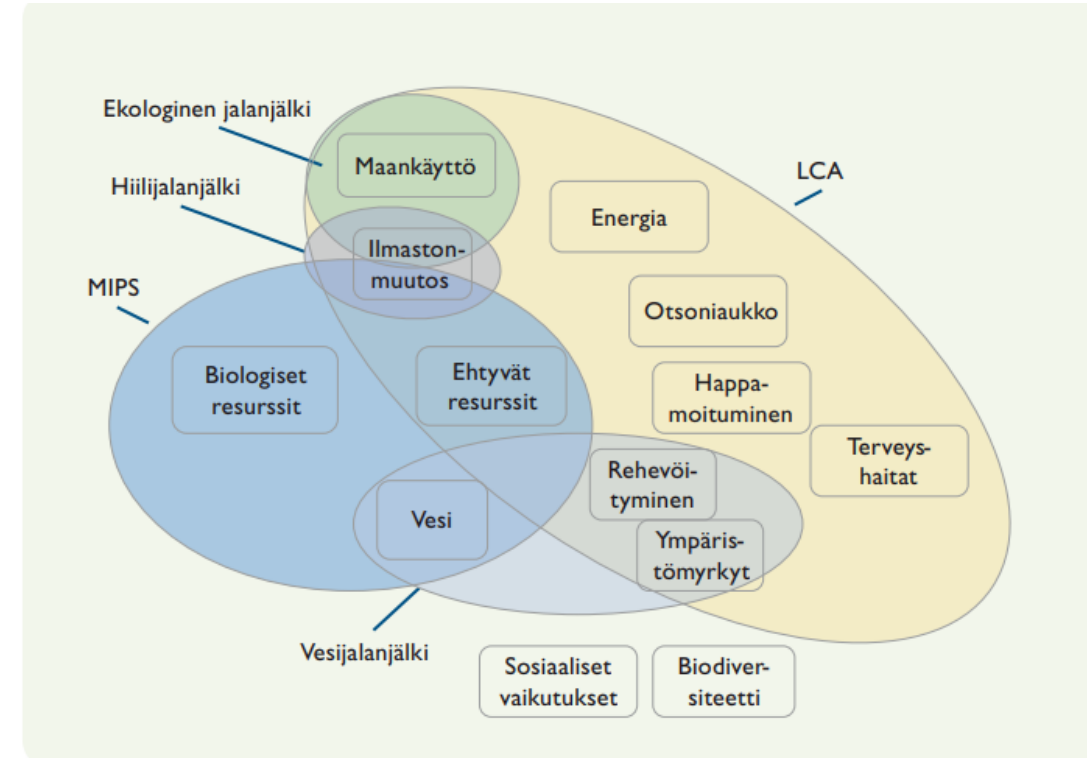
Taustatietoa 5/5

Muiden elinkaarijohtamista tukevien menetelmien suhde varsinaiseen elinkaariarviointiin (LCA) ja eri ympäristövaikutuksiin. Nykytilassa mikään menetelmä ei huomioi suoraan sosiaalisia vaikutuksia eikä luonnon monimuotoisuuden katoamista.

Lähde: Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 7/2010.

Elinkaarimetodiikkojen nykytila, hyvät käytännöt ja kehitystarpeet.

Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/39822>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences



Osa 2: Rakentamisen elinkaariarviointi

RAVE - Rakentamisen vähähiiliset
energiaratkaisut



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



8.9.2021



KAMK • University
of Applied Sciences

Taustatietoa 1/3

- Maankäyttö- ja rakennuslaki uudistuvat. Esitys uudesta laista on tarkoitus olla valmis vuoden 2021 lopussa.
- Rakentamisen elinkaariarviointi ja vähähiilisyys tulevat osaksi rakentamisen ohjausta.
- Valmisteilla olevassa rakentamisen ohjauksessa onkin otettu huomioon rakennuksen elinkaaren alku - ja loppupää eli rakennusmateriaalien valmistus, rakentaminen, rakennusjätteen synnyn ehkäisy ja kierrätys.
- Myös kaavoitukseen tulee muutoksia/parannuksia:
 - Alueiden käytön suunnittelujärjestelmää on tarkoitus ajantasaistaa ja yksinkertaistaa.
 - Yleiskaava ja asemakaava säilyisivät myös pääosin ennallaan. Yleiskaavaa voitaisiin käyttää sekä strategisena että tietyin edellytyksin suoraan rakentamista ohjaavana kaavana.



Lähde: Ympäristöministeriö, maankäyttö- ja rakennuslaki.

Saatavissa: <https://ym.fi/maankaytto-ja-rakennuslaki>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Taustatietoa 2/3

- Kaikkea ympäristövaikutusten arviointia ja laskentaa ohjaavaksi säännöksi on vakiintunut **elinkaariperiaate**. Se tarkoittaa tuotteen koko elinkaaren aikana aiheutuvien vaikutusten huomioon ottamista.
- Rakennusten elinkaariarviointi perustuu yleisten ISO-standardien lisäksi EN 15643-2, EN 15978 ja EN 15804 standardeihin.
- Rakennusosalta puuttuu yhtenäinen menetelmä vähähiilisuuden arviontiin vaikka vähähiilisuuden arviointia on tehty jo kauan
- Osana lakiuudistusta ympäristöministeriö on kehittänyt rakennusten **vähähiilisen arviointimenetelmän** (ts. elinkaarimallin soveltaminen rakennuksiin).

Lähde: Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22.

Rakennuksen vähähiilisuuden arviointimenetelmä

Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

Taustatietoa 3/3

Vaikutuksia arvioidaan useassa eri yhteydessä myös kaavaprosessin aikana ennen rakentamista: (ei liity vähähiilisuuden arviointiin)

- Suunnittelijat arvioivat vaikutuksia eri vaiheissa osana omaa työtään
- Tarvittaessa laaditaan erillisiä vaikutus selvityksiä
- Kaavaluonnoksen ja kaavaehdotuksen vaikutukset arvioidaan kootusti. Arvioitavia kaavaluonnoksia saatetaan prosessin kuluessa laatia useitakin.
- Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on vielä oma erillinen prosessi, joka tarvitaan isoissa hankkeissa esim. tuulivoimalat, tehtaat ja moottoritiet



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



KAMK • University
of Applied Sciences



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences



Elinkaariarviointi rakentamisessa

- Rakentamisessa elinkaarimenetelmällä arvioidaan ympäristövaikutuksia ja hiilijalanjälkeä, joka tarkoittaa päästöjen ja mahdollisten nielujen summaa.
- Näitä arviointituloksia viestitään ympäristömerkintöjen/luokituksen avulla.
- Ympäristöluokituksia ovat esim. Joutsenmerkki sekä RTS:n luokitus. Globaaleja luokituksia ovat LEED ja BREEAM.
 - Joutsenmerkittyjä rakennuksia esim. NCC :n Vantaalle rakentama vuokratalo VAV- asuntojen omistukseen.



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



KAMK • University
of Applied Sciences



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

Rakennushankkeiden ympäristöluokitukset Suomessa



	LEED	BREEAM	RTS	JOUTSENMERKKI
SIJAINTI JA YHTEYDET				
Liikenne	x	x		
Tontin valinta	x	x		
Viherrakentaminen	x	x	x	
Prosessi				
Elinkaari-kustannukset		x		
Ylläpidettävyys			x	x
Kosteusriskien hallinta			x	x
ENERGIA JA YMPÄRISTÖ				
Energiatehokkuus	x	x	x	x
Veden käyttö	x	x	x	x
Toiminnanvarmistus	x	x	x	x

	LEED	BREEAM	RTS	JOUTSENMERKKI
MATERIAALIT				
Hiilijalanjälkilaskenta	x	x	x	
Materiaali-tehokkuus	x	x	x	x
Vastuulliset hankinnat		x		x
Jätehuolto	x	x		x
SISÄILMASTO				
Sisäilman laatu	x	x	x	x
Luonnonvalo	x	x	x	x
Materiaali-emissiot	x	x	x	x
Kemikaaliriskit			x	x
Akustiikka	x	x	x	x
TYÖMAAN HALLINTA				
Ympäristöhallinta	x	x	x	x
Työmaan puhtaus	x		x	
Työmaan jätehallinta	x		x	x

Lähde: Green Building Council Finland.
Saataavissa: <https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2018/11/Rakennushankkeidenymp%C3%A4rist%C3%B6luokitukset-Suomessa.pdf>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

RTS, eli Rakennustietosäätiön luokitus

- Suomen oloihin kehitetty ympäristöluokitusjärjestelmä, ottaa huomioon Suomen lainsäädännön.
- Pohjautuu Eurooppalaiseen standardiin ja ottaa huomioon mm. sisäilmaluokituksen.
- Soveltuu niin uudis- kuin peruskorjaushankkeisiin.
- Oma työkalu ja auditointi

Lisätietoa:

- <https://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/>

Ladattavat työkalut:

- <https://cer.rts.fi/ladattavat-materiaalit/>
- Esim. Y1.1 Elinkaaren CO2 laskuri.



Lähde: Rakennustietosäätiö

Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/index/tuotteet/rts-ymparistoluokitus.html>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

FIGBC (Green Building Council Finland)

- Kestävän rakennetun ympäristön yhteistyöverkosto, joka on osa maailmanlaajuisesta verkostosta. Jäseninä mm. yrityksiä ja oppilaitoksia.
- Edistää mm. ympäristömerkintöjen LEED, BREEAM soveltamista Suomen oloihin.
- On luonut rakentamisen elinkaarimittariston, jotka kuvaavat rakennusten todellista suorituskykyä tunnuslukujen avulla ja niitä voidaan käyttää toiminnan johtamisen ja viestinnän tukena.
- Mittariston tarkoituksena on yhtenäistää kiinteistö – ja rakennusalan ympäristötehokkuuden ja kestävän kehityksen mukaista toimintatapaa.
- Tukee Suomen lainsäädännössä tapahtuvaa kehitystyötä, ei ota kantaa hiilijalanjälkeen.
- On yhteismitallinen muiden käytössä olevien työkalujen kanssa.

Lähde: Green Building Council Finland.

Saatavissa: <https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2018/11/Rakennushankkeiden-ymp%C3%A4rist%C3%B6luokitukset-Suomessa.pdf>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

Elinkaarimittaristo FIGBC

Hankevaiheen mittarit:

- E-luku: laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku
- Elinkaaren hiilijalanjälki
- Elinkaarikustannus
- Sisäilmaluokka

Käyttövaihe

- Energiankulutus- mitattu ja todellinen käyttövaiheen kulutus
- Käytön hiilijalanjälki
- Pohjateho (tyhjäkäyttöteho)
- Sisäympäristöön tyytyväisten käyttäjien osuus

Lähde: Green Building Council Finland.

Saatavissa: <https://figbc.fi/tyokalu/rakennusten-elinkaarimittarit/>



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



KAMK • University
of Applied Sciences



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Elinkaariarvioinnin soveltaminen rakennuksiin (hiilijalanjälki)

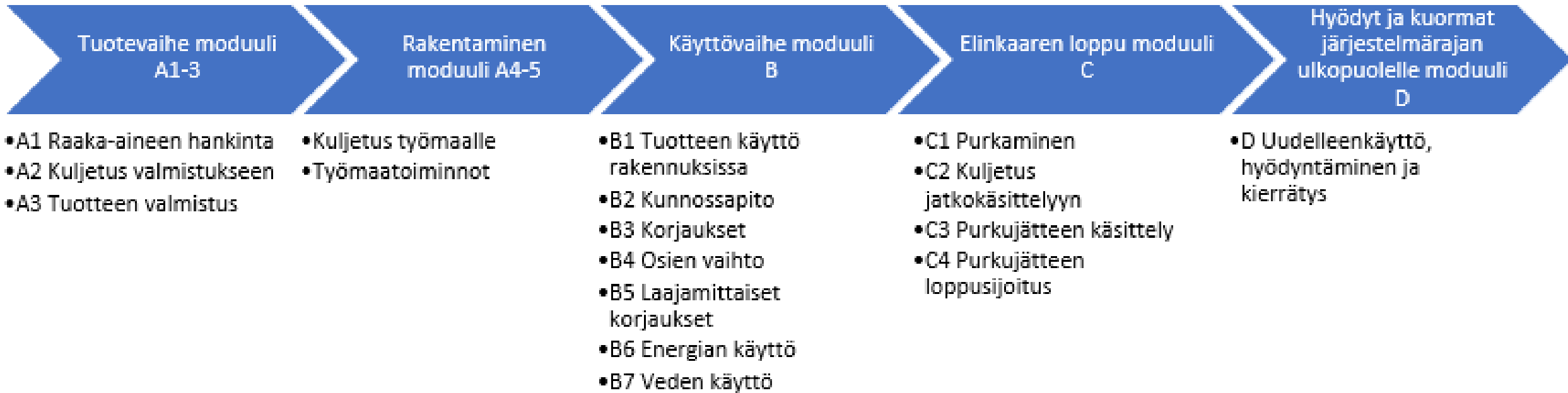
- **Rakennusten** elinkaariarviointiin liittyy useita erityispiirteitä, koska rakennus koostuu monista osista ja tuotteista.
- Hiilijalanjäljen laskentaa varten ei tarvitse hallita elinkaariarvioinnin kaikkia yksityiskohtia vaan yleensä käytetään **arviointiohjelmaa** esim. One Click LCA, ILMARI, ympäristöministeriön taulukkolaskuria.
- Rakennustason arvioinnin peruskäsitteet:
 - Elinkaaren vaiheet
 - Arviointijakso
 - Skenaariot
 - Vertailuyksikkö
 - Rakennuksen hiilijalanjäljen eri tunnusluvut

Lähde: Häkkinen T., Kuittinen M. ja Rakennustieto, 2020.

Kohti vähähiilistä rakentamista. Opas arviointiin ja suunnitteluun.



Rakennustason arvioinnin peruskäsitteet, elinkaaren vaiheet



Lähde: Häkkinen T., Kuittinen M. ja Rakennustieto, 2020.

Kohti vähähiilistä rakentamista. Opas arviointiin ja suunnitteluun.



KAMK • University
of Applied Sciences

Muut rakennustason arvioinnin peruskäsitteet

- Arviointijakson pituus on yleensä 50 vuotta.
- Skenaariot ovat oletuksia, joita tehdään rakennusten tulevasta käytöstä. Nämä yleensä sisältyvät arviointityökaluun.
- Vertailuyksikkö tarvitaan, jotta tuloksia voidaan vertailla keskenään. Yleisesti käytetään rakennuksen kerrosalaa tai lämmitettyä huonealaa.
- Rakennuksen hiilijalanjäljen eri tunnusluvut:
 - Tuotteiden hiilijalanjälki
 - Energian hiilijalanjälki
 - Kuljetuksen hiilijalanjälki
 - Rakennustyön hiilijalanjälki

Lähde: Häkkinen T., Kuittinen M. ja Rakennustieto, 2020.

Kohti vähähiilistä rakentamista. Opas arviointiin ja suunnitteluun.



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Vähähiilisyiden arvioinnin vaiheet

Vaihe 1 – määrittele arvioinnin tavoite

- Rakennusmääräykset, sertifikaatit, kehitystavoitteet
- Vähähiilisyiden arviointi on tulossa lakisääteiseksi
- Tavoitteena on ettei hiilijalanjälki ylitä rakennukselle määrättyä ylärajaa
- Tavoitteena voi olla pyrkimys vaaditun sertifikaatin tasoon, esim. tilaajan vaatimuksesta
- Tavoitteet voivat olla myös räätälöityjä, esim. julkisissa hankkeissa.

Lähde: Häkkinen T., Kuittinen M. ja Rakennustieto, 2020.

Kohti vähähiilistä rakentamista. Opas arviointiin ja suunnitteluun.





KAMK • University
of Applied Sciences

Vähähiilisyiden arvioinnin vaiheet

Vaihe 2 – valitse arviointimenetelmä ja työkalut

- Suomessa käytetään pääosin ympäristöministeriön laatimaa **arviointimenetelmää**, joka itsessään sisältää tarkat kuvaukset arvioinnin tekemisestä
- Sertifikaattia varten tehtävään arviointiin ohjeet saa sertifikaatin myöntäjältä.
- Oleellista on myös millä **työkalulla** arviointi tehdään. Menetelmän tulee säilyä samana työkalusta riippumatta.
- **Työkalut jaetaan kolmeen luokkaan:**
 - Rakennusten elinkaariarvioinnin ohjelmistot
 - Kustannuslaskentapohjaiset ohjelmistot
 - Taulukkolaskentasovellukset

Lähde: Häkkinen T., Kuittinen M. ja Rakennustieto, 2020.

Kohti vähähiilistä rakentamista. Opas arviointiin ja suunnitteluun.



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020





KAMK • University
of Applied Sciences

Vähähiilisyiden arvioinnin vaiheet

- Vaihe 3 – rajaa ja määrittelee
 - Asetetaan arvioinnin rajaukset ja skenaariot sekä määritellään tarkastelujakson pituus ja arvioinnin tarkkuus
 - Rajataan arviointiin sisältyvät rakennuksen osat- tämä voi sisältyä valitun työkalun vakioasetuksiin
 - Skenaariot ovat oletuksia, jotka koskevat rakennuksen tulevaa elinkaarta.
- Vaihe 4 – inventoi (työläin vaihe)
 - Arviointia varten tarvitaan tieto rakennuksen elinkaaren aikana käytetyistä rakennusmateriaaleista, energiasta sekä rakentamiseen, kuljetuksiin, purkamiseen ja jätteenkäsittelyyn liittyvistä toimista.
 - Yksinkertaisimmillaan inventointi tarkoittaa määräluettelon ja energiaselvityksen tietoja

Lähde: Häkkinen T., Kuittinen M. ja Rakennustieto, 2020.

Kohti vähähiilistä rakentamista. Opas arviointiin ja suunnitteluun.



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



KAMK • University
of Applied Sciences



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

Vähähiilisyiden arvioinnin vaiheet

- Vaihe 5 – valitse päästötiedot
 - yleiset tietokannat, tuotekohtaiset ympäristöselosteet
- Vaihe 6 – laske ja tarkista
 - Tuotteen hiilijalanjälki = materiaalin paino x materiaalikohtainen päästökerroin
 - Energian hiilijalanjälki = ostoenergian määrä x energiamuotokohtainen päästökerroin
 - Kuljetuksen hiilijalanjälki = rahtietäisyys x kuljetusmuodon kilometrikohtainen päästökerroin
 - Rakennustyön hiilijalanjälki = kulutettu energia x energiamuotokohtainen päästökerroin
- Vaihe 7 – raportoi
 - Raportointitapa riippuu valitusta arviointimenetelmästä, mutta raportointi kannattaa tehdä avoimesti ja läpinäkyvästi.

Lähde: Häkkinen T., Kuittinen M. ja Rakennustieto, 2020.

Kohti vähähiilistä rakentamista. Opas arviointiin ja suunnitteluun.



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020





KAMK • University
of Applied Sciences



Osa 3: Ympäristöministeriön menetelmä (pilotti)

RAVE - Rakentamisen vähähiiliset
energiaratkaisut



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



8.9.2021



KAMK • University
of Applied Sciences

Ympäristöministeriön menetelmä vähähiilisyiden arviointiin

- Perustuu Euroopan komission laatimaan Level(s) menetelmään. Sen pohjana ovat eurooppalaiset kestävästä rakentamisesta koskevat standardit sekä tieteellinen tutkimus.
- Voidaan soveltaa sekä uudis- että korjausrakentamisen hankkeisiin.
- Tehdään rinnakkain energiatehokkuuden arvioinnin kanssa.
- Arviointi soveltuu tehtäväksi rakennussuunnittelun aikana.
- Arvioinnissa huomioidaan koko rakennus, tontin rakenteet sekä keskeinen osa taloteknisistä järjestelmistä koko elinkaaren ajalle (kuva diassa 16).
- Arviointiin tarvitaan menetelmän lisäksi tuotteiden päästötiedot sekä työkalun päästöjen laskentaan.
- Otetaan käyttöön ensin julkisessa rakentamisessa.

Lähde: Ympäristöministeriön julkaisu 2019:22.

Rakennuksen vähähiilisyiden arviointimenetelmä

Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



KAMK • University
of Applied Sciences



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Ympäristöministeriön menetelmä vähähiilisyyden arviointiin

- Suomessa käytettävä yhteinen päästötietokanta on julkistettu: <https://co2data.fi/>.
- Työkaluna voi käyttää ympäristöministeriön arviointitaulukkoa tai jotain muuta soveltuvaa työkalua (RTS).

Huom! Eri päästötiedoilla ja työkaluilla tehdyt arvioinnit eivät ole vertailukelpoisia keskenään.

- YM:n menetelmäversio on pilotointivaiheessa ja ei vielä soveltu käytettäväksi rakennusluvan myöntämisen ehtona.

Lähde: Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22.

Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä

Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

Elinkaariarvioinnin kulku



Lähde: Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22.

Rakennuksen vähähiilisyiden arviointimenetelmä

Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Materiaalit

- Kerää arviointia varten rakennushankkeen määräluettelo. Laadi määräluettelon pohjalta luettelo materiaaleista.
- Arvioi rakennuksen elinkaaren aikana vaihdettavien materiaalien määrä.
- Arvioi elinkaaren lopulla uudelleenkäyttöön, kierrätykseen tai loppusijoitukseen päätyvien materiaalien määrät.
- Laske tuotteiden elinkaaren vaiheiden hiilijalanjälki päästökertoimilla.

Lähde: Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22.

Rakennuksen vähähiilisuuden arviointimenetelmä

Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>





Energia

- Energian hiilijalanjälki lasketaan kertomalla rakennuksen laskennallisen ostoenergian kulutus eri energiamuotojen päästökertoimilla. Päästökerroin tarkoittaa energiamuodon ominaispäästöjä.
- Päästökertoimet vuosina 2020–2120 (g CO₂/kWh):

	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100	2110	2120
Sähkö	121	57	30	18	14	7	4	2	1	1	0
Kaukolämpö	130	93	63	37	33	22	15	10	7	4	3
Kaukojäähdytys	130	93	63	37	33	22	15	10	7	4	3
Fossiiliset polttoaineet	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
Uusiutuvat polttoaineet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lähde: Ympäristöministeriön julkaisu 2019:22.

Rakennuksen vähähiilisuuden arviointimenetelmä



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



KAMK • University
of Applied Sciences



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>



KAMK • University
of Applied Sciences

Kuljetukset, työmaa

- Arvioi rakennustyömaalle kuljetettavien tuotteiden kuljetusetäisyydet
- Arvioi rakennuksen käytön aikana tehtäviin korjauksiin liittyvien kuljetusten etäisyydet
- Arvioi rakennuksen elinkaaren lopulla tapahtuvat kuljetukset
- Laske kuljetusten hiilijalanjälki
- Arvioi työmaalla kulutetun energian määrä
- Laske energian hiilijalanjälki



Lähde: Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22.

Rakennuksen vähähiilisyden arviointimenetelmä

Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



KAMK • University
of Applied Sciences



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

Hiilijalanjälki ja -kädenjälki

Hiilijalanjäljen laskenta:

- Laske yhteen eri moduulien kasvihuonepäästöt, ilmoita vaikutukset kokonaissummana hiilidioksidiekvivalenttien painona (kgCO₂e).
- Ilmoita laskennan tulokset hiilidioksidiekvivalenttien painona jaettuna rakennuksen lämmitetyllä nettopinta-alalla ja arviointiajanjakson pituudella (kgCO₂e/m²/a). Esitä hiilijalanjälki positiivisena kokonaislukuna.

Hiilikädenjäljen laskenta:

- Laske rakennuksen koko elinkaaren hiilikädenjälki summaamalla yhteen elinkaaren eloperäiset hiilivarastot, hiilinielut ja elinkaaren ulkopuolella tapahtuvan materiaalien uudelleenkäytön, kierrätyksen tai energiahyödyntämisen avulla vältettävät päästöt.
- Älä vähennä hiilikädenjälkeä hiilijalanjäljestä, vaan esitä se erillisenä lisätietona.
- Yksikkö kgCO₂e/m²/a, mutta negatiivinen kokonaisluku.

Lähde: Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22.

Rakennuksen vähähiilisyden arviointimenetelmä

Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences



Osa 4: Kajaanin Sammonkaari-kortteli

RAVE - Rakentamisen vähähiiliset
energiaratkaisut



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



8.9.2021



KAMK • University
of Applied Sciences

Korttelin vähähiilisyyden arviointi

- Kajaanin Sammonkaari-kortteliin rakentuvaan kokonaisuuteen tehdään hiilijalanjälkilaskenta RAVE-hankkeen toimesta. Tulokset tulevat nähtäville hankkeen nettisivuille (linkki esityksen lopussa).
- Hiilijalanjäljen laskenta tehdään suunnitteluvaiheessa, jolloin hiilijalanjälkilaskenta toimii rakentamista ohjaavana toimena.
- Suunnitteluvaiheen hiilijalanjälkilaskennan avulla voidaan löytää vähähiiliset ratkaisut rakennuksen koko elinkaaren ajaksi.
- Hiilijalanjälkilaskennan tulokset esitetään rakennusosakohtaisina vertailutuloksina.



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



KAMK • University
of Applied Sciences



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

Sammonkaari-kortteli

- Elinkaariarviointi tehdään ympäristöministeriön menetelmällä, ostopalveluna.
- Tarvittavat tiedot:
 - Suunnittelutiedot, määräluettelo
 - Energiatiedot esim:

Taulukko 1. Kortteleiden 1 ja 2 energiakulutus

Energia	Rakennus 1	Rakennus 2	Rakennus 3	Rakennus 4	Yhteensä (MWh)
Lämmitysenergia (MWh)	685	207	339	254	1484
Sähköenergia (MWh)	438	95	184	109	826
Jäähdytysenergia (MWh)	10	5	11	6	32
Yhteensä (MWh)	1133	307	534	369	2343

Lähde: Sammonkaarikorttelin
energiataselaskelma, Sweco



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences



Lopuksi

RAVE - Rakentamisen vähähiiliset
energiaratkaisut



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



8.9.2021



KAMK • University
of Applied Sciences

Yhteenveto

- Rakennusten vähähiilisyys arviointi on tulossa osaksi suomalaisia rakennusmääräyksiä 2020-luvulla. Ympäristöministeriö on kehittänyt yhdenmukaisen kansallisen menetelmän.
- Rakennuksen vähähiilisyydelle tullaan asettamaan raja-arvot ja vähähiilisyys on osoitettava laskelmin viranomaisille ennen rakentamisen aloittamista.
- Vähähiilinen rakennus syntyy ennen kaikkea suunnitteluvaiheen oikeilla ratkaisuilla.
- Vähähiilisellä rakennuksella on pieni hiilijalanjälki ja suuri hiilikädenjälki. Ratkaisujen löytäminen näihin tavoitteisiin pääsemiseksi onnistuu vain koko rakennusalan yhteistyön avulla.



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



KAMK • University
of Applied Sciences



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



KAMK • University
of Applied Sciences

Lisätietoa

- Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22. Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä
Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>
- Häkkinen T., Kuittinen M. ja Rakennustieto, 2020. Kohti vähähiilistä rakentamista. Opas arviointiin ja suunnitteluun.
- Ympäristöministeriö, maankäyttö- ja rakennuslaki. Saatavissa: <https://ym.fi/maankaytto-ja-rakennuslaki>
- Green Building Council Finland nettisivut: <https://figbc.fi/>
- Rakennustietosäätiö RTS, <https://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/>
- RAVE-hankkeen sivut: <https://www.kamk.fi/fi/Tutkimus-ja-kehitys/Vahahiilisyys-ja-kiertotalous/RAVE-hanke>



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus