

# Ilmastovaikutusten arviointityökalujen opas kuntien suunnittelijoille



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute

**HAMINA**

MAAILMANLUOKAN PIKKUKAUPUNKI



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

**KYMEN  
LAAKSON  
LIITTO**



Ilmastovaikutusten arviointityökalujen opas kuntien suunnittelijoille on laadittu Suomen ympäristökeskuksen toimesta Kymenlaakson liiton tilaamana osana Kymenlaakson ilmastotyön vauhdittaminen -hanketta. Rahoittajana oli Ympäristöministeriö. Hankkeessa olivat mukana Haminan ja Kotkan kaupungit sekä Kymenlaakso liitto.

Oppaan laatimiseen ja hankkeen työpajoihin osallistuneet tahot:

Ismo Entsalu, Suomen ympäristökeskus  
Antti Rehunen, Suomen ympäristökeskus  
Niko Karvosenoja, Suomen ympäristökeskus  
Kaisa Leino, Kymenlaakson liitto  
Lotta Vuorinen, Kymenlaakson liitto  
Eija Linden, Haminan kaupunki  
Susanna Askonen, Haminan kaupunki  
Mäntysaari Maaria, Kotkan kaupunki  
Saara Ihanamäki, Kotkan kaupunki

Opasta on lisäksi kommentoinut:

Valeria Kerkkä, Pirkanmaan ELY-keskus

Julkaistu: Syyskuu 2023, Helsinki

### **Julkaisija:**

Kymenlaakson liitto  
[www.kymenlaakso.fi](http://www.kymenlaakso.fi)  
[virasto@kymenlaakso.fi](mailto:virasto@kymenlaakso.fi)

### **Julkaisu:**

Ilmastovaikutusten arviointityökalujen opas kuntien suunnittelijoille  
Kymenlaakson liiton julkaisu B:142  
ISSN 1236-8849  
ISBN 978-952-7336-16-8

## Esipuhe

Tämä opas on laadittu Kymenlaakson kaavoittajille ilmastovaikutusten arviointia tukevista työkaluista. Oppaassa tuodaan esille työkalujen sisältöä, soveltamismahdollisuuksia, rajoitteita sekä käytössä huomioon otettavia asioita. Opas on tehty helpottamaan työkalujen käyttöönottoa osana kaavoittajien käytännön työtä ja tukemaan ilmastovaikutusten arviointia. Lisäksi tavoitteena on tuoda olemassa olevia työkaluja laajempaan käyttöön. Nykytilanteessa työkalujen käyttö on hajanaista, ja riippuu yksittäisten kaavoittajien osaamisesta ja resursseista opetella työkalujen käyttöä. Opas on laadittu osana Kymenlaakson ilmastotyön vauhdittaminen –hanketta. Oppaan tilaajana on Kymenlaakson liitto ja rahoittajana Ympäristöministeriö. Kaavoitustyökaluja on testattu Haminan ja Kotkan kaupungeissa. Opas on suunnattu Kymenlaakson kaavoittajien ja suunnittelijoiden käyttöön, mutta on myös muiden käytettävissä. Oppaan tarkoituksena ei ole määritellä tiettyä tapaa ottaa käyttöön työkaluja, vaan tarjota tietoa erilaisista työkaluista, joista voisi olla hyötyä kaavoituksessa ja kaavojen vaikutusten arvioinnissa.

Oppaassa esiteltyjen työkalujen pohjatietoja on osin kerätty Kuntien ilmastotoimien vaikutustenarviointityökalu (KILTOVA)-hankkeessa. Esitellyt työkalut ovat ilmaisia, avoimia, luotettavia, ajantasaisia sekä niiden käyttö on arvioitu melko helposti kaavoittajien työprosessiin sovitettavaksi. Laajemmin esitellyistä työkaluista on jätetty pois maksulliset työkalut sekä laajoja analyyseja vaativat työkalut. Työkalujen lista ei ole täydellinen, ja tässä on esitelty vain osa olemassa olevista työkaluista. Oppaassa on listaus muista työkaluista, jotka voivat tukea välillisten ilmastovaikutusten arviointia kaavaprosessin aikana, mutta niitä ei ole käyty läpi kattavasti. Erilaisia kestävän kaupungin sertifikaatteja ei käsitellä tässä oppaassa.

Muissa oppaissa on jo kuvattu kattavasti yleisellä tasolla sitä, millaisia asioita tulee ottaa huomioon ilmastovaikutusten arvioinnissa ja millä tavalla työskentelyä voi jäsentää. Ympäristöministeriön vuonna 2015 julkaisemassa Ilmastotavoitteita edistävä kaavoitus -oppaassa jäsennellään kaavoitusta ilmastovaikutusten osalta ja esitellään joitain työkaluvaihtoehtoja kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan. Asemakaavoituksen eri vaiheiden vaikutusten arvioinnin tyypilliset askeleet ja ilmastovaikutusten eri osa-alueet on koottu Turun asemakaavoituksen ilmastovaikutusten arvioinnin oppaaseen. Tämän vuoksi tässä oppaassa keskitytään esittelemään eri ilmastovaikutusten arviointia tukevia työkaluja sekä siihen, millaisiin suunnitteluongelmiin niillä voidaan vastata.

Lisäksi Green Building Council Finland on tehnyt katselmuksen (2021) hiilijalanjäljen laskentamenetelmistä, jonka tuloksena nähtiin, että yhtenäisiä käytäntöjä työkalujen käytössä on vähän ja ne vaihtelevat tapauskohtaisesti. Selvityksessä nostettiin esiin KEKO, HAVA, Ecocity Evaluator, AveClimate, OneClickLCA. Näistä muut kuin HAVA ovat maksullisia työkaluja, ja myöskään HAVA ei ole vielä julkisessa käytössä. HAVA-työkalusta on mahdollisesti tulossa jatkossa avoin työkalu muidenkin kuin Helsingin kaupungin käyttöön. KEKO työkalua päivitetään tulevaisuudessa, jonka jälkeen on mahdollista, että työkalu muuttuisi maksuttomaksi.

## SISÄLLYSLUETTELO

1.	Johdanto.....	1
2.	Työkalut kaavoituksen ilmastovaikutusten arviointiin.....	3
3.	Työkalukuvaukset.....	7
3.1.	KILVA (Kaavan ilmastovaikutusten arviointi).....	8
3.2.	Viherkerroin.....	13
3.3.	Alueellinen viherkerroin.....	19
3.4.	Kaavoituksen hiililaskuri.....	23
3.5.	KILTOVA (Kuntien ilmastotoimien vaikutustenarviointi) ja ALasSken (Kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalu).....	26
3.6.	HEAT (Health Economic Assessment Tool for Walking and for Cycling).....	30
3.7.	Muita työkaluja ilmastovaikutusten arviointiin:.....	33
3.8.	Hyödyllisiä tietolähteitä ilmastovaikutusten arviointiin:.....	35
3.9.	Muita oppaita ilmastovaikutusten arviointiin:.....	36
4.	Johtopäätökset.....	37
	LÄHTEET.....	38

# 1. Johdanto

Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät niin kansainvälisellä kuin paikallisellakin tasolla. Päästöjen vähentäminen ja hiilinielujen säilyttäminen ovat merkittävimpiä toimia ilmastonmuutoksen hidastamisessa ja vaikutusten minimoinnissa. Monet kunnat ovat asettaneet kansallisten hiilineutraaliustavoitteiden lisäksi omia kunnianhimoisempia tavoitteitaan. Rakentaminen, energiankäyttö ja liikenne ovat tyyppillisesti suurimpia kasvihuonekaasupäästöjen lähteitä kunnassa. Lisäksi rakennetun alueen laajeneminen vähentää kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastoja ja -nieluja. Rakennettuun ympäristöön ja alueiden käyttöön liittyvät ratkaisut ovat olennaisessa asemassa kestävyystavoitteiden saavuttamisessa, ja kunnat sekä maakunnat ovat merkittäviä toimijoita niiden suunnittelussa. Kestävillä maankäyttöratkaisuilla voidaan tukea puhtaiden energiamuotojen tuotantoa, tukea luontoalueiden hiilivarastojen säilymistä, vaikuttaa rakentamistarpeeseen sekä ihmisten liikumiseen ja samalla vähentää syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrää (YM 2015).

Ilmastonmuutos aiheuttaa kasvavia haasteita sään ääri-ilmiöiden yleistyessä, mihin voidaan sopeutua kestävästä kaupunkisuunnittelun avulla. Konkreettisesti sopeutumistarvetta yhdyskunnassa nostavat muun muassa helleaallot sekä tulvariskien kasvu, mikä asettaa paineita olemassa olevalle infrastruktuurille. Ekosysteemipalveluiden säilyttäminen ja kehittäminen tukevat ilmastonmuutokseen sopeutumista ja luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Esimerkiksi huolehtimalla viheralueiden ja viherkäytävien riittävästä määrästä helpotetaan sopeutumista muun muassa helteiden vaikutuksiin sekä ylläpidetään alueen ekologiaa ja ekosysteemipalveluita. Samalla riittävät viherelementit ja läpäisevät pinnat tukevat hulevesien käsittelyä ja vähentävät tulvariskejä. Jo ilmastonmuutoksen vaikutusten lieventäminen on arvokasta.

Hyvin toteutetussa ilmastovaikutusten arvioinnissa tunnistetaan keskeiset vaikutukset sekä sopeutumisen tarpeet. Kaavaratkaisuihin tuodaan esille sekä positiiviset että negatiiviset vaikutukset ja perustellaan arvioinnit. Myös toimenpiteiden vaikutusten ajallisuus tulee huomioida, sillä usein vaikutukset syntyvät pidemmällä aikavälillä. Ilmastovaikutusten arviointia tulisi tehdä jo suunnittelun alkuvaiheessa, jolloin tehtäviin valintoihin ja niiden toteutukseen voidaan vielä vaikuttaa. Tällöin tuotetaan riittävästi tietoa koko kaavoitusprosessin aikana verrattuna loppuvaiheessa tehtävään ilmastovaikutusten arviointiin. Mikäli arviointi tehdään vasta loppupäässä suunnitteluprosessia, on käytännössä jo valittu mitä tehdään ja tällöin tarkastellaan vain valintojen seurauksia.

Koska ilmastovaikutuksiin luetaan laaja kirjo erityyppisiä vaikutuksia, niiden kattava tarkastelu edellyttää sekä laadullisten että määrällisten menetelmien käyttöä. On arvioitava etukäteen, ovatko kaavan ilmastovaikutukset niin merkittäviä, että tarkempia tarkasteluja on syytä tehdä. Työkalut voivat tukea niiden suunnitteluratkaisuiden arviointia, joiden vaikutukset arvioidaan merkittäväksi jo esiselvitysvaiheessa. Toisaalta jokainen suunnittelutapaus ei vaadi määrällistä ilmastovaikutusten arviointia. Usein lähtökohtana on asian huomiointi ja laadullinen tai vaikutuksen suuruusluokkaa kuvaava arvio on riittävä ja voi antaa perusteita tarkempien analyysien tekoon jo suunnitteluvaiheessa. Se onko kunta kasvukeskus vai ei, vaikuttaa uusien alueiden rakentamiseen, vaikutusten suuruuteen sekä siihen millaisia työkaluja kannattaa käyttää.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on ilmastovaikutusten keskeinen mittari. Ilmastovaikutuksilla on kuitenkin muitakin suoria ja välillisiä vaikutuksia esimerkiksi ilmanlaatuun ja ihmisten terveyteen, luonnon monimuotoisuuteen tai vesistöihin. Lisäksi toimilla on

suorien investointikulujen lisäksi myös aluetaloudellisia vaikutuksia muun muassa työllisyyden kautta. Ilmastopäästöjen vähentäminen voi pienentää myös terveydelle haitallisten ilman pienhiukkasten määrää ja tätä kautta aikaansaada säästöjä terveydenhuollon kustannuksissa. Kun toimenpiteiden vaikutuksia voidaan arvioida yhteismitallisesti esimerkiksi euromääräisinä, pystytään niitä paremmin

vertailemaan ja perustelevaan niiden järkevyyttä. Tässä oppaassa esitellyillä työkaluilla voidaan arvioida erilaisia ilmastovaikutuksia eri näkökulmista, joiden teemoja on jaoneltu Ilmastovaikutusten arviointi kaavoituksessa – oppaan (Taulukko 1) pohjalta. Teemoja on osin laajennettu ja muokattu (Taulukko 3). Työkalut on esitelty kappaleessa 2.

	Yleiskaavoitus	Asemakaavoitus
Yhdyskuntarakenne	xxx	x
Liikkuminen	xxx	xx
Viherrakenne	xxx	xx
Täydennysrakentaminen	xx	xxx
Hulevedet	xx	xxx
Pienilmasto	x	xxx
Energiaratkaisut	xx	xxx

Taulukko 1: Ilmastovaikutusten kannalta tärkeät teemat ja niiden painottuminen yleis- ja asemakaavoissa. xxx=erittäin tärkeä, xx=tärkeä ja x=vähemmän tärkeä. Lähde: YM 2015.

## 2. Työkalut kaavoituksen ilmastovaikutusten arviointiin

Lähtökohtaisesti ilmastovaikutusten arviointia tulisi tehdä alusta asti esiselvitysvaiheesta lähtien, jotta ne ovat osana koko suunnitteluprosessia. MRL:n mukaan kaavojen todennäköisesti merkittävät vaikutukset tulee arvioida. Merkittävämpiä ilmastovaikutuksia ja jatkoselvitystarpeita voidaan tunnistaa tarkistuslistojen, kuten Kaavojen ilmastovaikutusten arvioinnin (KILVA) avulla, jonka jälkeen voidaan arvioida työkalujen avulla vaikutusten karkeita suuruusluokkia. Mikäli kaavan ilmastovaikutukset arvioidaan merkittäviksi, voidaan tehdä tarkempia tarkasteluja jollain menetelmällä tai työkalulla sekä tilata tarkempia selvityksiä. Tarkemmat analyysit tehdään tyyppillisesti kaavoituksessa vasta luonnos- tai ehdotusvaiheessa. Suunnitteluprosessia ja sen toimenpiteiden vaikutuksia voi lisäksi jäsentää ja hahmottaa esimerkiksi Turussa julkaistun Asemakaavoituksen yhteenvetotaulukon kautta (Turun kaupunki 2023).

Suunnittelijoiden haasteena ilmastovaikutusten arvioinnin työkalujen käytölle on, että erilaisia työkaluja ja malleja on lukuisia. Niiden soveltuvuudesta ja rajoitteista on kuitenkin vaikea saada tietoa nopeasti ilman syvällistä perehtymistä. Samaan käyttötarkoitukseen soveltuvien työkalujen paremmuudesta tai niiden tulosten vertailukelpoisuudesta on heikosti tarjolla tietoa. Lisäksi suunnitteluvaiheessa tiedot ovat vielä karkealla tasolla, minkä vuoksi myös laskennan tulokset ovat vain ovat vain suuntaa antavia. Määrällisten työkalujen käytössä ongelmakohtana on se, että suunniteltu toteutus voi muuttua myöhemmin ja tarkoilla oletuksilla tehdyt arviot eivät enää pidä paikkaansa. Käyttäjän on tärkeää huomioida myös laskennan heikkoudet ja rajoitukset eri työkaluissa. Myös määrällisillä työkaluilla tehtävissä analyyseissa on mukana subjektiivisuutta esimerkiksi käytettyjen lähtötietojen tarkkuustason osalta ja virhemarginaali voivat olla suuria.

Hankkeen tavoitteena on vastata näihin haasteisiin ja tuoda tutuksi työkaluja, jotka

tuottavat arvokasta lisätietoa ilmastovaikutuksista, joiden integrointi osaksi kaavoittajien työrotiineja olisi realistista. Oppaassa on esitelty työkaluja vain osasta ilmastovaikutusten arvioinnin teemoja. Monesta teemasta suoranaisia työkaluja ei löydy, ne eivät ole ajantasaisia tai ovat maksullisia.

Kuntakaavoituksen kasvihuonepäästöjen laskenta ei ole standardoitua ja vaikutukset muodostuvat eri tekijöistä, joten suunnittelijan pitää määrittää laskettavat asiat ja rajaukset sekä keinoja arvioida vaikutuksia eri tietolähteiden ja menetelmien avulla. Yksittäiset asiakokonaisuudet kuten hiilivarastopoistuma tai energiankulutus ovat yleensä selkeästi laskettavissa olevia, mutta yhdyskuntarakenteen itessään on niin toiminnallinen kokonaisuus, että kokonaisvaltainen laskenta on monimutkaista.

Maankäytön muutosten aiheuttamia metsien ja maapeitteen hiilitaseen muutoksia on mahdollista tarkastella hiililaskureilla, joista tässä on esitelty Luonnonvarakeskuksen laatima Kaavoittajan hiililaskuri (Pirkanmaan ELY-keskus 2023).

Alueellisten khk-päästöjen laskentaan sen sijaan ei ole Syken kuntatasoisen päästölaskennan lisäksi tarjolla muita ilmaisia ja ajantasaisia työkaluja tai tietokantoja. Syken päästölaskentakaan ei tue kuntatasoa tarkempaa alueellista tarkastelua ja on siksi hyödynnettävissä vain yleiskaavatason analyyseissä. ALaspäästölaskennan ALasSken skenaariotyökalulla voidaan tarkastella yksittäisten toimenpiteiden arvioituja vaikutuksia koko kuntaan suuruusluokkatasolla. Maksullisia ratkaisuja on tarjolla useita, mutta niitä ei esitellä tässä oppaassa. Kaavoituksen ekolaskuri KEKO puolestaan soveltuisi tämän oppaan työkaluksi sisältönsä puolesta, mutta on toistaiseksi maksullinen ja odottaa laajempaa kokonaisuudistusta.

Taulukkoon 2 on koottu erilaisissa suunnittelukohteissa keskeisiä arviointiteemoja. Kaavoittajana voi ensin pohtia, mitkä arviointiteemat nousevat esille tietyissä suunnittelukysymyksissä ja tämän jälkeen hakea teemoihin soveltuvia työkaluja. Taulukossa 3 on esitelty

hankkeen aikana käsiteltyjä työkaluja, joita on käyty läpi yhteistyössä kaavoittajien kanssa ja tarkasteltu niiden käyttöä ja rajoitteita. Työkalut eivät vastaa kaikkiin teemojen suunnittelukysymyksiin.

Taulukko 2. Erilaisten suunnittelukohteiden keskeisiä ilmastovaikutusten arviointiteemoja. Arviointiteemojen merkittävyys vaihtelee paikallisten olosuhteiden mukaan.

Suunnittelukohteet	Ilmastovaikutusten näkökulmasta keskeisiä arviointiteemoja, joiden merkittävyys vaihtelee paikallisesti
Keskustojen ja niiden reuna- vyöhykkeen kehittäminen	Hulevedet, pienilmasto, liikkuminen, uudisrakentaminen ja perustusolot, viherrakenne
Olemassa olevien asuinalueiden täydennysrakentaminen	Hulevedet, pienilmasto, täydennysrakentaminen, viherrakenne, liikkuminen, uudisrakentaminen ja perustusolot, hiilivarastot- ja nielut, energiaratkaisut, infrastruktuuri
Uusien asuinalueiden suunnittelu	Uudisrakentaminen ja perustusolot, liikkuminen, viherrakenne, hiilivarastot- ja nielut, energiaratkaisut, infrastruktuuri, hulevedet ja pienilmasto
Palveluiden alueiden suunnittelu (kaupalliset ja julkiset palvelut sekä toimistot)	Täydennysrakentaminen, liikkuminen, uudisrakentaminen ja perustusolot, energiaratkaisut, infrastruktuuri, hiilivarastot- ja nielut, hulevedet ja pienilmasto, viherrakenne
Teollisuus- ja varastoalueet sekä logistiikka-alueet	Liikkuminen, hiilivarastot- ja nielut, uudisrakentaminen ja perustusolot, infrastruktuuri, viherrakenne, hulevedet ja pienilmasto
Liikenneväylät ja yhdyskuntatekniikka	Hiilivarastot- ja nielut, infrastruktuuri, viherrakenne, uudisrakentaminen ja perustusolot, hulevedet
Energiantuotantoalueet ja energiansiirtoverkostot	Hiilivarastot- ja nielut, infrastruktuuri, viherrakenne, uudisrakentaminen ja perustusolot, hulevedet
Viheralueiden suunnittelu	Viherrakenne, hiilivarastot- ja nielut, hulevedet ja pienilmasto, liikkuminen

Taulukko 3. Tässä oppaassa esiteltyjen työkalun kattavuus osa-alueittain. Osa-alueiden jäsentely on tehty pääosin Ilmastotavoitteita edistävä kaavoitusoppaan (YM 2015) pohjalta, mutta teemoja on lisätty. Työkalun soveltuva tarkastelutaso kuvastaa soveltuvatko ne tarkempiin tarkasteluihin, vai yleisempään tarkasteluun kaavatason mukaisesti, AK= asemakaava, YK = yleiskaava, MK = maakuntakaava.

Ilmastovaikutusten teemat	Työkalu	Työkalun soveltuva tarkastelutaso	Työkalun vaikutusarviointimahdollisuudet teemassa
Uudisrakentaminen sekä massatasa-paino	Kaavoittajan hiililaskuri	AK, YK, MK	Metsän ja maaperän hiilitaseen muutos suhteessa kunnan ilmastotavoitteisiin. Rakentamisen alle jäävien alueiden vaikutus hiilitaseeseen.
	KILTOVA/ALasSken	AK, YK	Energiatohokkaan uudisrakentamisen päästöt ja aluetalouden vaikutukset. Puun pienpolton pienhiukkaspäästöjen aiheuttamat terveyshaittakustannukset. Kuljetuksiin käytettävien kuorma-autojen käyttövoimien ja kauma. Palveluiden sijoittumisen vaikutus ajoneuvojen suoritteeseen.
	Viherkerroin/Alueellinen viherkerroin	AK, YK	Kaupungin viherrakenteen sekä ekosysteemipalveluiden kestävä taso uusilla kaava-alueilla. Hulevesien arvioitu viivytystarve ja hulevesiratkaisujen riittävyys.



Ilmastovai- kutusten teemat	Työkalu *	Työkalun so- veltava tar- kastelutaso	Työkalun vaikutusarviointimahdollisuudet tee- massa
Viherrakenne ja hulevedet	Viherkerroin	AK	Kaupungin viherrakenteen kestävä taso korttelitasolla ja hulevesien hallinta.
	Alueellinen viher- kerroin	AK, YK	Kaupungin viherrakenteen sekä ekosysteemipalveluiden kestävä taso alueellisesti. Hulevesien arvioitu viivytys- tarve ja hulevesiratkaisujen riittävyys.
	Kaavoittajan hiili- laskuri	AK, YK, MK	Metsän ja maaperän hiilitaseen muutos suhteessa kun- nan ilmastotavoitteisiin. Rakentamisen alle jäävien tai säilytettävien alueiden vaikutus hiilitaseeseen. Raken- nusten välinen viheralueiden vaikutus hiilitaseeseen.
Liikkuminen	KILTOVA/ALasSken	YK	Eri ajoneuvojen ajosuoritteiden päästöt, joihin vaikuttavat saavutettavuus- ja yhdyskuntarakennetekijät. Liikenteen pienhiukkasten terveyshaittakustannukset.
	HEAT	AK, YK	Kulkumuotojakaumien muutos kävelyyn ja pyöräilyyn, fyysisen aktiivisuuden muutos euromääräisenä arviona.
Infrastruk- tuuri	HEAT	AK, YK	Kävelyn ja pyöräilyn määrän kasvun terveysvaikutukset liikenneväylien ja saavutettavuuden muutosten myötä.
	Alueellinen viher- kerroin	AK, YK	Infrastruktuurin rakentamisen vaikutukset viherraken- teen, ekosysteemipalveluiden ja muun yhdyskuntara- kenteen tasapainoon. Hulevesiratkaisut.
	Kaavoittajan hiili- laskuri	AK, YK, MK	Metsän ja maaperän hiilitaseen muutos suhteessa kun- nan ilmastotavoitteisiin. Rakentamisen alle jäävien tai säilytettävien alueiden vaikutus hiilitaseeseen.
	KILTOVA/ALasSken	YK	Ajoneuvoluokkien kulkumuotojakaumien muutoksen vaikutukset khk-päästöihin sekä pienhiukkasten aiheut- tamiin terveyshaittakustannuksiin.
Pienilmasto ja ilmanlaatu	Viherkerroin	AK	Kestävän pienilmaston kehittäminen viherrakenteiden suunnittelun kautta.
	Alueellinen viher- kerroin	YK	Viherrakenteen huomiointi alueiden suunnittelussa. Pie- nilmasto on yksi työkalun kahdeksasta kategoriasta, jotka pyritään tasapainottamaan.
	KILTOVA/ALasSken	YK	Puun pienpolton ja liikenteen pienhiukkasten päästöjen terveyshaittakustannusten arviointi.
	HEAT	AK, YK	Ilmanlaadun vaikutukset kävelevään ja pyöräilevään po- pulaatioon.
Energia- ratkai- sukset	KILTOVA/ALasSken	YK	Uudis- ja olemassa olevan rakennuskannan energianku- lutuksen ja rakennusten energiaremonttien päästöt. Li- säksi arvio energiaremonttien ja energiatehokkaamman rakentamisen aluetalousvaikutuksista. Puun pienpolton vaikutukset lämmitysenergiatarpeeseen.
	Kaavoittajan hiili- laskuri	AK, YK, MK	Energiantuotannon ja -siirron aiheuttamat metsän ja maaperän hiilitaseen muutokset suhteessa kunnan il- mastotavoitteisiin.

\*Lisäksi KILVA-työkalu soveltuu kaikkien teemojen tarkasteluun.

Erilaiset ilmastovaikutukset ovat toisiinsa lin-  
kittyneitä ja monesti niillä on välillisiä ihmisiin  
kohdistuvia vaikutuksia. Kuntien ilmastotoi-  
menpiteiden vaikutustenarviointityökalulla  
(KILTOVA) voidaan suuruusluokatasoisesti  
arvioida toimenpiteiden yhteisvaikutuksia  
khk-päästöihin sekä pienhiukkaspäästöihin ja  
niiden aiheuttamiin terveyshaittakustannuk-

siin liikenteen osalta. Lisäksi työkalulla on  
mahdollista arvioida rakennusten energiate-  
hokkuuden vaikutuksia khk-päästöjen lisäksi  
myös kunnan tai maakunnan aluetalouteen.  
KILTOVA on rakennettu Syken päästölasken-  
nan skenaariotyökalun päälle, ja sisältää sa-  
man khk-päästölaskennan.

Tulva- ja hulevesiasioissa kannattaa tarkastella Syken tulva- ja hulevesiaineistoja. Tässä oppaassa on esitelty Viherkerroin sekä Alueellinen viherkerroin, joiden avulla pystytään tarkastelemaan kortteli- sekä aluetasoisesti hulevesiratkaisuja sekä arvioida veden viipymää ja hulevesiriskejä suunnitellulla alueella. Viherkerroin tukee viherrakenteen tarkastelua korttelitasolla, mutta sen käyttäminen nähtiin hankkeen aikana vaativaksi ja tutustuminen aikaa vieväksi. Alueellinen viherkerroin laajentaa korttelitasoisen Viherkertoimen tarkastelua, ja sen avulla pystytään kehittämään laajemman alueen ekosysteemipalveluja kokonaisvaltaisemmin.

Yhdyskuntarakenteen eheydellä ja kestäväällä liikkumisella sekä energiakysymyksillä on vahva yhteys kaavoituksen ilmastovaikutuksiin. Kestävän liikkumisen vaikutuksia euromääräisiin terveyshaittakustannuksiin on mahdollista tarkastella oppaassa esitellyillä KuntaIHKU- sekä KILTOVA-työkaluilla. Lisäksi HEAT-työkalulla voidaan tarkastella kestävän liikkumisen fyysisiä terveyshyötyjä euromääräisesti.

Päästövaikutusten määrällinen arviointi on usein mielekkäintä silloin, kun arvioidaan eri vaihtoehtoja samalla työkalulla, koska eri laskeamallien logiikoissa on eroja. Myöskään referenssidataa työkalun antamista arvoista ja erityyppisistä kohteista ei välttämättä ole olemassa, mikä nähtiin haasteena esimerkiksi Viherkertoimen ja KILTOVA:n kohdalla. Vertailukelpoista dataa syntyisi työkalun systemaattisen käytön kautta. Myös määrällisessä arvioinnissa on suuria virhemarginaaleja, osittain riippuen siitä miten tarkkaa lähtödata on. Lisäksi kaavan suunnitteluvaiheessa tiedot eivät ole vielä täsmällisiä, ja voivat vielä myöhemmin muuttua merkittävästi. Toisaalta äärimmäisen tarkkoihin arvioihin pyrkiminen ei ole yleensä järkevää suunnitteluvaiheessa, koska arviot ovat siltikin epävarmoja, ja hyvin tarkkojen lähtötietojen selvittäminen on työlästä. Usein jo karkeat arviot suuruusluokasta antavat riittävästi tietoja, ja voivat puolestaan johdattaa tarkempiin tarkasteluihin, jos vaikutukset arvioidaan merkittäviksi.

### 3. Työkalukuvaukset

Tässä oppaassa kuvatut työkalut soveltuvat joko asema- tai yleiskaavatasolle tai molempiin niistä. Työkaluista kuvataan niiden tuottamat tulokset, vaadittavat lähtötiedot, potentiaaliset sovelluskohteet sekä rajoitukset ja tuetaan käyttöä esimerkkitapausten avulla. Työkaluihin tarjotaan linkitykset sekä itse työkaluun että niiden ohjeistuksiin. Hankeen aikana kuntien kaavoittajat ovat olleet mukana testaamassa työkaluja.

Jokaisen työkalun osiossa annetaan latauslinkit itse työkaluun sekä sen ohjeistuksiin. Työkalujen kuvauksessa kuvataan niiden soveltuvuutta eri arviointikohteisiin ja kerrotaan perustietoja. Työkaluista on tehty lyhyet ohjeistukset, joiden avulla käyttäjä saa nopean

kuvan työkaluista. Työkalujen tekijät ovat laatineet varsinaiset ohjeistukset työkalujen käyttöön, minkä vuoksi tämä opas ei sisällä tarkkoja askel askeleelta ohjeistuksia, vaan ainoastaan linkitykset niihin. Lisäksi työkaluista kuvataan niiden rajoitukset ja vinkkejä niiden käyttöön. Kappaleessa 4.8. on lisätietoa laskentaa tukevista lähteistä ja tietopalveluista.

Tämän oppaan työkalujen kuvaukset vastaavat seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä käyttökelpoisia työkaluja on olemassa suunnitteluongelmiin?
  - Mistä ne löydetään?
  - Mihin työkalut soveltuvat?
  - Mitkä ovat työkalujen rajoitteet?

## 3.1. KILVA (Kaavan ilmastovaikutusten arviointi)

**Työkalun kattamat osa-alueet:** Suunnitelman ilmastovaikutusten tunnistaminen

**Työkalun tulokset:** Arvio kaavan ilmastokestävyydestä osa-alueittain sekä nostot kaavan vahvuuksista ja heikkouksista ilmastomuutoksen hillinnän ja sopeutumisen näkökulmista.

**Vaadittu työmäärä:** Kevyt

**Soveltuvat kaavatasot:** Asema-, yleis- ja maakuntakaava.

**Käyttöliittymä:** Selain

**Ajantasaisuus:** Julkaistu 2021, päivitetty 2023

**Tekijä:** Pirkanmaan ELY-keskus, taustaselvitykset Ramboll Oy

**Soveltu:** Suunnitelman ilmastovaikutusten tunnistamiseen ja tiedostamiseen. Voidaan täyttää useampaan otteeseen suunnitteluprosessin aikana.

### [Työkalun linkki \(Ilmastokestävän kaavoituksen tarkistuslista\)](#)

**Työkalun kuvaus:** KILVA on helppokäyttöinen selainpohjainen tarkistuslista, joka tuottaa arvon tarkasteltavan kaavan ilmastokestävyydestä sekä auttaa tunnistamaan ilmastoriskeille alttiita ominaispiirteitä alueella (Pirkanmaan ELY-keskus 2023). Työkalu soveltuu asema-, yleis- ja maakuntakaavatasolle. KILVA kuvaa kaavan vahvuuksia ja heikkouksia, ja kiinnittää suunnittelijan huomion kaavan eri osa-alueisiin. KILVA:ssa on huomioitu ilmastomuutoksen hillintä ja ilmastomuutokseen sopeutuminen.

Ilmastovaikutusten arvioinnin kannalta on ensin oleellista tunnistaa mitkä ovat merkittäviä vaikutuksia kaavassa. Erityisesti kaavoitusprosessin suunnittelu- ja aloitusvaiheessa voidaan hyödyntää KILVA-työkalua tai muita tarkistuslistoja, joiden avulla hahmotetaan aiheutuvien vaikutusten eri osa-alueet. Arvioiden perusteella päätetään tarve tarkemmille selvityksille tai laskennalliselle arvioinnille. KILVA auttaa hahmottamaan alueen suunnittelussa mikä on ilmastoriskeiden arvioinnin kannalta oleellista ja mikä ei, ja mitä näkökulmia tulisi pohtia tai arvioida tarkemmin. Ennen kuin sopeutumistoimia voidaan miettiä, tulee tunnistaa mitä ilmastomuutoksen aiheuttamat vaikutukset ovat alueella. Tarkistuslistat auttavat pohtimaan asiaa eri näkökulmista, mutta eivät suoraan tarjoa ratkaisuja kaavoittajalle.

KILVA-työkalua voi käyttää esimerkiksi vastamalla työkalun kysymyksiin ensimmäisen keran esiselvitys-, vireilletulo- tai OAS-vaiheessa ja sitten uudestaan luonnosvaiheessa, jolloin tarkistetaan, että työkalussa ilmi tulleet asiat ovat yhä mukana tarkastelussa.

#### **Työkalun vahvuudet:**

- Erinomainen lähtökohta suunnittelualueen ilmastovaikutusten monitahoiseen arviointiin
- Tukee ilmastonäkökulman huomioimista koko kaavoitusprosessin ajan. Helppokäyttöinen ja helposti löydettävissä.
- Selainpohjainen
- Arviointi on helppo toistaa myöhemmässä vaiheessa
- Tukee useiden eri näkökulmien arviointia

#### **Työkalun rajoitteet:**

- Työkalu ei tuota määrällisiä arvioita.
- Kaikki kysymykset eivät välttämättä liity olennaisella tavalla käsiteltävään kaavaan.
- Tulkinnallisuus vastauksissa vääristää tullosdiagrammia.

KILVA-työkalusta julkaistaan päivitys syyskuussa 2023. Päivityksessä kysymysten määrä hieman vähenee, ja aloitusvaiheessa

pystytään määrittämään kaavataso, joka vaikuttaa käyttäjälle esitettäviin kysymyksiin.

Yhtenä ongelmana KILVA:n käytössä tässä hankkeessa nähtiin, että kysymykset eivät aina liittyneet riittävästi tarkasteltavaan kaavaan, mihin päivityksessä on pyritty reagoimaan tuomalla kaavatasot paremmin osaksi työkalua. Tässä hankkeessa ehdotettiin uutena ominaisuutena työkaluun, että lisätietoanappulan takana voisi olla ehdotuksia asiaan soveltuvista mahdollista arviointityökaluista. Toisaalta tämä voisi lisätä työkalun päivitystarvetta merkittävästi. Ilmastovaikutusten osalta monelle osa-alueelle ei ole myöskään määritetty standardoituja tapoja arvioida vaikutuksia.

### **Kokemukset tässä hankkeessa**

KILVA nähtiin kaavoittajien mukaan ajatuksia ja keskustelua herättävänä työkaluna, jossa suunnitelman työstö kiinnittää huomion monipuolisesti eri tekijöihin. Lisäksi työkalu mahdollistaa tehokkaamman viestinnän ilmastoystävällisemmistä vaihtoehdoista. Työkalu auttaa kaavoittajaa vaikutusten kuvailemisessa, aihealueen termien käytössä ja arvioinnin perustelussa.

Heikkoutena nähtiin tapaukset, joissa työkalun kysymykset eivät suoraan koskeneet

kaavaa, mikä tavallaan vääristi työkalun kaavoittajalle antamaa tulosdiagrammia. Useat suunnittelukysymykset ovat sellaisia, jotka tiedostetaan, mutta niitä ei suoraan merkitä kaavaan (esimerkiksi aurinkopaneelikysymykset). Työkalussa on kuitenkin huomioitu se, että vain oikeusvaikutteisilla toimilla varmistetaan ilmastotavoitteiden toteutuminen. Tämä näkyy siinä, kuinka työkalu antaa isossa osassa vastauksista parhaat pisteet, kun huomioimisen lisäksi asian toteutumiseksi on tehty ratkaisuja kaavamerkinnöin tai määräyksin. Ainoastaan kaavan oikeusvaikutteiset ovat niitä, joilla voidaan varmistaa tietyn ilmastotavoitteen toteutuminen.

Erityisesti pienemmissä kaavoissa, joilla ei luultavasti ole merkittäviä ilmastovaikutuksia, monet työkalun kysymyksistä eivät koske kaavaa. Toisaalta sekin on kaavan ilmastovaikutuksia kuvaava tulos.

Työkalun antama tulosraportti voi olla tulkinanvarainen vastaajan mukaan. KILVA:n parhaana ominaisuutena nähtiinkin se, kuinka se herättää ajatuksia. Tulosdiagrammia ja analyysia ei kuitenkaan nähty yhtä merkittävänä kuin työstövaihetta. Työkalun tärkeänä ominaisuutena nähtiin myös se, että kysymyksistä on mahdollista tarkastella lisätietoja.

## Katsaus KILVA-työkalun käytön perusvaiheisiin (Pirkanmaan ELY-keskus 2023a)

### Käyttöön vaadittavia tietoja:

- Kysymyksiin vastaaminen vaatii tietoja kaavan suunnittelusta tai arvioita siitä, miten kaavaa tullaan toteuttamaan eri osa-alueet huomioiden.
- Kaavasuunnitelma
- Ilmakuvia
- Viranomaisten lausuntoja

1) Työkalun käyttö on helppoa ja suoraviivaista. Ensimmäisenä työkalu kysyy suunnittelualueen sijaintia suhteessa yhdyskuntarakenteeseen. Uudessa versiossa määritetään alkuvaiheissa myös kaavataso (Kuva 1). Työkalu esittää nykyisessä versiossaan 35 kysymystä kaavan ilmastokestävyydestä, ja ne on jaettu eri osa-alueisiin. Kysymykset ovat monivalintakysymyksiä, joiden vaihtoehdot kuvastavat sitä, miten hyvin aihe on otettu kaavasunnitelmassa huomioon, tai onko asiaa huomioitu ollenkaan.

### Kaavatyyppi

- Strategiset kaavat
- Aluevarauskaavat
- Suoraan rakentamista ohjaavat kaavat
- **Asemakaavat**

Valittu kaavataso sisältää seuraavia kaavatyyppejä: **asemakaava, rantaosayleiskaava, kyläkaava.**

### Kaavan sijainti \*

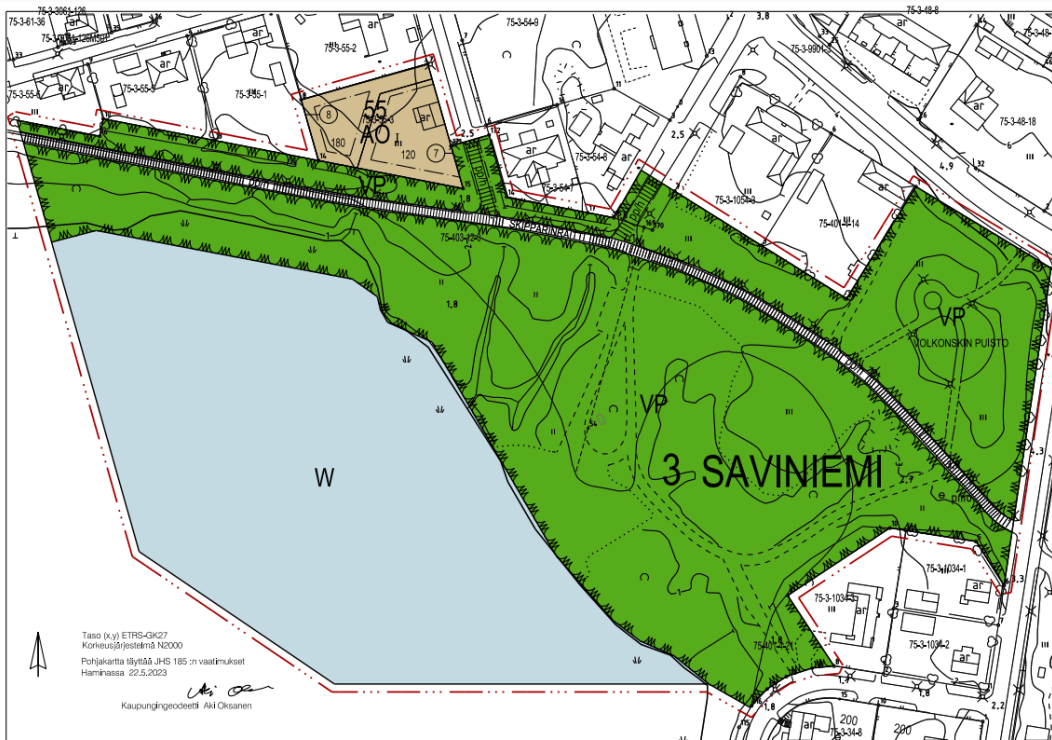
**Mikä on tarkasteltavan suunnitelman sijainti suhteessa olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen?**

*Huomioithan, että tämä valinta voi vaikuttaa merkittävästi arvioinnin lopputulokseen.*

- Suunnitelma sijoittuu olemassa olevan yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle.
- Suunnitelma sijoittuu olemassa olevan yhdyskuntarakenteen reuna-alueelle.
- **Suunnitelma täydentää tai kehittää olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta.**

Valittu sijainti mahdollistaa toteuttamisen ilmastokestävästi. Seuraavien valintojesi vaikutusmahdollisuus ilmastokestävyyteen on **suuri**.

Kuva 1. Esimerkki KILVA-työkalun kaavatyypin ja kaavan sijainnin uudistetusta valintanäkymästä.



Kuva 2. Esimerkki Haminan kaupungin kaava-alueesta, jota tarkasteltiin KILVA-työkalulla.

## Työkalun osa-alueet ovat:

### A) Luonnonvarojen käytön minimointi,

- Olemassa olevan hyödyntäminen ja uuden toteuttaminen resurssiviisaasti
- Metsien hiilinielujen ja hiilivarastojen turvaaminen
- Hiilen säilyminen tulevassa rakenteessa

### B) Kestävän elämäntavan mahdollistaminen,

- Liikkumisen tarpeen vähentäminen
- Kulkumuotojakauman painottuminen kestäväksi
- Kestävät ratkaisut mahdollistavien toimintojen ja elettävyyden edistäminen

### C) Kulutuksen päästöjen minimointi,

- Alueen uusiutuvan energian tuotantopotentiaalin selvittäminen
- Uusiutuvan energian tuotannon mahdollistaminen
- Alueen energiatehokkuuden huomioiminen
- Infran ja teknisen huollon resurssitehokkuuden huomioiminen

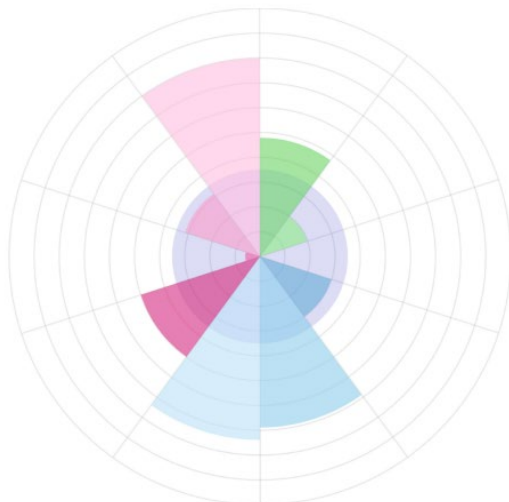
### D) Ilmastonmuutokseen aiheuttamiin riskeihin varautuminen.

- Alueen ilmatoriskeille alttiiden ominaispiirteiden tunnistaminen
- Alueen haavoittuvien arvojen ja toimintojen tunnistaminen
- Äärevöityvistä sääoloista aiheutuvien riskien tunnistaminen

2) Samalla kun käyttäjä vastaa kysymyksiin, sivulle muodostuu diagrammi, joka kuvaa

## Kaavasi ilmastokestävyyden painottuminen

- Luonnonvarojen käytön minimointi
- Kestävän elämäntavan mahdollistaminen
- Kulutuksen päästöjen minimointi
- Ilmastonmuutokseen aiheuttamiin riskeihin varautuminen



Kuva 3. Esimerkki KILVA-työkalun tulosdiagrammista Haminan kaupungin esimerkkitapauksesta.

karkeasti sitä, kuinka hyvin kaavan eri vaikutukset on otettu huomioon (Kuva 3).

3) Kun kysymyksiin on vastattu, KILVA arvioi kaavasunnitelman vahvuudet ja heikkoudet vastausten perusteella (Kuva 4). Erityisesti kaavan heikkoudet tule huomioida ja varmistaa, että ne pidetään mukana tarkastelussa jatkossakin. KILVA:n kysymyksiä ja erityisesti arvioituja heikkouksia tulee tarkastella koko suunnitteluprosessin ajan, jotta niiden huomiointi varmistuu. KILVA työkalulla voi tehdä nopeasti uusia arvioita vielä prosessin edetessä.

## Arvio kaavasi ilmastokestävyydestä teemoittain

### Vahvuuksia

D. Infran ja teknisen huollon resurssitehokkuuden huomioiminen

### Heikkouksia

B. Metsien hiilinielujen ja hiilivarastojen turvaaminen ja lisääminen

C. Hiilen säilyminen tulevassa rakenteessa

A. Liikkumisen tarpeen vähentäminen

B. Uusiutuvan energian tuotannon mahdollistaminen

C. Alueen energiatehokkuuden huomioiminen

C. Äärevöityvistä sääoloista aiheutuvien vaaratekijöiden tunnistaminen

Kuva 4. KILVA:n monivalinta-kysymysten vastausten perusteella työkalu arvioi tulostuloksissa vahvuudet ja nostaa esiin heikkoudet Haminan esimerkkitapauksesta.

### Käyttöesimerkkejä:

- Vihdin kaupunki. Kaava N199 Nummelan Lentokentän asemakaavamuutos. 2023.
- Kangasalan kaupunki. Lamminrahkan pohjoisosan asemakaavaluonnos (ak 881) (Ramboll). 2022.
- Keravan kaupunki. Uusiomateriaalien hyödyntäminen aluerakentamishankkeissa. Case: Kerava
- Paimion kaupunki. Maurizintien asemakaavan muutos. 2023.

- Kuusamon kaupunki: Rukan ydinalueen yleiskaavan uudistus: Kaavaselostus. 2023.
- Lempäälän kaupunki. Marjamäen eteläosan OYK. 2023.

### Lisätietoa:

- Työkaluja kaavan ilmastovaikutusten arviointiin (Ympäristö.fi)
- Ilmastonmuutos yleiskaavoissa ja ELY-keskusten kaavalausunnoissa. Tilannekatsaus. (Kerkkä, V. 2021).



## 3.2. Viherkerroin

**Työkalun kattamat osa-alueet:** Vihertehokkuus, ekosysteemipalvelut, hulevedet

**Vaadittavat lähtötiedot:** Viherelementtien määrät ja/tai pinta-alat, rakennusten peittävyys

**Työkalun tulokset:** Vihertehokkuuden kerroin ja tavoitetaso

**Vaadittu työmäärä:** Korkea. Paljon lähtötietovaatimuksia. Viherelementtien erottelu työlästä. Vaatii perehtymistä tarkastelukohteeseen.

**Tarkastelutaso:** Kortteli- tai tonttikohtainen

**Soveltuvat kaavatasot:** Asemakaava

**Työkalun käyttöliittymä:** Excel

**Soveltuva ajankohta kaavoitusprosessissa:**

**Ajantasaisuus:** Julkaistu 2017, versio 5 päivitetty 2022.

**Soveltuu:** Kortteli- tai pihatason viher- ja hulevesisuunnitteluun.

### Käyttöohjeet (Helsingin kaupunki)

#### Työkalun linkki (.xlsx)

#### **Työkalun kuvaus:**

Viherkerroin tähtää kaupunkiekosysteemien vahvistamiseen ja säilyttämiseen. Työkalun avulla voidaan tukea ja ohjata korttelin viherelementtien ja hulevesien suunnittelua. Viherkerroin on Excel-pohjainen työkalu, jonka käyttö on vakiintunut monessa suuremmassa kaupungissa. Viherkerroin kuvaa vihertehokkuuden käsitteen kautta tontin pinta-alan suhdetta kasvillisuuteen sekä sadevesiä viivyttäviin ratkaisuihin. Eri viherrakenteille on asetettu omat painotuksensa, joiden kautta muodostetaan itse viherkerroin. Viherkerroimen tavoitetaso riippuu tarkasteltavan alueen tyyppistä ja sen käyttötarkoituksesta.

Viherkerroin on suhdeluku tontin painotetun viherpinta-alan, joka koostuu eri viherkerroinelementtien painotetuista pinta-aloista, ja tontin kokonaispinta-alan välillä. Tyypillisesti viherkerrointa käytetään asuinalueisiin. Viherkerroin kuvaa siis sitä, kuinka paljon tontilla on kasvillisuutta ja vettä viivyttäviä ratkaisuja suhteessa tontin pinta-alaan. Työkalun avulla pyritään varmistamaan riittävän viherpinta-alan säilyminen tonteilla ja samalla ehkäisemään hulevesitulvia.

Viherkerroimesta on olemassa useita eri versioita. Tässä esitelty laskurin versio on Helsingin kaupungille kehitetty versio, joka on myös toiminut muiden Suomessa käytettävien viherkerroimien mallina. Eri elementtien painotukset on määritelty ekologisuuden, toiminnallisuuden, maisema-arvon ja kunnossapidon näkökulmista Ilmastokestävä kaupunki hankkeessa vuonna 2014.

#### **Työkalun vahvuudet**

- Ilmastonmuutokseen sopeutuminen
- Viherrakenteen huomioiminen kaupunkisuunnittelussa
- Vakiintuneessa käytössä Suomessa. Useita esimerkkitarkasteluja tarjolla.
- Työkalu tukee viheralueiden tärkeydestä viestimistä.
- Hyödyllinen eri toimenpidevaihtoehtojen vertailussa.

Helsingin kaupungille kehitetyn viherkerroin työkalun painotukset on määritetty Etelä-Suomen olosuhteisiin. Työkalun perusversio on tässä oppaassa arvioitu käyttökelpoiseksi myös Kymenlaakson kuntien alueella, vaikka on mahdollista, että pieniä tarkennuksia työkalun painotuskertoimiin tulisi tehdä. Kertomista syntyvä virhe on kuitenkin pieni.



Perusversion kanssa lähes identtistä versiota käytetään muun muassa Järvenpäässä.

Tonteilla tai kortteleissa, joissa viherkerrointa sovelletaan, pyritään yleensä saavuttamaan määrätty viherkertoimen tavoitearvo. Työkalun tuloksena syntyy viherkertoimen arvo ja taulukko, joka on mahdollista liittää esimerkiksi rakennuslupahakemuksen liitteeksi. Järvenpäässä ohjeistetaan, että pihapiirroksessa tulisi näkyä suunnitelmat siitä, millä tavalla Viherkertoimessa määritetyt ratkaisut toteutuvat ([Viherkerrointaulukon esite 2020](#)).

Viherkertoimen avulla voidaan viestiä tehokkaammin viheralueiden tärkeydestä muille tahoille, ja työkalulla saatua lukemaa voidaan käyttää havainnollistavana työkaluna päättäjille viestittäessä. Oman kunnan ekologisia ominaispiirteitä on mahdollista korostaa ja tuoda esiin menetelmän avulla. Huomaa kuitenkin, että Viherkerroin ei ota kantaa pihatai korttelialueen toimivuuteen kokonaisuutena, vaan se on yksi hyvän suunnittelun palasista. Parhaimmillaan työkalu voi tukea myös alueen ekologian ja monipuolisen lajiston ylläpitoa. Viherkerroin ei kuitenkaan itsessään ota kantaa ekologisten yhteyksien toimivuuteen tai kytkeytyneisyyteen. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta myös nämä näkökulmat olisivat tärkeitä ottaa huomioon ja arvioida jollakin keinolla.

Varsinaisissa hankinnoissa ja päätöksissä tulee ottaa huomioon elinkaariajattelu, jota työkalu ei suoraan tue. Viherkertoimen käytössä ja suunnitteluprosessiin olisikin tärkeää osallistaa myös muita yksiköitä ja tahoja kunnassa. Lisäksi työkalun tukeman suunnitelman toteutumista tulisi seurata pidemmällä aikavälillä.

Muissa kunnissa on kehitetty eri versiota Viherkertoimesta. Esimerkiksi Turussa on Cane-mure-projektissa kehitetty Siniviherkerroin. Muita kaupunkeja, joissa viherkerroin on vakiintuneessa käytössä ovat: [Helsinki](#), [Oulu](#), [Pori](#), [Tampere](#), [Vaasa](#), [Vantaa](#) ja [Järvenpää](#). Työkalua olisi mahdollista muokata kunkin kunnan tarpeisiin soveltuvaksi. Tämän

hankkeen aikana Kymenlaakson kunnille ei kuitenkaan määritetty omia Viherkerrointyökalun elementtien painotuksia.

### Työkalun rajoitteet

- Työkalun vaatimia tarkkoja pinta-aloja ei välttämättä ole vielä suunnittelu- vaiheessa käytettävissä, eikä pihasuunnitelmaa vielä tehty.
- Työkalu ei ota kantaa siihen onko suunniteltu alue toimiva muutenkin kuin viher- ja hulevesirakenteen kannalta.
- Ratkaisujen elinkaarinäkökulmaa tai kustannustehokkuutta ei huomioida.
- Eri kaupunkien viherkertoimet eivät ole suoraan vertailukelpoisia.
- Ei korvaa täsmällisempiä selvityksiä esimerkiksi hulevesistä tai maaperästä ja pinnanmuodoista eikä maanala.
- Subjektiivisuus valinnoissa ja niiden ymmärryksessä voi vaikuttaa tuloksiin eri tekijöiden välillä. Vastauksia moneen ongelmaan löytyy [Usein kysytyt kysymykset-dokumentista](#), (Helsingin kaupunki 2021b).
- Ekosysteemipalveluiden kokonaisvaltaista kehittämistä ja viheralueiden toisiinsa linkittymistä ei voida tehdä korttelitasoisella Viherkertoimella.
- Liian yksityiskohtainen monessa pienemässä kaavakohteessa.

Työkalun käyttökokemus kehittyi ja nopeutuu mitä enemmän sitä käytetään, kun saadaan kunnan sisällä referenssitietoja erityyppisistä tapauksista.

### Kokemukset tässä hankkeessa

Viherkerroin toimii tarkastuslistana viheralueiden ja hulevesien hallinnan osalta. Työkalu nähtiin hyödyllisenä, kun arvioidaan asema-kaavakohteen eri vaihtoehtoja viherrakenteen ja hulevesien osalta. Sen potentiaali painottuu piha- ja rakennussuunnitteluun. Tiedon ja tuloksien välittäminen parantaa alueen kehityspotentiaalia, kun työkalun teemat pidetään koko suunnittelun ajan rakennusvaiheeseen asti mukana. Saatua tulosta ei kuitenkaan voida käyttää sellaisenaan kaavasuunnitelmassa.

Työkalun käyttöön tutustuminen on aikaa vievää. Se vaatii yksityiskohtaista tietoa, ja kulunut aika verrattuna saavutettuihin hyötyihin ei täysin kohtaa pienten kaavojen osalta. Viherelementtien taulukon täyttäminen vaatii asiantuntemusta ja laajaa perehtymistä.

## Katsaus työkalun käyttöön:

Kannattaa käydä läpi työkalua käyttäessään Usein kysytyt kysymykset -dokumentti (Helsingin kaupunki 2021b), jossa vastataan tyypillisesti vastaan tuleviin kysymyksiin. Lisäksi ennen työskentelyä voi katsoa lisätietoja muista työkalun käyttökohteista kohdasta ”työkalun käyttöesimerkit”.

Viherkertoimen viherelementtien pinta-alat käyttäjä saa tyypillisesti esimerkiksi pihasuunnitelmasta. Pihasuunnitelman teko ei kuitenkaan ole vielä varhaisessa suunnitteluvaiheessa ajankohtainen. Lisäksi pihan toteutus ei ole enää kaavoittajien käsissä, vaan ennemminkin rakennuksen sijoittaminen ja alueen tehokkuus. Käytännössä tämä voi aiheuttaa sen, ettei täsmällisiä tietoja pystytä arvioimaan varhaisessa vaiheessa. Viherkertoimella voidaan kuitenkin verrata eri suunnitteluvaihtoehtojen vaikutuksia esimerkiksi pihasuunnitelmaa laadittaessa. Tarkasteltavien piha-alueiden koko vaihtelee paljon.

Viherkerroin nähtiin liian yksityiskohtaisena ja aikaa vievänä käytettäväksi useissa

### Työkalun vaatimat lähtötiedot:

- Alueen pinta-ala (m<sup>2</sup>)
- Kerrosala (m<sup>2</sup>) \* tätä tietoa ei ole pakko olla, jos ei tarvitse tehokkuuslukua.
- Rakennusten peittävyys (m<sup>2</sup>)
- Maa-aineksen syvyys (vähintään 1 m (karkea arvio riittää))
- Viherelementtien ja hulevesiratkaisujen pinta-ala tai määrä (pihasuunnitelmasta tai teoreettisten suunnitelmien vertailutietoja)
- Säilytettävien viherelementtien määrä
- Kannattaa myös silmällä Syken tulvavesi/hulevesikarttaa tarkastelualueelta.

Tämän hankkeen kokemuksen mukaan tarvitaan käytännössä lisäksi:

- kartastotietoa, ilmakuvia, maastokatselmuksia
- luonnonsuojelu- ja luontoselvityksien tietoja
- eri tahojen kontaktointia

Kymenlaakson kuntien pienemmissä kaavoissa. Työkalu soveltuu hyvin tiiviisti rakennettavalle keskusta-alueelle, jossa viheralueiden määrä on tyypillisesti pieni. Työkalua voidaan hyödyntää alueille, jossa viheralueiden määrä ja hulevesien hallinta on kaavan kannalta merkittävä arvioitava tekijä.

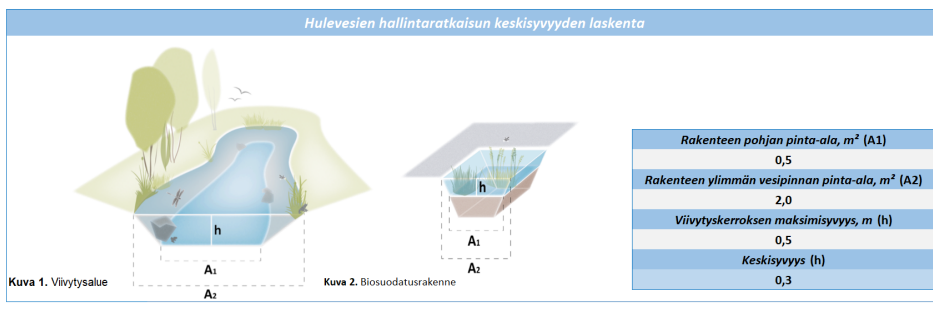
## Käytön perusvaiheet:

1) Määrittele tontin ominaispiirteet. Viherkerroinluvun tavoite määritetään valintojen mukaisesti (Kuva 5).

- Hulevesien viivytyspainanteet ovat yleensä keskimäärin 30 cm syvyisiä ja loivapiirteisiä (Inkiläinen ym. 2014)

- On suositeltavaa käydä läpi Viherkertoimen usein kysytyt kysymykset (Helsingin kaupunki).

Rajaukset	Nro	Kysymys	Vastaus	Tavoitetaso
Suunniteltu maankäyttö	1	Asuinalueet	<input checked="" type="radio"/>	0,8
		Palvelujen alueet ja toimistorakentamisen alueet	<input type="radio"/>	Korttelin / tontin pinta-ala, m <sup>2</sup> 3752
		Kaupun- ja liikerakentamisen alueet	<input type="radio"/>	Rakennusten peittöpinta-ala, m <sup>2</sup> 1252
		Teollisuustoimintojen ja logistiikan alueet	<input type="radio"/>	Kerrosala, k-m <sup>2</sup>
Suunniteltu pihatyypit	2	Onko kansipihan osuus yli 50 % pihan pinta-alasta?	<input checked="" type="radio"/> Kyllä <input type="radio"/> Ei	Rakennusten peittämä ala suhteessa pinta-alaan 0,3
Ympäriöivät alueet	3	Onko ≤ 50 m etäisyydellä tontista luonnonsuojelualuetta/vesistöä/luonnonsuojellisuudesta koostuvaa viherkäytävää?	<input type="radio"/> Kyllä <input checked="" type="radio"/> Ei	Kerrosalan suhde pinta-alaan (tehokkuusluku) 0,0
Maaperä lähtötilantees	4	Onko läpäisevän maa-aineksen syvyys vähintään 1 m (kalliooperan tai pohjaveden pinnan tason päällä) vähintään 50 %:lla pihan pinta-alasta?	<input checked="" type="radio"/> Kyllä <input type="radio"/> Ei	
Suunnitellut hulevesiratkaisut	5	Mikä on arvioitu viivytysalueen ( Kuva 1 ) toteutuskelpoisen viivytystilan keskisyvyys (m)? <sup>1)</sup>	0,3	
	6	Mikä on arvioitu biosuodatusrakenteen ( Kuva 2 ) päällä olevan viivytystilan keskisyvyys (m)? <sup>1)</sup>	0,3	
	7	Onko mahdollista hyödyntää tontin lähialueita viivytykseen? Miten suurelle osuudelle hulevesimäärästä/viivytystarpeesta (%)?	0	



<sup>1)</sup> Viivytyskerros = hulevesien hallintaratkaisun (biosuodatus, imeytys, pidätys, viivytys) tila, jossa vesi viipyy / lammikoituu, mutta ei muodosta pysyvää vesipintaa: esim. viivytys- tai pidätysrakenteen pysyvän vesipinnan (ja ylivuotoputken) yläpuolinen kerros; biosuodatusrakenteen kasvualustan yläpuolelle muodostuva lammikoitumisalue

Kuva 5. Viherkertoimien ensimmäisen välisivun näkymä, jossa on taustakysymyksiä alueen ominaisuuksista sekä hulevesiratkaisusta.

Laskennassa huomioitavat asiat
- Kansipihan osuus > 50%; Tavoitetaso laskettu.
- Suositeltavaa lisätä viherkattoa.
- Huom. Kannen rajoitukset säilytettävän kasvillisuuden, isojen puiden ja hulevesiratkaisujen osalta!
- Lisää biosuodatusrakenne!

2) Syötä alueen viherkerroinelementit taulukkoon, jotta työkalu laskee viherkerroinluvun. Syötä myös suunnitellut hulevesiratkaisujen pinta-alat taulukkoon (Kuva 6).

- Tilastollisten tutkimusten mukaan Suomessa noin 85–90 % sadetahtumien sademäärästä on 10 mm tai vähemmän (Helsingin viherkerroinlaskurin käyttöohje

2022). Tällöin 10 mm arvo luultavasti keskimäärin yliarvioi sadantaa, ja työkalun hulevesiratkaisut ovat tyypillisesti riittäviä.

- Kaikki työkalun elementtivalinnat eivät ole itsestään selviä. Moneen ongelmakohtaan löytyy vastaus "Viherkertoimen usein kysytyt kysymykset osiosta".

Elementti-tyyppi	Elementin määritelmä	Yksikkö	Pinta-ala tai lukumäärä	Painotus	Painotettu pinta-ala, m <sup>2</sup>	Valumakerroin C	
Säilytettävä kasvillisuus ja maaperä	Säilytettävä hyväkuntoinen isokokoinen (täysikasvuisena > 10 m) puu, vähintään 3 m (à 25 m <sup>2</sup> )	kpl	1	3,5	86,7	0,1	
	Säilytettävä hyväkuntoinen, pienikokoinen (täysikasvuisena ≤ 10 m) puu, vähintään 3 m (à 15 m <sup>2</sup> )	kpl		3,0	0,0	0,1	
	Säilytettävä hyväkuntoinen puu (1,5-3 m) tai iso pensas (à 3 m <sup>2</sup> )	kpl		2,4	0,0	0,15	
	Säilytettävä luonnonilitty tai luonnonmukainen pohjikasvillisuus	m <sup>2</sup>		2,2	0,0	0,1	
Lisätietoa	Säilytettävä luonnonmukainen avokallio (ainakin osittain paljas kallio-pinta, vähäisesti puustoa)	m <sup>2</sup>		1,9	0,0	0,7	
Istutettava / kylyttävä kasvillisuus	Isokokoinen puu, täysikasvuisena > 10 m (à 25 m <sup>2</sup> )	kpl	12	2,8	843,2	0,1	
	Pienikokoinen puu, täysikasvuisena ≤ 10 m (à 15 m <sup>2</sup> )	kpl	6	2,3	206,2	0,1	
	Isot pensaat (à 3 m <sup>2</sup> )	kpl		1,7	0,0	0,1	
	Muut pensaat	m <sup>2</sup>		1,4	0,0	0,15	
	Perennat	m <sup>2</sup>		1,6	0,0	0,2	
	Niitty tai keto	m <sup>2</sup>	123	1,8	217,9	0,2	
	Viljelypalstat	m <sup>2</sup>		2,0	0,0	0,3	
	Nurmikko	m <sup>2</sup>		1,1	0,0	0,25	
	Monivuotiset köynnökset (à 2 m <sup>2</sup> )	kpl		1,6	0,0	0,15	
	Lisätietoa	i Viherseinä, vertikaalinen pinta-ala	m <sup>2</sup>		0,9	0,0	-
Pinnotteet	i Puolläpäisevät pinnotteet (esim. nurmikivi, kivituhka, terassi)	m <sup>2</sup>		1,0	0,0	0,6	
	i Läpäisevät pinnotteet (esim. sora- ja hiekkapinnat)	m <sup>2</sup>	1500	1,4	2139,1	0,35	
Lisätietoa	i Vettä läpäisemätön pinta	m <sup>2</sup>	2129	-	-	1	
Hulevesien hallinta-rakenteet	i Sadepuutarha, jossa monipuolista ja kerroksellista kasvillisuutta	m <sup>2</sup>		2,8	0,0	0,2	
	i Viherkatto: Kattopuutarha, kasvualueen paksuus 30 – 100 cm (paksuus toivotun lajiston mukaan, kts. Lisätietoa)	m <sup>2</sup>		2,0	0,0	0,1	
	i Viherkatto: Niitty, keto tai heinä, kasvualueen paksuus 10 – 29 cm (paksuus toivotun lajiston mukaan, kts. Lisätietoa)	m <sup>2</sup>		1,7	0,0	0,4	
	i Viherkatto: Maksaruoho- tai sammalkatto, kasvualueen paksuus 4 – 9 cm	m <sup>2</sup>		1,4	0,0	0,6	
	i Imeytyssallas tai -painanne matalalla kasvillisuus- tai kivialuspinnalla (ei pysyvää vesipintaa, läpäisevä maaperä)	m <sup>2</sup>		2,3	0,0	0,1	
	i Imeytyskaivanto (esim. kivipesä)	m <sup>2</sup>	10	1,5	15,2	0,1	
	i Lampi, kosteikko tai tulvanilitty luonnonmukaisella kasvillisuudella (ainakin osan vuodesta pysyvä vesipinta; muun ajan maa pysyy kosteana)	m <sup>2</sup>		2,8	0,0	0,1	
	i Viivytys- tai pidätysallas tai -painanne matalalla kasvillisuus- tai kivialuspinnalla (ainakin osan vuodesta pysyvä vesipinta; muun ajan maa pysyy kosteana)	m <sup>2</sup>		2,0	0,0	0,2	
	i Viivytyskaivanto tai -säiliö (maalainen, huom. yksikkö on tilavuus!)	m <sup>3</sup>		1,4	-	-	
		m <sup>3</sup>		1,4	-	-	
	Lisätietoa	i Biosuodatuspaine tai -allas (esim. tienvarsipainanne)	m <sup>2</sup>		2,4	0,0	0,15
	Bonuselementit	i Hulevesien kerääminen läpäisemättömiltä pinoilta kasteluvedeksi tai ohjaaminen hallitusti läpäisevälle kasvillisuudelle maassa	m <sup>2</sup>		0,7	0,0	-
Hulevesien ohjaaminen läpäisemättömiltä pinoilta rakennettuihin vesialueisiin, kuten lampiin ja puroihin, joissa vesi vaihtuu/kiertää		m <sup>2</sup>		0,8	0,0	-	
Varjostava isokokoinen puu (à 25 m <sup>2</sup> ) rakennuksen etelä- ja lounaispuolella (erityisesti lehtipuut)		kpl		0,9	0,0	-	
Varjostava pienikokoinen puu (à 15 m <sup>2</sup> ) rakennuksen etelä- ja lounaispuolella (erityisesti lehtipuut)		kpl		0,9	0,0	-	
Viljelyyn soveltuvat istutukset: hedelmäpuut (à 10 m <sup>2</sup> ), marjapensas (à 10 m <sup>2</sup> )		kpl		1,0	0,0	-	
Monikerroksinen, luonnonmukaisesti kehittyvä kasvillisuus, väh. 5 aluella luontaisesti esiintyvää lajia/100 m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		1,2	0,0	-	
Helsingille ominaiset puulajit ja kukkivat puut ja pensaat - väh. 3 lajia/100 m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		0,9	0,0	-	
Monilajinen kukkiva kasvillisuus, jota pölyttäjät kykenevät hyödyntämään, väh. 10 pölyttäjälle tärkeää lajia/100 m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>		0,8	0,0	-	
Viljelylaatikot		m <sup>2</sup>		0,6	0,0	-	
Leikkimiseen tai urheiluun osoitettu läpäisevä pinta (esim. hiekkä-, hake- tai sorapinnat leikkipaikat, urheilukenttännurmi)		m <sup>2</sup>		0,7	0,0	-	
Yhteiskäytössä olevat kattoterassit, joissa kasvillisuutta vähintään 10 % pinta-alasta		m <sup>2</sup>		0,6	0,0	-	
Lisätietoa		i Luonnon monimuotoisuuden ja eläimistön elinolosuhteiden tukeminen (à 5 m <sup>2</sup> , esim. lahoppu/maappu, lahoppuaita, lehtikomposti, hyönteishotelli)	kpl		0,8	0,0	-

Kuva 6. Lista mahdollisista viherelementeistä ja hulevesiratkaisuista, jotka vaikuttavat Viherkertoimen arvoihin.

3) Lopuksi näet tuloskortilla viherkertoimen arvon sekä hulevesien viivyttämättä jäävät vedet (Kuva 7). Viherkertoimen osa-alueet on eroteltu eri viherelementtien perusteella ja lisäksi tuloksissa näkyy eroteltuna analyysissä painottuneet tekijät.

- Huomioi, että ratkaisut ovat mahdollisia käytettävissä olevien pinta-alojen suhteen

siten, että tarkastelualue on toimiva kokonaisuus. Ota suunnitelmassa huomioon myös ratkaisujen kustannustehokkuus. Tyypillisesti säilytettävät viherelementit ovat kustannustehokkain toimi. Huomioi lisäksi suunnitelmassa pakollisten reittien kuten pelastusteiden toteutuminen.

## Viherkertoimen laskelma

<b>Viherkerroin n</b>	<b>0,94</b>
<b>Tavoitetaso</b>	<b>0,8</b>

<b>Hulevesimäärä m<sup>3</sup></b>	
<b>24,4</b>	
<b>Valumakerroin C</b>	<b>Mahdollisuus viivyttämiseen ulkopuolella</b>
<b>0,7</b>	<b>Ei</b>
<b>Viivytystilavuustarve tontilla m<sup>3</sup></b>	
<b>24,4</b>	
<b>Esitettyjen hulevesiratkaisujen viivytystilavuus m<sup>3</sup></b>	<b>Jää viivyttämättä m<sup>3</sup></b>
<b>3,0</b>	<b>21,4</b>
<b>Läpäisemättömän pinnan osuus</b>	
<b>57 %</b>	

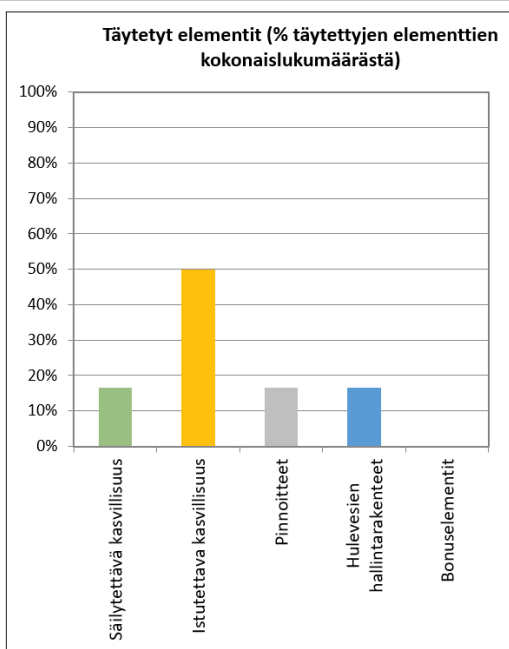
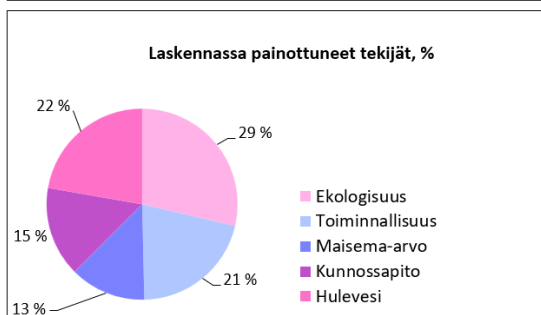
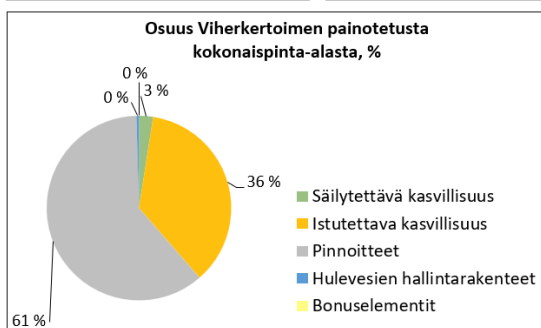
## Suunnitelmaan sisällytetyt elementit

Elementtityyppi	Elementtejä täytetty, kpl	Elementtityypin kokonaislukumäärä, kpl
Säilytettävä kasvillisuus	1	5
Istutettava kasvillisuus	3	10
Pinnoitteet	1	2
Hulevesien hallintarakenteet	1	9
Bonuselementit	0	12
<b>Yhteensä</b>	<b>6</b>	<b>38</b>

### Täyttäjän kommentit:

### Huomioitavat asiat:

- Kansipihan osuus > 50%; Tavoitetasoa laskettu.
- Huom. Kannen rajoitukset säilytettävän kasvillisuuden, isojen puiden ja hulevesiratkaisujen osalta!
- Osa hulevesistä jää viivyttämättä!



Kuva 7. Viherkertoimen tulostilanne, jossa näkyy viherkertoimen arvo, sekä elementtien määrä eri tekijöihin eroteltuna. Lisäksi näkyy tulokset hulevesiratkaisuista

## Viherkertoimen käyttöesimerkit:

- Viherkerroin alueiden suunnittelussa ja toteutuksessa - kokemuksia Helsingistä (iWater-hanke). KEHTO-foorumi 8.6.2017, Kotka.
- Tapauskortti: Viherkerrointarkastelu Turussa Esimerkkikortti (Turun kaupunki)
- Saarnikivi, H. 2021. Keskustakorttelipihan viheraluesuunnitelma. Viherkertoimen täyttymisen suunnitelmassa. Opinnäyte. HAMK.
- Ainolan aluekeskuksen alueella pilotoidaan Viherkerrointa (Järvenpään kaupunki)

## Lisätietoa viherkertoimesta:

- Viherkertoimen esittelyvideo (Aalto yliopisto)
- Viherkertoimen käyttö kaupunkisuunnittelussa (Ilmastokestävä kaupunki)
- Viherkerroin työkalun vertailu eri kaupunkien välillä (Oulun kaupunki)
- Viherkerroinmenetelmän kehittäminen Helsingin kaupungille (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2014)

### 3.3. Alueellinen viherkerroin

**Työkalun kattamat osa-alueet:** Ekosysteemipalvelut, vihertehokkuus, luonnon monimuotoisuus, hulevedet, pölytys, melu, pienilmasto, virkistyskäyttö

**Työkalun tulokset:** Vihertehokkuuden kerroin ja tavoitetaso. Alueen ekosysteemipalveluiden tasapaino.

**Vaadittu työmäärä:** Korkea. Vaatii aiempia selvityksiä pohjatiedoiksi. Eri elementtien erottelu on työlästä. Vaatii laajaa tutustumista tarkastelukohteeseen.

**Tarkastelutaso:** Alueellinen, suurempi kuin korttelitason Viherkertoimessa.

**Soveltuvat kaavatasot:** Asema- tai yleiskaava

**Soveltuva ajankohta kaavoitusprosessissa:** Luonnos- ja ehdotusvaiheet.

**Työkalun käyttöliittymä:** Excel

**Ajantasaisuus:** Julkaistu 2017

**Soveltuu:** Alueen ekosysteemipalveluiden tunnistamiseen ja suunnitteluun. Tukee ymmärrystä vihreästä infrastruktuurista. Soveltuu merkittävien kaava-alueiden suunnitteluun työmäärän näkökulmasta.

#### Työkalu ja käyttöohje (Forum Virium)

#### Työkalun kuvaus

Alueellinen viherkerroin täydentää tonttita-soista viherkerrointa ja tuottaa alueellisen ja kokonaisvaltaisemman ekosysteemipalveluiden tarkastelun. Työkalu ottaa huomioon viherrakenteen ohella muun muassa melun, pienilmaston, pölytyksen ja virkistyskäytön hallinnan (kuva 8). Alueellinen viherkerroin nostettiin tähän oppaaseen mukaan, koska se tarjoaa laajemman näkökulman viherkerrointarkasteluun, vaikka työkalu ei olekaan vielä vakiintunut käyttöön korttelitasoisen Viherkertoimen tavoin. Tarkastelualue on perinteistä viherkerrointa laajempi ja voi olla esimerkiksi kaupunginosan kokoinen. Menetelmä on Ruotsissa C/O City -hankkeessa kehitetty ja ohjeistus on käännetty Suomeksi Virtuaalivihreä-hankkeessa (Forum Virium 2017).

#### Työkalun vahvuudet:

- Ekosysteemipalveluiden huomioiminen laajasti
- Tukee eri sektorien yhteistyötä kokonaisvaikutusten selvittämiseksi
- Ekosysteemien tasapainoinen kehitys ja arviointi.
- Työkalun ohjeistus toimii hyvänä tietopakettina siitä, millä tavalla eri ekosysteemipalveluita voi ottaa huomioon, vaikka itse työkalua ei hyödynnettäisi.

#### Työkalun rajoitteet

- Työläs. Vaatii merkittävän määrän selvityksistä saatavia lähtötietoja.
- Tavoitetason puuttuminen
- Tarkastelualueen määrittely
- Ei luo suoraan karttapohjaisia visualisointeja, jotka käyttäjän pitää luoda itse
- Tarkastelutason puuttuminen
- Alueen rajauksen määrittäminen on hankalaa.
- Ei ota huomioon elinkaarinäkökulmaa.
- Ei korvaa tarvetta muille selvityksille.
- Ei vielä vakiintuneessa käytössä.

Alueellinen viherkerroin ei sovellu käytettäväksi seuraavissa tapauksissa: (Forum Virium 2017)

- ”arvokkaiden tai rannan lähellä sijaitsevien kohteiden hyötykäytön perusteena”
- ”argumenttina ainoastaan pinta-alaltaan pienten viheralueiden luomiseksi”
- ”kompensaatioperiaatteena.”

Työkalu tukee sopeutumiskykyisen, viihtyisän ja hyvinvoivan kaupungin kehittämistä. Alueellinen viherkerroin mahdollistaa infrastruktuurin kokonaisvaltaisemman tarkastelun, mikä tukee laajojen toisiinsa kytkeytyneiden viheralueiden ja kaupunkiluonnon kehittämistä sekä lajiston monimuotoisuuden suoje-lua. Työkalu ottaa huomioon alueen kasvillisuus- ja vesialueet, joilla on positiivinen vaikutus ekosysteemeille ja ekosysteemipalveluille

(kuten vedenpuhdistus, melunvaimennus, ja terveyshyödyt). Alueellisella viherkertoimella on mahdollista havainnollistaa viherrakenteiden hyötyjä ja perustella ratkaisujen kokonais-kustannustehokuutta päätöksentekijöille osoittamalla ratkaisujen konkreettisia hyötyjä. Työkalun työstössä syntyy havainnollisia teemakarttoja tarkastelualueesta eri näkökulmista (Helsingin kaupunki 2021a).

Menetelmäkuvauksessa työkalun käytöltä edellytetään eri alan asiantuntijoiden, kuten ekologien, maisema-arkkitehtien sekä hulevesi- ja meluasiantuntijoiden yhteistyötä, jotta Alueellisella viherkertoimella saavutetaan optimaalinen tulos. Lisäksi työkalun käyttö vaatii hyvän tietopohjan esimerkiksi biotoopeista ja luontoarvoista, hulevesiselvitysten, maisema-analyyseistä, melu- ja ilmanlaatuselvityksien, sosiaalisten arvojen kartoitusten kautta. Laajan tietopohjavaatimuksen vuoksi eri osajien yhteistyö on välttämätöntä. Työkalun ohjeistus myös toimii hyvänä tietopakettina siitä, millä tavalla eri ekosysteempipalveluita voi ottaa huomioon, vaikka itse työkalua ei hyödynnettäisi.

Tämän vuoksi Alueellinen viherkerroin soveltuu vain merkittäviä ilmastovaikutuksia aiheuttaviin kaavoihin, ja kun sen tulokset tukisivat selkeästi esimerkiksi kunnan strategiaa. Yksittäisen kaavoittajan työhön implementoitavaksi työkalu ei sovellu hyvin.

## Katsaus työkalun käytön perusvaiheisiin: (Lähde: Forum Virium 2017)

Alueellinen viherkerroin lasketaan ekotehokkaan alan ja alueen yhteenlasketun pinta-alan välisenä suhteena. Työskentelyn aluksi tunnistetaan alueen viher- ja vesialueet sekä niiden tuottamat ekosysteempipalvelut. Alueelle annetaan pisteitä eri elementtien määrän ja koon perusteella. Viher- ja vesialueiden koko lasketaan yhteen ja ne jaetaan tarkasteltavan alueen pinta-alalla.

### Kokemukset tässä hankkeessa:

Alueellista viherkerrointa ei testattu yhtä kattavasti kuin korttelitasoista työkalua, mikä johtuu sen vaativista lähtötietovaatimuksesta. Alueellista viherkerrointa ei nähdä korttelitasoiseen Viherkertoimeen verrattuna tämän oppaan tarkastelussa yhtä relevanttina ja käyttökelpoisena käytännön työssä.

Se soveltuu käytettäväksi käytännössä silloin kun se tukee laajemman alueen kehitysstrategiaa, ja suunnittelutyössä on resursseja ja tahtotila useiden eri selvitysten tekemiseen. Työkalu soveltuisi esimerkiksi täydennysrakentamisen hankkeisiin tiiviisti rakennetuilla alueilla, jolloin työkalulla voidaan huolehtia alueen ekologian kuten viherkäytävien sekä hulevesiratkaisujen kokonaisuuksien kehittämistä.

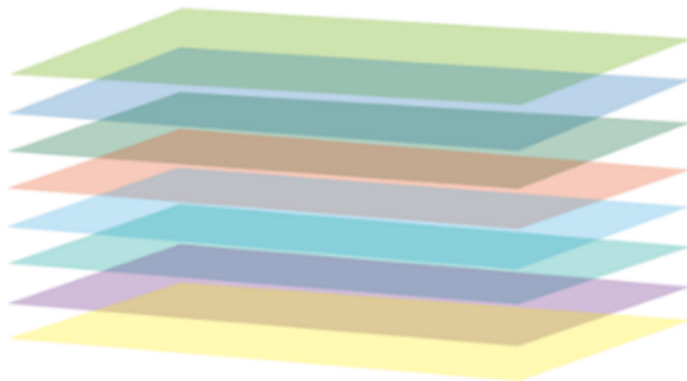
Silloin kun työläs lähtötietojen kerääminen on saatu tehtyä, työkalu soveltuu helposti erilaisien vaihtoehtojen muodostamiseen muuttamalla vain tiettyjen suunnitelma alueen osien maankäyttömuotoa ja sitä kautta työkalun antamaa pistetystä. Näin voidaan vertailla, millaisia vaikutuksia erilaisilla muutoksilla on kokonaisuuteen ja viherkertoimen eri osa-alueisiin.

#### Työkalun vaatimat lähtötiedot:

- Eri elementtien pinta-alat.
  - Optimaalinen käyttö vaatii tietoja mm. hulevesiselvityksistä, maisema-analyyseistä, melu- ja ilmanlaatuselvityksistä, sosiaalisten arvojen kartoituksesta.
  - Ilmakuvia, maastokatselmuksia, kartastotietoa
  - Tiedot biotoopeista ja luontoarvoista
- Tämän hankkeen kokemuksen mukaan tarvitaan käytännössä seuraavia lähtötietoja:
- kartastotietoa, ilmakuvia, maastokatselmuksia



## Pinnat ja elementit



Kasvulliset alueet (Y1-Y3)  
 Vesialueet (Y4)  
 Luonnon monimuotoisuus (K1-K10)  
 Melunvaimennus (K11-K17)  
 Hulevesien hallinta (K18-K23)  
 Pienilmaston säätely (K24-K28)  
 Pölytys (K29-K31)  
 Virkistyskäyttö ja terveys (K32-K43)

Kuva 8. Alueellisen viherkertoimen elementtien osa-alueet. Lähde: Forum Virium. 2017.

### 1. Laske yhteen koko yleisen alueen pinta-ala ilman korttelialuetta. Alueet voi piirtää esimerkiksi paikkatieto- tai CAD-ohjelmistoilla.

- Merkitse työkaluun kasvullisten alueiden ja vesialueiden pinta-ala. Seuraavaksi laske alueiden sisältämien elementtien pinta-ala.

### 2. Syötä alueiden sekä niiden elementtien pinta-alat työkaluun (Kuva 9).

Kasvullisten alueiden ja vesialueiden pinta-alat muunnetaan suoraan pistemääräksi, joka saa saman arvon kuin itse pinta-ala. Elementtien pinta-alat kerrotaan työkalun painotuskertoimilla.

### 3. Ekotehokas pinta-ala saadaan laskemalla yhteen kasvullisten alueiden ja vesialueiden sekä elementtien pisteet (Kuva 10).

K1	Säilytettävä tärkeä luontoalue osana viherverkostoa	0	2	0
K2	Säilytettävä tärkeä luontoalue viherverkoston ulkopuolella	0	0,8	0
K3	Säilytettävä muu luontoalue osana viherverkostoa	0	0,8	0
K4	Muu säilytettävä luontoalue viherverkoston ulkopuolella	0	0,6	0
K5	Säilytettävä kohde, joka tukee luonnon monimuotoisuutta	0	3	0
K6	Uusi tärkeä luontoalue osana viherverkostoa	0	0,7	0
K7	Uusi tärkeä luontoalue viherverkoston ulkopuolella	0	0,4	0
K8	Uusi muu luontoalue osana viherverkostoa	0	0,4	0
K9	Uusi muu luontoalue viherverkoston ulkopuolella	0	0,2	0
K10	Rakennettu elementti, joka erityisesti tukee luonnon monimuotoisuutta	0	1	0
K11	Pölyvallit	0	0,7	0
K12	Kasvipeitteinen huoltoinen maa	0	0,5	0
K13	Puuyöhtöke, leveys 15 m	0	0,5	0
K14	Meluasteen talana oleva puuri	0	0,3	0
K15	Rakenteissa kasvualueilla kasvavat kasvit	0	1	0
K16	Rakenteissa ilman kasvualueita kasvavat kasvit	0	0,2	0
K17	Myönteisiä koetut luontoäännet / äänien peittäminen	0	0,5	0
K18	Hulevesiä puhdistavat ja viivyttävät vesialueet ja -rakenteet	0	0,7	0
K19	Vettä läpäisevä kasvipeitteinen maanpinta	0	0,5	0
K20	Kasvipeitteinen tilapäinen tulvanalitus	0	0,5	0
K21	Hulevesiä puhdistavat ja viivyttävät rakenteet	0	0,7	0
K22	Puut kivetillä pinoilla	0	1	0
K23	Sadeveden keruu kasteluvedeksi	0	0,2	0
K24	Kerrosellinen kasvillisuus, vähintään kolme kerrosta	0	0,6	0
K25	Puolavoim kasvillisuus, vähintään kaksi kerrosta	0	0,4	0
K26	Avoin kasvillisuus, yksi kerros	0	0,2	0
K27	Varjoittavat vihertakenteet	0	0,5	0
K28	Varjoittavat lehtipuut	0	0,5	0
K29	Pölyttäjien ydinalueet	0	1,3	0
K30	Pölyttäjien suosivat pinnat	0	0,8	0
K31	Pölyttäjille tärkeät elementit	0	2	0
K32	Ruusaslajinen luontoalue	0	1	0
K33	Metsäntuonnan kannalta tärkeät alueet	0	0,7	0
K34	Vehreä kaupunkiympäristö	0	0,5	0
K35	Kulttuurihistoriallinen viherympäristö	0	0,8	0
K36	Erityisen arvokkaat puut sekä luonto- ja kulttuuriobjektit	0	3	0
K37	Puut kaupunkikuvan kannalta arvokkaat puut ja luontoelementit	0	0,5	0
K38	Monipuolinen uusi viher- tai vesialue	0	0,5	0
K39	Nisäkkäitä tukeva kasvillisuus	0	0,3	0
K40	Vihely jahtai eläinten pito	0	0,3	0
K41	Pihkät ja yhtenäiset vihreät kävelyreitit	0	0,4	0
K42	Erilaisille toiminnolle varatut luonto- ja puistoalueet	0	0,3	0
K43	Rauhalliset alueet	0	0,3	0

Kuva 9. Kuvakaappaus työkalun laajasta elementtistasta.

#### 4. Viherkerroin arvon saat jakamalla yhteispistemäärän yleisen alueen kokonaispinta-alalla (Kuva 10).

Optimaalisesti eri elementtien osuuksia tulisi tasapainottaa siten, että alue tuottaa mahdollisimman monia eri ekosysteempipalveluja, mikä tekisi alueesta lähikohtaisesti ekologisesti toimivan ja resilientin.

Kaava-alueen rajaaminen ja pinta-alat voidaan selvittää esimerkiksi paikkatieto-ohjelmassa (mm. QGIS) tai CAD-ohjelmistoissa. Alueen rajaamisessa tulee ottaa huomioon, että se pitää sisällään koko tarkasteltavan ekosysteemialueen.

#### Esimerkkitarkastelut:

Suomessa alueellista viherkerrointa on pilotoitu Kyläsaarassa (2019–2020) ja Malmilla (2020)

- [Piirainen, P. \(2021\) Alueellinen viherkerroin osana kestävästä kaupunkisuunnittelusta - viherkerroinlaskenta Malmille. Opinnäyte. Aalto yliopisto.](#)

Tasapainotus		Osuus pisteistä (%)
Luonnon monimuotoisuus		23
Melu		21
Hulevesien hallinta		6
Pienilmaston säätely		7
Pölytys		9
Virkistyskäyttö ja terveys		34
<b>GYF-laskenta</b>		
Yleisen alueen kokonaispinta-ala	3000	
Pintojen kokonaispisteet:	1760	80
Elementtien kokonaispisteet:	439	20
<b>YHTEENSÄ (ekotehokas pinta-ala)</b>	<b>2199</b>	
<b>Viherkerroin:</b>	<b>0,73</b>	

Kuva 10. Alueellisen viherkerroimen tulostaulukon elementtien tasapainotus ja viherkerroimen arvo.

- [Yhteiskehittäminen vihreän infrastruktuurin suunnittelun edistämisessä – Arviointitutkimus Virtuaalivihreä-hankkeesta Rossi \(2020\)](#)
- [Helsingin alueellinen viherkerroin-nykytila ja digitalisaation edellytykset. 2021.](#)

## 3.4. Kaavoituksen hiililaskuri

**Työkalun kattamat osa-alueet:** Maankäytön vaikutukset hiilivarastoon, metsät ja maanpeite.

**Työkalun tulokset:** Metsien ja maanpeitteen hiilivaraston muutos hiilidioksidiekvivalenttitonneina 20 vuoden aikajänteellä.

**Vaadittu työmäärä:** Vaihteleva. Tarkastelu on mahdollista tehdä kevyemmin oletusarvoilla. Mahdollista myös käyttää omia täsmällisiä arvoja, joiden etsiminen on työlästä.

**Tarkastelutaso:** Tukee eri alueiden tarkastelua aina maakuntatasolle asti. Oletuskertoimet uuden kaavan pinta-aloihin Corine Land Cover-aineistosta vain kunta- ja maakuntatasolle.

**Soveltuvat kaavatasot:** Kaikki kaavatasot.

**Soveltuva ajankohta kaavoitusprosessissa:** Luonnos- ja ehdotusvaiheet.

**Työkalun käyttöliittymä:** Excel

**Ajantasaisuus:** v2 julkaistu vuonna 2023, päivitetty 27.03.2023

**Soveltu:** Maankäytön muutoksen aiheuttaman hiilitaseen muutoksen alueellinen tarkastelu ja vertailu kunnan päästötavoitteisiin.

**Tekijä:** Pirkanmaan ELY-keskus

### Käyttöohjeet

#### Työkalu

#### **Työkalun kuvaus:**

Pirkanmaan ELY-keskuksen ja Luonnonvarakeskuksen kehittämällä työkalulla voidaan selvittää maanpeitteen ja metsien muutosten ilmastovaikutuksia. Työkalu laskee maankäytön muutoksesta aiheutuvan ilmastovaikutuksen seuraavan 20 vuoden ajanjaksolta analysoimalla muutoksen nykyisen hiilivaraston ja käyttäjän asettaman skenaarion mukaisen hiilivaraston välillä.

Maankäyttö on olennaisessa asemassa kuntien ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Työkalun avulla havainnollistetaan käyttäjälle kaavasunnitelmien ja eri vaihtoehtojen vaikutuksia. Maankäytön muutos ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalenttitonneina, ja tuloksia pystytään vertaamaan ketterästi kunnan kaikkiin päästöihin tai kunnan omiin päästötavoitteisiin työkalun sisällä. Arviot perustuvat esimerkiksi voimassa olevan ja uuden kaavan aluevarausten pinta-aloihin (Kärkkäinen ym. 2022). Hiililaskuri tukee myös maankäytön vaikutuksista viestimistä. Tuloksista viestiessä on järkevää liittää myös havainnollisia karttavisuaalisia tietoja, joita työkalu ei suoraan tuota.

#### **Työkalun vahvuudet:**

- Helppo verrata eri suunnitelmien suuruusluokkatasoisia vaikutuksia hiilitaseeseen
- Pinta-alojen tarkastelu kaavasunnitelman aluevarausten pohjalta, jolloin tiedot saadaan suoraan dokumentista.
- Minitason lähtötiedot helppo koota.
- Laskenta on mahdollista tehdä kevyemmin oletusarvoja käyttämällä.
- Käyttöohjeistuksessa neuvotaan soveltuviin tietolähteisiin
- Maankäytön muutoksen laskenta 20 vuoden päähän.
- Hiilitaseen muutos verrattuna kunnan päästötavoitteisiin.
- Soveltu kaikille kunnille.

#### **Työkalun rajoitteet:**

- Suuntaa antavat tulokset, ja subjektiivisuutta pinta-alojen tyyppien määrittämisessä.
- Alueen visuaalinen tarkastelu ei ole mahdollista työkalussa.
- Ei laske rakentamisen hiilijalanjälkeä.
- Ei sovellu kunnan olemassa olevan hiilivaraston määrittämiseen
- Vaatii käyttäjältä syötettävien tietojen ja alueen ymmärrystä.
- Tarkempi laskenta vaatii runsaasti tietoja, joiden kerääminen on työlästä.



Työkalua pystyy käyttämään sekä omilla lähtötiedoilla, että hyödyntämällä työkalun oletuskertoimia. Käyttäjän on mahdollista käyttää työkaluun sisäänrakennettuja Corine -pohjaisia tietoja koko kunnan tai maakunnan tilannetta tarkasteltaessa. Pienemmällä tarkastelualueilla käyttäjällä tulisi olla tarkempia tietoja suunnittelun kaava-alueen koosta ja oteltuna eri toimintoihin. Työkalu soveltuu yleispiirteisen tason vaikutusten arviointiin kasvillisuusalueiden hiilivarastojen näkökulmasta parhaiten yleis- tai maakuntakaavatasolle, mutta sillä voidaan tehdä myös tarkempia asemakaavatasoisia tarkasteluja. Työkalua voidaan käyttää kaikissa kunnissa, ja taustatietojen määrittäminen valitsemalla tarkasteltava kunta tai maakunta. Käyttö on helppoa ja

ohjeistus erinomainen, mutta osa tarkemmista tiedoista aluevarausten osalta voi olla vaikea määrittää. Työkalun etuja ovat oletuskertoimet, joiden avulla käyttökokemusta voidaan helpottaa.

Vuonna 2024 valmistuu Hiilikartta-työkalu (SYKE, LUKE ja Avoin ry), jonka avulla pystytään karttapohjaisesti arvioimaan kaavavaihtoehtojen vaikutuksia hiilivarastoihin ja nieluihin. Sen käyttötarkoitus on siis pitkälti sama kuin erilaisilla hiilitaselaskureilla, mutta se tukee myös kartta- ja paikkatietopohjaista tarkastelua. Tämä Pirkanmaan ELY-keskuksen laskuri on toiminut Hiilikartta-työkalun pohjana, mutta ei ole karttapohjainen ratkaisu.

### Katsaus työkalun käyttövaiheisiin:

Työkalu on Excel-tiedosto, johon täytetään aluevarausten pinta-alatietoja. Laskuri ohjeistaa siihen, mistä pinta-alojen tietoja voidaan löytää. Osassa kohdista on mahdollista valita käyttöön oletusarvoja. Työkalu myös ohjeistaa käyttäjää tarkistamaan tiedot, mikäli hehtaanimäärät eivät täsmää.

#### Työkalun vaatimat lähtötiedot:

- Aluevarausten pinta-alat hehtaareina sekä suunnitelmassa, että alueella nykytilanteessa.
- Arvio rakennusten väliin jäävästä viheralueen määrästä prosentteina.
- Rakentamisen alle jäävän alueen määrä hehtaareina. Maaperän ja kivennäismaiden osalta on mahdollista käyttää työkalun oletusarvoja kunnassa.
- Ilmakuvat, maastokartat/-selvitykset paikkatietotarkastelut

- 1) Määritetään pinta-alatiedot aluevarauksille joko suoraan kaavasunnitelmasta tai digitoimalla alueet paikkatietomuotoon.

	Asuminen		Palvelut, työ, tuotanto		Virkeyst	Loma-asuminen	Liikenne	Erityisalueet	Suojelu	Maa- ja metsätalous	Vesialueet	summa							
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha							
<b>SUMMA</b>	<b>70.1</b>	<b>415.2</b>	<b>362.7</b>	<b>296.3</b>	<b>5.9</b>	<b>92.5</b>	<b>96.0</b>	<b>19.6</b>	<b>277.3</b>	<b>101.8</b>	<b>1735.4</b>								
1 C-1	70.1	A-1	71.0	T/ken	21.5	VU	3.4	RA(1)	0.8	L	1.5	EP	76.0	SL-3	4.1	M-1	29.3	W	101.8
2		AP-B	231.4	TP-4	104.6	VL	292.9	RA(2)	1.3	IT	91.0	EV	10.1	VL-SM	2.7	MU			209.0
3		AP-S A-1	26.6	TP-5	164.0			RA(3)	1.2			EN	6.3	VL-SM	12.8	MU/TP			39.0
4		ATP	3.0	TPA	14.4			sa(3)	0.6			ET	1.6						
5		ATP A1AP	59.2	TY	24.2														
6		ATP AP-B	22.0	KMf	32.0														
7				P	0.4														
8				PY	1.6														

Kuva 11. Työkalun lähtötieto-välisivun näkymä suunnitelman aluevarausten pinta-aloista.

- 2) Syötetään suunnitellun uuden kaavan aluevaraustiedot sekä uudestaan seuraavalle välisivulle kaava-alueen nykyiset aluevaraustiedot (Kuva 11).

- 3) Jos tarkastellaan koko kuntaa tai maakuntaa, on mahdollista käyttää työkalun sisällä olevia Co-rine tietoja valinnan kautta.
- 4) Tarkennetaan aluevaraustietoja nykytilanteessa ja uudessa kaavassa. Tietoja on mahdollista tarkentaa keskusta- ja taajamatoimintojen alueen, asuin-, palvelu- sekä työpaikka-alueiden, liikennealueiden, virkistysalueiden sekä erityis- ja suoja-alueiden osalta (Kuva 12).

Tilanne johon uutta kaavaa verrataan		Uusi kaava	
	Rakennusten väliin jäävien viheralueiden alueiden määrä	Uudessa kaavassa suunniteltu alueellinen peittävyys (ha)	Rakennusten väliin jäävien viheralueiden määrä uudessa kaavassa (%)
	Nykytilanne (ha)		
	nykytilanteessa (%)		
<b>C</b> keskustatoiminnot	8	70	10

Kuva 12. Laskurin tarkennetut aluevaraustiedot ja rakennusten väliin jäävien viheralueiden osuus uudessa ja vertailukaavassa.

- 5) Määritetään rakentamisen alle jäävät alueet (pelto-, ruohikko- ja metsäalueet), jotta niiden hiilivaraston muutos voidaan laskea. Työkalussa ohjeistetaan, kuinka tiedot voidaan hakea karttapalvelusta, ja lisäksi on mahdollista käyttää kunnan oletusarvoja. Työkalu ilmoittaa kuinka paljon rakennetun alueen määrä muuttuu.
- 6) Laskuri tuottaa tuloksena hiilivaraston muutoksen hiilidioksidiekvivalenttitonneina (Kuva 13). Tulokset esitetään myös suhteessa kunnan päästöihin, kunnan HINKU-tavoitteeseen sekä menetetyt metsäalan puuston hiilivaraston ja hiilensidonnann muutos.
- Kun työkalun tuloksista viestitään päättäjille, kannattaa käyttää tarkastelualueen osalta lisäksi havainnollisia karttapohjaisia visualisaatioita tulosten pohjalta.
  - Työkalulla voi myös tehdä eri toteutusvaihtoehtojen päästövaikutusten vertailua toistamalla tarkastelun eri arvoilla.

Tulokset	Maakunta:	Kunta:
	Kymenlaakso	Kotka
	<b>Pinta-alan muutos</b>	<b>Hiilivarasto</b>
<b>1. Rakennetut alueet</b>	<b>416 ha</b>	<b>30641 t CO2-ekv.</b>
<b>2. Viheralueet rakennusten välissä</b>	<b>155 ha</b>	<b>63250 t CO2-ekv.</b>
<b>3. Avoimet ja puistonkaltaiset viheralueet</b>	<b>1 ha</b>	<b>404 t CO2-ekv.</b>
<b>4. Viljely- ja ruohikkomaat</b>	<b>-180 ha</b>	<b>-102216 t CO2-ekv.</b>
<b>5. Metsät (taajama- ja talousmetsä)</b>	<b>-392 ha</b>	<b>-160065 t CO2-ekv.</b>
<b>HIILIVARASTON MUUTOS YHTEENSÄ</b>		<b>-167986 t CO2-ekv.</b>
	<b>tai</b>	<b>-168 kt CO2-ekv.</b>

Kuva 13. Kuvakaappaus työkalun perustulosnäkyvästä. Tulossivulla näkyy lisäksi tietoja suhteessa kunnan päästöihin, kunnan HINKU-tavoitteeseen sekä menetetyt metsäalan puuston hiilivaraston ja hiilensidonnann muutos.

### 3.5. KILTOVA (Kuntien ilmastotoimien vaikutustenarviointityökalu) ja ALasSken (Kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalu)

**Työkalun kattamat osa-alueet:** Khk-päästöt (rakennusten energiankulutus, liikenne, maatalous, teollisuus, työkoneet, vesiliikenne, jätteiden käsittely, f-kaasut), rakennusten energiankulutus ja aluetalousvaikutukset, liikenne ja ilmansaasteiden terveyshaittakustannukset. Liikenne ja puun poltto täydentävänä lämmityksenä ja näiden pienhiukkasten terveyshaittakustannukset.

**Työkalun tulokset:** Päästövähennys verrattuna päästötavoitteeseen. Toimenpiteiden khk-päästöt (t) kaikilta sektoreilta, pienhiukkaset (t) ja terveyshaittakustannukset (€) liikenne ja puun pienpolton osalta sekä talousvaikutukset rakennusten energiankulutuksen osalta (€, työllisyys)

**Vaadittu työmäärä:** Kevyt. Voi vaatia laajempia taustaselvityksiä siitä, miten suuria toimenpiteiden aiheuttamat vaikutukset ovat.

**Tarkastelutaso:** Toimenpiteen vaikutukset koko kuntaan.

**Tarvittavat lähtötiedot:** Käyttäjän määriteltävä eri mittareiden muutoksen suuruus, joihin toimenpide vaikuttaa.

**Soveltuvat kaavatasot:** Yleiskaava

**Käyttöliittymä:** Selain

**Ajantasaisuus:** Julkaistu 2022

**Soveltu:** Laajemman suunnitelman yleispiirteiseen suunnitteluun. Suurusluokkatasolla toimenpiteiden tai niiden yhteisvaikutusten arviointi.

**Tekijä:** Suomen ympäristökeskus

[Työkalu \(laskurit.hiilineutraalisuomi.fi\)](https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi)

[Käyttöohjeet \(hiilineutraalisuomi.fi\)](https://hiilineutraalisuomi.fi)

#### Työkalun kuvaus:

KILTOVA on rakennettu Syken ALas päästölaskennan skenaariotyökalun päälle (ALasSken). KILTOVA:ssa on samat khk-laskennan toiminnallisuudet ja päästösektorit (rakennusten energiankulutus, liikenne, maatalous, teollisuus, työkoneet, vesiliikenne, jätteiden käsittely, f-kaasut). Tämän lisäksi työkalussa on laajennettu toimenpiteiden vaikutustenarvioita terveys- ja talousvaikutuksiin rakennus- ja liikennesektorin osalta. KILTOVA:n terveyshaittakustannusten laskenta on peräisin Kuntien ilmansaasteiden haittakustannuslaskurista (Kunta-IHKU).

- [Kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalu ALasSken](#) (Syke, hiilineutraalisuomi.fi)
- [Kuntien ilmansaasteiden haittakustannuslaskuri Kunta-IHKU](#) (Syke)

Vaikka KILTOVA ei tue kuntatasoa tarkempaa alueellista tarkastelua kaavoituksen tukemiseen, voidaan sillä saada karkeaa kuvaa esimerkiksi yleiskaavatasoisista laajemmista

toimenpiteistä ja niiden arvioiduista vaikutuksista koko kunnan alueella.

#### Työkalun vahvuudet

- Eri vaikutusluokkien tulosten yhdistäminen.
- Merkittävien toimenpiteiden tunnistaminen.
- Pystytään näkemään toimenpiteiden suuruusluokka.
- Tekninen käyttö on helppoa
- Laskenta on työkalun sisällä, mikä helpottaa käyttökokemusta, ja helpottaa lähtötietovaatimuksia.

#### Työkalun rajoitteet

- Osa työkalun mittareista soveltuu paremmin väkirikkaisiin kaupunkeihin, joissa vaikutukset näkyvät selkeämmin.
- Työkalun tulokset esitetään kunnan tasolla. Työkalu ei tue alueellisesti tarkkoja.
- Tulosten tulkinta vaatii menetelmäkuvaukseen perehtymistä.
- Ei kaavoitukseen suunnattu työkalu. Käyttäjän voi olla vaikea hahmottaa laskentalogiikkaa.

Koska KILTOVA työkalussa tarkastelut tehdään kuntatasolla, pienet toimenpiteet tuskin näkyvät työkalussa. KILTOVA soveltuu tämän vuoksi paremmin yleiskaavatasoiin tarkasteluihin. Työkalulla voidaan luoda erilaisia skenaarioita, joiden perusteella saadaan tietoja khk-päästöistä sekä terveyshaittakustannuksista ja talousvaikutuksista kunnan tai maakunnan tasolle allkoituna. Työkalun sisältämien sektoreiden eri vaikutusluokkien kattavuus on esitetty kuvassa 14.

Työkalulla voidaan kuitenkin arvioida karkealla tasolla yksittäisten toimenpiteiden vaikutuksia koko kunnan alueella. Tarkastelu voidaan tehdä esimerkiksi suunnitteluvaiheessa ilmastotoimien välillisiä vaikutuksia tarkastellessa. Tarkasteltava toimenpide voisi olla esimerkiksi kestäviä liikenneratkaisuja tukevan kaavoituksen välillisten euromääraisten terveysvaikutusten arviointi. Tarkastelemalla khk-päästöjen lisäksi myös muita vaikutusluokkia, saadaan kokonaisvaltaisempi näkymä toimenpiteen todellisista vaikutuksista.

Rakentaminen on kaavoitusprosessien vaikutusten merkittävin päästölähde, ja KILTOVA-työkalulla voidaan tarkastella vaikutuksia khk-päästöihin sekä luoda arvio työllisyysvaikutuksista. Tarkempien rakentamisen päästölaskelmien tekemisessä voidaan käyttää hyväkseen co2data.fi:n päästökertoimia.

Työkaluun on tällä hetkellä liitetty terveyshaittakustannukset sekä työllisyysvaikutukset vain liikenne- ja rakennussektoreille. Muitakin vaikutusarviointisektoreita olisi mahdollista liittää osaksi laskuria. KILTOVA työkalun arvioita voisi yhdistää potentiaalisesti myös syöteenä esimerkiksi HEAT työkalun liikkumisen fyysisen aktiviteetin lisäämisen vaikutustenarviointiin.

Vuoden 2023 syksyllä työkalua testataan Helsingin ilmanlaatu- ja melunsuojeluohjelman toimenpiteiden vaikutustenarviointiin.

Sektori	Työkalun osio	Talousvaikutukset	Terveyshaittakustannukset
Rakennusten energiankulutus	Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen	x	
	Olemassa olevien rakennusten lämmitystapamuutokset	x	
	Uudisrakennusten energiatehokkuus	x	
	Uudisrakennusten lämmitystavat	x	
	Lisälämmitys - puunpoltto		x
Tieliikenne	Ajosuorite		x
	Henkilöautojen käyttövoimat		x
	Linja-autojen käyttövoimat		x
	Pakettiautojen käyttövoimat		x
	Kuorma-autojen käyttövoimat		x

Kuva 14. Kuntien khk-päästöjen skenaariotyökaluun lisätyt KILTOVA-osiot. Lähde: Kuntien ilmastotoimien vaikutustenarviointityökalun menetelmäkuvaus.

### Kokemukset tässä hankkeessa:

KILTOVA-työkalu nähtiin potentiaalisesti hyödyllisenä alkuvaiheen tukena yleiskaavatasoisten suunnitelmien ja erilaisten skenaarioiden muodostamisessa.

Yleiskaavatasoiset tarkastelut ovat epävarmoja, koska toimenpiteiden toteutuminen on yleensä pitkällä tulevaisuudessa. KILTOVA:n avulla voidaan tehdä skenaarioita eri toimenpidevaihtoehtojen suuruusluokkatasoisista vaikutuksista kunnan khk-päästöihin,

terveyshaittakustannuksiin sekä työllisyysvai-  
kutuksiin.

### Työkalun vaatimat lähtötiedot:

Työkalu ei vaadi sen laskennan vuoksi paljon  
lähtötietoja.

- Referenssivuosi, johon tarkastelua verrata-  
taan.
- Tavoitevuosi, johon mennessä pyritään  
päästötavoitteeseen.

### Katsaus työkalun käyttöön:

Käyttäjä määrittää tarkasteltavan tavoitevuoden  
sekä vuoden, johon haluaa verrata tulok-  
sia. Kullekin kunnalle on luotu niin kutsuttu  
perusskenaario, joka sisältää lakiin kirjattujen  
muutosten vaikutukset. Työkalulla voidaan  
joko luoda erilaisia skenaariota tai käyttää sitä

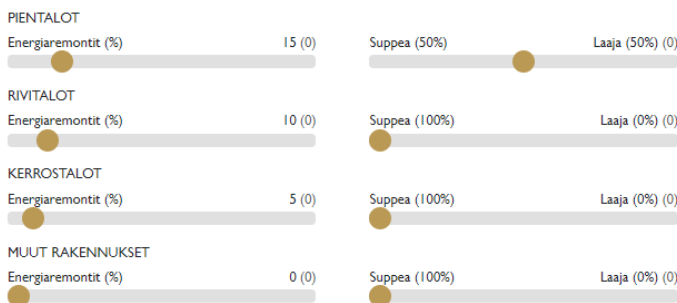
- Suunnitellun toimenpiteen voimakkuus,  
mikäli halutaan tarkastella tietyn toimenpi-  
teen vaikutuksia. Vaihtoehtoisesti käyttäjä  
voi tarkastella toimenpiteen eri vaihtoeht-  
ojen vaikutuksia.

tehdyn toimenpiteen arviointiin. Eri toimenpi-  
teiden muutosta voidaan säätää liukuvalitsi-  
milla, joissa näkyy suluissa myös perusskena-  
arion lähtöarvo, josta muutosta lähdettiin teke-  
mään (Kuva 15).

#### Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen

Arvioi ensiksi, kuinka suuressa osassa pientaloja, rivitaloja, kerrostaloja ja muita rakennuksia toteutetaan  
energiaremontti tavoitevuoteen mennessä. Tämän jälkeen arvioi, kuinka suuressa osassa energiaremontoiduista  
kohteista tehdään suppea (n. 10 % energiansäästö) tai laaja energiaremontti (n. 50 % energiansäästö).  
Lämmitystapamuutokset eivät sisälly energiaremontteihin, vaan lämmitystapamuutokset käsitellään seuraavassa  
osiossa.

Energiatehokkuusremonteille on määritetty kustannusotot suppealle sekä laajalle energiaremontille eri  
rakennustyypeissä. Suppeat sekä laajat on muodostettu riittävän energiansäästötason saavuttavista  
remonttikokonaisuuksista, ja kustannukset on määritetty yksittäisten remonttitoimenpiteiden perusteella.



#### Olemassa olevien rakennusten lämmitystapamuutokset

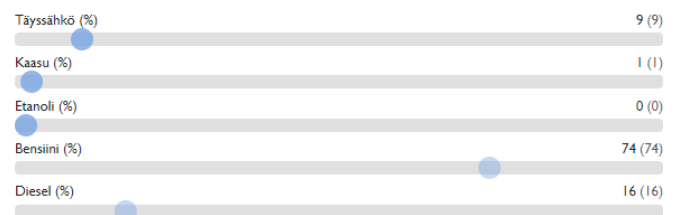
#### Tieliikenne -48.5%

##### Henkilöautojen ajosuorite

##### Muiden ajoneuvojen ajosuorite

##### Henkilöautojen käyttövoimat

Arvioi kunnan henkilöautokannan käyttövoimien jakauma tavoitevuonna. Bensiini- ja dieselhybridien osuudet  
sisältyvät bensiini- ja dieselkäyttöisten ajoneuvojen osuuksiin, koska niissä todellisuudessa käytettävästä  
käyttövoimasta ei ole varmuutta. Mikäli hybridien sähkökäytöstä on tietoa, voidaan hybridien vaikutusta  
päästöihin tarkastella kasvattamalla täyssähköisten ajoneuvojen osuutta.  
Käyttövoimien muutos vaikuttaa polttoaineista syntyviin PM<sub>2.5</sub>- pakokaasupäästöihin sekä niistä aiheutuviin  
terveyshaittakustannuksiin. Käyttövoimien muutos ei vaikuta ajosuoritteeseen, minkä vuoksi katupölypäästöt  
eivät muutu. Katupölypäästöt ovat työkalussa kaikilla käyttövoimilla yhtä suuria.



Kuva 15. Rakennusten energiatehokkuuden parantaminen sekä tieliikenneosuuden liukuvalitsemia työkalussa.



Kunnille määritellyn perusskenaarion mukaiset toimet vaikuttavat KILTOVA-työkalussa, kuten ALasken työkalussakin, mutta siinä ei ole lisätty uusia perusskenaarioon vaikuttavia toimenpiteitä, vaan olemassa olevien toimenpiteiden vaikutukset esitetään työkalun tulostaulussa.

Tulostaulussa näkyvät rakennusten energiankäytön osalta perusskenaarion toimenpiteiden aiheuttamat khk-päästövaikutukset sekä vaikutukset aluetalouteen, jotka näytetään investointeina ja työllisyysvaikutuksina (Kuva 16). Tieliikenteen osalta näytetään myös graafissa toimenpiteiden muutos verrattuna perusskenaarion tilanteeseen (Kuva 17).

Talousvaikutukset kuntaan +/-		
	Investointi (meur)	Työllisyysvaikutus (htv)
<b>Energiaremontit</b>		
Pientalot	15.6	35.3
Rivitalot	0.4	0.9
Kerrostalot	0.8	1.7
Muut	0.0	0.0
<b>Yhteensä</b>	<b>16.7</b>	<b>38.0</b>

Kuva 16. Talousvaikutusten tulostaulukko kunnan aluetaloudellisten vaikutusten osalta.

Kasvihuonekaasupäästöt +/-		
	Suorite (Mkm)	Päästöt (kt CO <sub>2</sub> e)
<b>2030</b>		
Henkilöautot	386.3	34.0
Linja-autot	1.7	1.0
Pakettiautot	31.9	2.5
Kuorma-autot	17.1	10.5
Kaksipyöräiset		0.8
<b>Yhteensä</b>	<b>437.0</b>	<b>48.8</b>

Pienhiukkasten vaikutus (ml. katupöly) +/-		
	PM <sub>2.5</sub> (kg)	Haittakustannus (Meur)
<b>2030</b>		
Henkilöautot	4993	1.188
Linja-autot	224	0.065
Pakettiautot	553	0.132
Kuorma-autot	2313	0.551
<b>Yhteensä</b>	<b>8083</b>	<b>1.936</b>



Kuva 17. Tieliikenteen tulostaulukko khk-päästöjen ja pienhiukkasten vaikutuksista.

## 3.6. HEAT (Health Economic Assessment Tool for Walking and for Cycling)

**Työkalun kattamat osa-alueet:** Kävelyn ja pyöräilyn fyysisen aktiivisuuden terveyshyödyt, tieonnettomuudet, khk-päästöt, ilmansaasteet

**Työkalun tulokset:** Fyysisen aktiivisuuden terveyshyödyt euromääräisenä. Päästöjen muutos kulkumuotojakauman muutoksen seurauksena. Kuolleisuuden vaikutukset euromääräisenä.

**Vaadittu työmäärä:** Vaihteleva. Työkalussa voi käyttää joko kansallisia oletusarvoja, tai käyttäjän omia tarkempia dataja. Lähtötietojen etsiminen voi olla työlästä.

**Soveltuvat kaavatasot:** Kaavatasosta riippumaton. Perustuu käyttäjän määrittelemään tarkastelupopulaatioon.

**Käyttöliittymä:** Selain

**Ajantasaisuus:** Julkaistu 2009, v5.2. päivitetty 2023

**Tekijä:** World Health Organization

**Soveltuu:** Suunnitelman ilmastovaikutusten tunnistamiseen ja tiedostamiseen

[Työkalun ja ohjeistuksen linkki \(https://www.heatwalkingcycling.org\)](https://www.heatwalkingcycling.org)  
[Suomenkielinen käyttöohje](#)

HEAT v5.2 (Health Economic Assessment Tool for Walking and for Cycling) on WHO:n Euroopan toimiston kehittämä avoin ja ilmainen työkalu, jolla arvioidaan lisääntyneen kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutuksia, ja näiden vaikutusten taloudellista arvoa. HEAT tuottaa arviot fyysisen aktiivisuuden, ilmansaasteiden terveysvaikutusten, hiilidioksidipäästöjen sekä onnettomuuksien aiheuttamista vaikutuksista euroina. Työkalua on kehitetty laajan kansainvälisen asiantuntijajoukon toimesta (Kahlmeier ym 2014).

### Työkalun vahvuudet:

- Tukee eri totetusvaihtoehtojen vertailua.
- Käyttöön vakiintunut (ks. esimerkkitarkastelut kappaleen lopussa)
- Voidaan hyödyntää työkalun jopa kaupunkikohtaisia oletusarvoja.
- Mahdollista säätää työkalun käyttövaikeutta valitsemalla halutaanko kaikki työkalun vaihtoehdot tarkasteltavaksi vai ei.
- Muut työkalut eivät nosta kävelyn ja pyöräilyn terveyshyötyjä esiin.
- Soveltuu suunniteltujen toimenpiteiden vaikutusten arvioimiseen sekä laajempaan strategisten arviointiin. (Kahlmeier ym. 2014)

Työkalun avulla voidaan perustella paremmin esimerkiksi uusien kävelyä tai pyöräilyä edistävien infrahankkeiden hyötyjä kaupungille muun muassa kuolleisuuden vähentymisen kautta. Menetelmä soveltuu myös lähtötietojen tuottamiseen laajempia kustannushyötyanalyyskejä varten. Menetelmä on tarkoitettu aikuisten säännöllisen pyöräilyn ja kävelyn vaikutusten arviointiin.

### Työkalun rajoitteet:

- Käyttöliittymä vain englanniksi. Käyttöohjeiden vanhempi versio löytyy myös suomeksi.
- Tarkasteltavan populaation määrittely ja rajaaminen voi olla haastavaa.
- Tulosten ymmärtäminen vaatii syventymistä käyttöohjeisiin ja eri valintojen vaikutuksiin.
- Käyttäjän tulee tehdä useissa asetuksissa valintoja, joiden vaikutukset näkee selkeästi vasta tulostuloksissa.
- Ei sisällä onnettomuuksien aiheuttamia kustannuksia
- Ei korvaa tarvetta laajempaan kustannushyötyanalyysiin.
- Ei huomio sairauspoissaolojen tai enenaikaisten eläköitymisen vähenemisen vaikutuksia

Työkalu huomioi muutokset fyysisessä aktiivisuudessa, altistumisen ilmansaasteille aktiivisuuden aikana ja lisäksi onnettomuusriskit kävellessä ja pyöräillessä. Taloudellisia vaikutuksia arvioidaan perustuen ihmiselämän tilastolliseen hintaan samoin kuin esimerkiksi tieliikenteen hankkeiden hyötykustannuslaskelmissa. Laskurilla voi arvioida tietyn hankkeen tai investoinnin vaikutuksia, tai myös yleisesti kuinka paljon säästettäisiin, mikäli pyöräily ja kävely lisääntyisi valitun määrän. Verkko-sovelluksena käytettävä laskuri kertoo myös vaikutuksen hiilidioksidipäästöihin. HEAT-

## Katsaus työkalun käyttöön:

**Työkalun vaatimat lähtötiedot:**  
Työkalu voi vaatia erityyppisiä lähtötietoja sen mukaan mitä valintoja käyttäjä tekee työkalussa.

- Arvio keskimääräisestä pyöräilyn ja kävelyn määrästä henkilöö ja päivää kohden. Luku voidaan antaa eri muodoissa, kuten matkan kestona, pituutena, määrinä, frekvenssinä, kulkumuotojakautana tai askelten määränä kävelyssä.
- Arvio arvioitavasta populaatiosta. Populaation pitää viitata samaan populaatioon johdonmukaisesti työkalun eri vaiheissa.
- Tietojen tulee olla pitkän ajan keskiarvoja, kuten vuosikeskiarvoja. Työkalussa voi kuitenkin säätää ajallista vaikutusta, jos data ei kata koko vuotta, vaan esimerkiksi tietyn vuodenajan.
- Hiilipäästöjen vaikutusten tarkastelemiseksi voidaan syöttää moottorisoitujen kulkumuotojen dataa, tai käyttää keskimääräisiä arvoja.
- Työkalulla voidaan laskea hyöty-kustannussuhde, mikäli investoinnin määrä toimenpiteeseen on tiedossa.

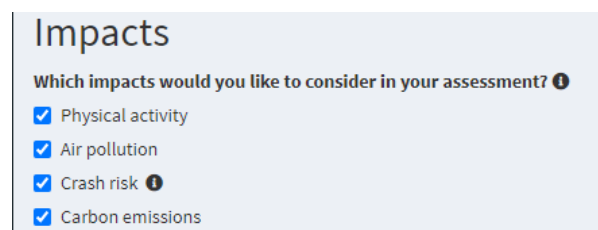
Työkalu hyväksyy useita eri muotoja lähtötiedoille. Esimerkiksi kävelyn tai pyöräilyn matkamäärät voidaan ilmoittaa minuutteina, matkojen kappalemäärinä tai kulkumuoto-osuuden muutoksena. Laskelmassa voidaan käyttää oletusarvoja tai omia lähtötietoja.

tarvitsee lähtöaineistoikseen arvioin pyöräilijöiden tai kävelijöiden määrästä, pyöräilyn tai kävelyn kestosta, kuolleisuusasteen, ihmishengen tilastollisen arvon sekä hiilidioksidipäästöjen osalta tietoja moottorisoitujen ajoneuvojen käytöstä.

### Työkalu ei sovellu:

- Yksilöiden tarkasteluun
- Yksittäisten matkojen tai tapahtumien tarkasteluun
- Jo valmiiksi paljon kävelevien tai pyöräilevien populaatioiden tarkasteluun

Laskelman hyödyt kertyvät viiden vuoden aikana, ennen kuin saavuttavat maksimitasonsa.



Kuva 16. HEAT-työkalussa voi valita tarkasteltavat vaikutusluokat.

- 1) Valitse tapauksessasi tarkasteltavat osat alueet (Kuva 17). Kaikki valinnat eivät ole näkyvissä, mikäli työkalun alkuvalinnoissa ei ota kaikkia ominaisuuksia käyttöön.
- 2) Syötä kävelyn ja/tai pyöräilyn sekä tarkasteltavan populaation tiedot työkaluun. Vaadittuja tietoja ovat aktiviteetin määrä sekä siitä hyötyvien henkilöiden määrä. Kahta tapausta vertaillaessa syötä esimerkiksi tavoitevuoden kävelyn määrä sekä nykyhetken eli referenssitapausten kävelyn määrä.
- 3) Tarkista onko kuolleisuusasteesta tai elämän tilastollisesta arvosta oletusarvoja tarkempaa tietoa saatavilla. Tarkista myös muut laskennan tiedot (Kuva 18).
- 4) Laskenta on nopea toistaa erilaisilla arvoilla. Sopivien arvojen määrittämiseen

kannattaa tehdä yhteistyötä kunnan eri tahojen kanssa. Mallia voi ottaa myös kappaleen lopussa olevista esimerkkitar- kasteluista, jossa HEAT-työkalua on hyö- dynnetty.

- 5) Tulokset esitetään työkalussa fyysisen aktiivisuuden, ilmansaasteiden

terveysvaikutusten, hiilidioksidipäästö- jen sekä onnettomuuksien mukaan luoi- teltuna. Vaikutukset näytetään khk- päästövähennyksinä, kuolleisuuden vä- hentymisenä ja niiden euromäärää vas- taavana arvona.

## Calculation parameters

The table below provides an overview of the default values used for your assessment. If you would like to use other values, you can edit column "Editable value".

	Parameter description	Default value	Editable value	Unit	Parameter name
1	Default carbon value by country and year (value for Finland in 2022)	54.24	54.24	USD2014/tCO2e	carbon_value_usd_2022
2	Default carbon value by country and year (value for Finland in 2035)	66	66	USD2014/tCO2e	carbon_value_usd_2035
3	Discount rate	5	4	%	discrate
4	Average walking speed	5.3	5.3	km/h	speed_walk
5	Average cycling speed	14	14	km/h	speed_bike
6	Average car speed	42	42	km/h	speed_car
7	Average public transport speed	22.7	22.7	km/h	speed_pt
8	Value of statistical life in euro by country (value for Finland in 2015)	3619664.7075	3619664.7075	euro/death	vsl
9	PM2.5 concentration (value for Helsinki)	7	6.433	ug/m3	pollution_concentration_bycity
10	All cause mortality rate for reference case (value for Finland and age group 20-74)	486.9042	486.9042	deaths/inhab	mortality_rates_walk_ref
11	All cause mortality rate for counterfactual case (value for Finland and age group 20-74)	486.9042	486.9042	deaths/inhab	mortality_rates_walk_cf
12	All cause mortality rate for reference case (value for Finland and age group 20-64)	294.7855	294.7855	deaths/inhab	mortality_rates_bike_ref
13	All cause mortality rate for counterfactual case (value for Finland and age group 20-64)	294.7855	294.7855	deaths/inhab	mortality_rates_bike_cf
14	Fatality rate by country for bike (value for Finland)	1.5998	1.5998	fatalities/100mio.km	fatalityrates_national_crash_bike
15	Fatality rate by country for walk (value for Finland)	1.7643	1.7643	fatalities/100mio.km	fatalityrates_national_crash_walk

The table below shows the background values that the tool uses for your assessment. These cannot be modified.

	Parameter description	Background value	Unit	Parameter name
1	Average road traffic speed for minor congestion mainly at peak times in urban areas for walk	35.00	km/h	speed_road_2_walk
2	Average road traffic speed for minor congestion mainly at peak times in urban areas for bike	35.00	km/h	speed_road_2_bike
3	Time needed to obtain full health impacts in two cases assessment	5.00	years	builduptime_twocases
4	Time needed to obtain full health impacts in crash module	0.00	years	builduptime_crash

< - BACK

NEXT ->

Kuva 17. HEAT -työkalun laskentaparametrit, jossa näkyvät oletus- arvot, joita käyttäjä voi itse muokata.

## Esimerkkitar- kastelut:

- Suomenkielinen käyttöohje sisäl- tää kaksi esimerkkitapausta Hel- singistä ja Kuopiosta (vayla.fi)
- Hangon kaupunki. Heat-laskenta. Terveys- hyötyjen yhteiskuntatalou- dellinen arvo kävelyn ja pyöräilyn lisääntymisen myötä.
- Lahden kaupunki. 5. Terveys ja hyvinvointivaikutusten arviointi
- Helsingin kaupunki. Pyöräilyn hyödyt ja kustannukset Helsin- gissä.

## 3.7. Muita työkaluja ilmastovaikutusten arviointiin:

Seuraavia esiteltyjä työkaluja ei otettu varsinaiseen tarkasteluun tässä oppaassa. Lista ei kata kaikkia muita työkaluja. Ilmaisista työkaluista Vähähiilisen rakentamisen menetelmä ja työkalu sekä Kaavoittajan hiilikartta nähdään tärkeimpinä tulevina työkaluina. Kumpikaan menetelmä ei ole vielä valmis, joten niitä ei vielä esitelty tässä hankkeessa.

Turun kaupungin julkaisema Asemakaavoituksen yhteenvetotaulukko jäsentämään asemakaavoituksen ilmastovaikutusten arviointia. (Turun kaupunki 2023) Lomake tukee eri vaikutusten huomioimista suunnittelun aikana, ja siihen voidaan merkitä laadullisesti suunnitelman merkittävimmät toimenpiteet ja niiden vaikutukset.

### Ilmaisia työkaluja on tarjolla muun muassa seuraavissa palveluissa:

#### Hiilineutraalisuomi.fi

- Laskureita, joiden avulla voi esimerkiksi vertailla erilaisia liikkumistapoja sekä arvioida energiajärjestelmien kannattavuutta, elinkaarikustannuksia ja vaikutuksia hiilidioksidipäästöihin.

#### Laskureita ympäristövaikutusten arviointiin ja seurantaan (Syke 2023)

- Laskureita ympäristövaikutusten arviointiin ja seurantaan.

#### Suomen ympäristökeskuksen vesistöön liittyvät laskurit

- Erilaisia vesistönkuormitusmalleja sekä mm. kustannustehokkaiden toimenpiteiden KUTOVA-laskuri ja virkistyskäyttöarvon VIRVA-laskuri.

•

#### Luonnonvarakeskuksen luonnonvaratieto

- Muun muassa metsä- ja maatalouden laskureita.

### ***Khk-päästöt ja hiilitase:***

#### Laskuri puunkorjuun ilmastovaikutusten arviointiin (Syke)

Metsätähteiden ja runkopuun korjuun vaikutukset metsän hiilivarastoon suuruusluokkaisesti.

#### Kaavoittajan hiilikartta (Syke, Luke, Avoin ry)

Kaavoittajan hiilikartta -työkalun avulla voidaan määrittää kaavan vaikutukset kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastoihin ja hiilinieluihin. Laskenta tapahtuu paikkatietopohjaisesti. Käyttäjä lataa kaavan paikkatietomuodossa työkaluun tai piirtää suunnitelma-alueen. Työkalu hyödyntää Luonnonvarakeskuksen ja muiden tutkimuslaitoksen tuottamia paikkatietoaineistoja nykyistä hiilivarastoista ja kasvupaikoista, joiden perusteella lasketaan myös hiilinielun tuleva kehitys. Paikkatietoaineistot, joiden tarkkuustasona on 16 m x 16 m kokoinen ruutu, tulevat saatavilla myös avoimina tietoaineistoina hyödynnettäviksi myös muuten kuin työkalun osana. Laskenta ottaa huomioon alueiden erilaiset käyttötarkoitukset ja rakentamistehokkuudet. Työkalun ennakoidaan olevan tärkeä työkalu suunnittelun maankäytön vaikutusten ja hiilitaseiden arviointiin. Kaavoittajan hiilikartta olisi ollut yksi esitellyistä työkaluista, mikäli sen julkaisu olisi tapahtunut ennen tämän oppaan julkaisua. Kaavoittajan hiilikartta julkaistaan luultavasti alkuvuodesta 2024.

#### (H)AVA (Helsingin asemakaavojen vaikutusarviointi)

Helsingin kaupungin työkalu asemakaavojen vähähiilisyyden arviointiin, mikä laajenee vuoden 2023 muihinkin yhteistyökaupunkeihin.

#### Vähähiilisen rakentamisen arviointityökalu (Ympäristöministeriö).

Standardisoitu menetelmä ja työkalu vähähiilisen rakentamisen päästölaskentaan. Pilottiversio on julkaistu vuonna 2021. Jatkossa rakennuksen hiilijalanjälki lasketaan

Ympäristöministeriön Rakennuksen vähähiilisyden arviointimenetelmän (YM 2021) viimeisen version mukaisesti. Menetelmää kuitenkin yhä päivitetään.

### **Yleiskaavan ilmastovaikutusten arviointityökalu (Tampereen kaupunki)**

Työkalun avulla voidaan arvioida yhdyskuntarakenteen ilmastovaikutuksia QGIS:llä toimivalla karttapohjaisella menetelmällä. Pohjautuu YKR-ruudukkoon sekä avoimeen lähdekoodiin. Työkalu laskee päästöt joko nykyrakenteesta tai tulevaisuuden skenaarioista, ja visualisoi tulokset automaattisesti QGIS:n työtilaan. Tulokset OSKARI-palvelussa.

### **Kaupalliset työkalut:**

Khk-päästöjen laskentaan soveltuvat työkalut ovat suurelta osin maksullisia. Paljon käytettyjä vaihtoehtoja ovat muun muassa:

- One Click LCA
- Ave Climate
- Ecocity Evaluator
- CO2-raportti (päästölaskentapalvelu)
- Kaavoituksen ekolaskuri KEKO

### **Kaavoituksen ekolaskuri KEKO (Syke, Aalto-yliopisto, VTT)**

KEKO:a voidaan käyttää tukena maankäytön suunnittelussa ja arvioitaessa ekologista

kestävyyttä. Työkalulla voidaan arvioida kasvi-huonekaasupäästöjä rakentamisen ja käyttövaiheen osalta sekä luonnonvarojen käyttö. KEKO:n avulla voidaan arvioida myös vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemipalveluihin. (Ympäristöhallinto 2016). KEKO:n soveltuisi tähän oppaaseen sen laskennan puolesta erinomaisesti. Maksullisuuden vuoksi sitä ei kuitenkaan suositeltu käyttöön tässä oppaassa. KEKO:n käyttö on myös koettu melko työlääksi. Työkalusta on suunnitteilla uusi versio, jonka maksullisuudesta ei vielä ole varmuutta.

### ***Ilmansaasteiden terveysvaikutukset:***

### **Kuntien ilmanhaittakustannuslaskuri Kunta-IHKU (Syke)**

Kuntatason ilmanhaittakustannusten laskenta, jossa voidaan tarkastella vähenevien päästöjen vaikutukset euromääräisiin terveyshaittakustannuksiin. Sektoreista mukana:

Kunta-IHKU toimii KILTOVA-työkalun terveysarvioinnin lähtökohtana. Kunta-IHKU-työkalussa päästömäärät tulee arvioida tonneina, jotta rahalliset terveyshaittakustannukset pystytään arvioimaan.

## 3.8. Hyödyllisiä tietolähteitä ilmastovaikutusten arviointiin:

### Khk-päästöt:

- [Kansalliset ilmastotyökalut ja -toimintamallit \(ym.fi\)](#)
- ALas-laskenta Kuntien päästölaskenta)
- ALasSken (kuntatasoinen päästölaskennan skenaariotyökalu)
- [co2data.fi](#) (rakentamisen päästökeruimet), ympäristöministeriö

### Ilmansaasteiden terveysvaikutukset:

- [Ilmansuojelun parhaat käytännöt \(ympäristö.fi\)](#)
- [Ilmansaasteet](#) (THL)
- [Päästösten vaikutusten ennakoarviointi](#) (THL)
- [Hyvinvoinnin ja terveyden edistämisen kustannusesimerkit](#) (THL)
- [Katupölyn torjunnan kunnossapidon ratkaisukortit](#) (Syke)
- [Ilmansaasteiden haittakustannusmalli Suomelle](#) (Syke) ilmansaasteiden euro-määräisten terveyshaittakustannusten malli ja laskuri Kunta-IHKU

### Rakentaminen

- [co2data.fi](#) (rakentamisen päästökeruimet), ympäristöministeriö
- [Liiteri](#) kartta- ja tilastopalvelu
  - Rakennetun ympäristön tietojärjestelmä, lukuisia tilastoja eri aiheista, mm. saavutettavuusindikaattoreita, maankäyttö-tietoja, työmatka-analyysseja ja kaavoituksen seurantatietoja.
  - Sopimuskäyttäjät voivat hakea tietoja myös itse määrittämälleen alueelle
  - [Liiterin esite](#) (pdf)
- [Green Building Council Finland](#) Tietoa kiinteistö- ja rakennusalan keskeytydestä
- [Vähähiilisen rakentamisen neuvontapalvelu](#)

- Syken maanpeiteaineisto 2m resoluutiolla, pohjana maastotietokanta sekä ilmakehän ja laserkeilausaineistot, joiden pohjalta on maanpeitteen luokittelussa hyödynnetty koneoppimisen algoritmeja.
- StatFin-tilastotietokanta (Tilastokeskus)
  - Laaja kokoelma tilastoja mm. väestöstä.

### Maankäyttö:

- [Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma \(MISU\)](#) (Maa- ja metsätalousministeriö)
- [VMIKaaVa Tulospalvelu](#) Tulospalvelu tuottaa maakuntatasolla määrällisiä arvioita lakisääteisen ja omistajan päätökseen perustuvan metsien suojelun sekä maakuntakaavamerkintöjen ja -määräysten erilaisien tulkintojen mahdollisista vaikutuksista puuntuotantoon ja muihin ekosysteemipalveluihin.
- [Avoin map](#) (Avoin ry:n karttapalvelu) Metsäkuvioiden hiilentaseiden tarkastelu Avoin ry:n karttapalvelussa
- [Karttapaikka](#) (Maanmittauslaitos) Palvelussa mm. Maanmittauslaitoksen karttakuvia ja maastokarttoja.

### Vesistöt:

- [Tulvakarttapalvelu](#) (Syke) Vesistö ja meritulvat
- [Hulevesikartta](#) (Syke)(vaatii lisenssin) Hulevesitulvat

### Muita

- [Sotkanet tilasto- ja indikaattoripankki](#) (THL) Tilastotietoa väestön terveydestä ja hyvinvoinnista.
- [Vieraslajit.fi](#) – Tietoa vieraslajeista ja niiden levinneisyydestä.

### 3.9. Muita oppaita ilmastovaikutusten arviointiin:

- Turun asemakaavoituksen ilmastovaikutusten arvioinnin opas (Turun kaupunki 2023)
- Ilmastotavoitteita edistävä kaavoitus: Näkökulmia kuntakaavoitukseen (YM 2015)
- Ilmastotavoitteita edistävä kaavoitus (YM 2015)
- Purkaa vai korjata (Huuhka ym., YM 2021)
- Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö (YM 2023)
- Fossiilittoman liikenteen tiekartta (valtionneuvosto 2021)
- Opas vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden hyviin käytäntöihin (Julkaisuarkisto Valto), (YM 2022)
- Ilmastotavoitteita toteuttava asema-kaavoitus (pdf), (Lylykangas ym. 2013)
- Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa (Julkaisuarkisto Valto), (YM 2021)
- Alueidenkäytön vuosikatsaus 2022 (Syke 2023)
- Alueellisten talous- ja ympäristövaikutusten arviointi maakuntien ENVIMAT-malleilla (Syke 2023)
- Kohdennettu ja ennakoitu hyvinvoinnin, terveyden ja turvallisuuden edistäminen: vaikutusten ja kustannusten arviointityökalut. (Valtionneuvoston kanslia, Kangasniemi ym. 2021)



## 4. Johtopäätökset

Hankkeen aikana suurimpana käytännön ongelmana nähtiin työkalujen käyttöönotossa ja opettelussa asiantuntijoiden ajankäytön resurssien riittävyys. Kaavoittajien vastuu ja osaamisen vaatimukset kasvavat jatkuvasti, kun ilmasto- ja ympäristövaikutuksia tarkastellaan entistä kokonaisvaltaisemmin. Opas pyrkii helpottamaan uusien työkalujen käyttöönoton kynnyksiä.

Koska kunnissa on rajalliset resurssit vaikutustenarviointiin, myöskään ilmastovaikutuksia ei voida arvioida jokaisen suunnitelman kohdalta kattavasti. Tämän vuoksi on olennaista pystyä tunnistamaan ne kaavat, joiden ilmastovaikutukset ovat niin merkittävät, että niiden selvittäminen vaatii tarkempia arviointia. Erilaiset tarkistuslistat soveltuvat tähän vaiheeseen hyvin. Selainpohjainen KILVA voisi soveltua vakioitavaksi työkaluksi kaavasunnitelmien alkuvaiheen ilmastovaikutusten arviointiin. Osa työkaluista nähtiin käyttökokeukseltaan vaativina, jolloin niitä ei kannata käyttää kuin tarkasteluihin, jossa työkalun tarkastelemat ilmastovaikutukset ovat merkittäviä. Kaikilla eri työkaluilla voidaan myös tarkastella eri vaihtoehtojen vaikutuksia. Käyttökokeukseltaan kevyimmät työkalut ja sitä kautta helpoiten suunnittelijoiden työhön integroituvat työkalut ovat KILVA, KILTOVA, sekä Kaavoittajan hiililaskuri, joka tukee käyttäjää oletuskertoimien avulla. Työkaluilla, kuten Viherkerroin, Kaavoituksen hiililaskuri tai KILTOVA, voidaan lisäksi havaita niiden

tarkastelemien vaikutusten kannalta tärkeimpiä toimenpiteitä.

Työkalujen hyödyntäminen tulisi tuoda osaksi vaikutusarviointia systemaattisella tavalla. Tällöin työkalut, kuten Viherkerroin, voisivat tuottaa vertailukelpoista dataa kunnan sisällä, jolla vertailla toimenpiteiden vaikutuksia tulevaisuudessa. Työkalut on tyyppillisesti tehty johonkin spesifiin tarkoitukseen, ja ne eivät anna kokonaiskuvaa suunnitellusta alueesta. Työkalujen käyttö ei poista tarkempien selvitysten tarvetta, mutta tukee ilmastovaikutusten tarkastelua.

Tietovarantojen tulisi olla helposti saavutettavissa. Esimerkiksi korttelitasoisen Viherkerroin käyttö koettiin työlääksi, kun eri aineistoja ja selvityksiä pitää etsiä ja hyödyntää runsaasti. Tätä problematiikkaa kunnassa edistäisi yhtenäinen tietovaranto, josta ainakin kunnan omat tiedot löydettäisiin helposti, mutta tämä on monella kunnalla laajempi kehitystavoite.

Ilmastovaikutukset tulee huomioida suunnittelun jälkeenkin. Päätöksentekijöille pitää saada viestittyä vaikutusarvioinnin tulokset selkeällä tavalla, ja tuoda esiin toimenpiteiden kokonaisvaikutukset. Työkalut tarjoavat kättä pidempää suunnittelijoille myös viestinnässä.

## LÄHTEET

- Helsingin kaupunki. 2021a. Kaupunkiympäristön toimiala. Kaupunkiympäristön aineistoja 2021:14. ISBN 978-952-386-016-2  
<https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/aineistot/aineistoja-14-21.pdf>
- Helsingin kaupunki. 2021b. Viherkerroinmenetelmä: Usein kysytyt kysymykset.  
[https://www.hel.fi/static/rakvv/lomakkeet/Viherkerroin\\_usein-kysytyt.pdf](https://www.hel.fi/static/rakvv/lomakkeet/Viherkerroin_usein-kysytyt.pdf)
- Huuhka ym. 2021. Ympäristöministeriö. Purkaa vai korjata?: Hiilijalanjälkivaikutukset, elinkaari kustannukset ja ohjauskeinot. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162862>
- Inkiläinen, E., Tiihonen, T. & Eitsi, E. 2014. Viherkerroinmenetelmän kehittäminen Helsingin kaupungille. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2014 [https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/Viherkerroin\\_julkaisu\\_ymk\\_0814.pdf](https://ilmastotyokalut.fi/files/2014/07/Viherkerroin_julkaisu_ymk_0814.pdf)
- Kahlmeier, S., Cavill, N., Dinsdale, H., Rutter, H., Götschi, T., Foster, C., ... Racioppi, F. (2014). Health economic assessment tools (HEAT) for walking and for cycling: Methodology and user guide. Euroopan aluetoimisto (World Health Organization Regional Office for Europe). Saatavilla: <https://iris.who.int/handle/10665/344498>
- Kangasniemi, M., Halminen, O., Hult, M., Kallio, H., Linna, M. and Suominen, S., 2021. Kohdennettu ja ennakoitu hyvinvoinnin, terveyden ja turvallisuuden edistäminen: vaikutusten ja kustannusten arviointityökalut. Valtioneuvoston kanslia. Helsinki.  
[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163418/VNTEAS\\_2021\\_54.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163418/VNTEAS_2021_54.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Kerkkä, V. 2021. Ilmastomuutos yleiskaavoissa ja ELY-keskusten kaavalausunnoissa. Tilannekatsaus. Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183032/Raportteja\\_53\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183032/Raportteja_53_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Kinnunen, L. ym. (toim). 2013. Kävelyn ja pyöräilyn terveysvaikutusten taloudellinen arviointi (HEAT) Liikenneinfrastruktuurin ja -toimenpiteiden taloudellinen arviointi. <https://vayla.fi/documents/25230764/0/K%3%a4velyn+ja+py%3%b6r%3%a4ilyn+terveysvaikutusten+taloudellinen+arviointi.pdf/32da0b3e-14a7-4837-93de-8176b6de9163>
- Kärkkäinen, L., Hirvelä, H., Hyvönen, P., Korhonen, K. T., & Kankaanhuhta, V. (2022). Alueellisten hakkuumahdollisuusarvioiden ja niihin perustuvien tulospalvelujen kehittäminen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 104/2022. [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/552698/luke-luobio\\_104\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/552698/luke-luobio_104_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pirkanmaan ELY-keskus 2023a. Kaavoittajan hiililaskuri Suomen kuntiin ja maakuntiin. Työkalun käyttöohjeet. Pirkanmaan ELY-keskus.  
[https://ymparistoviiisas.fi/wp-content/uploads/sites/29/2023/04/Kayttoohjeet\\_Hiililaskentatyokaluu\\_kaavoittajalle\\_Suomen\\_kuntiin\\_2.0.pdf](https://ymparistoviiisas.fi/wp-content/uploads/sites/29/2023/04/Kayttoohjeet_Hiililaskentatyokaluu_kaavoittajalle_Suomen_kuntiin_2.0.pdf)
- Pirkanmaan ELY-keskus 2023b. Ilmastokestävän kaavoituksen tarkistuslista (KILVA).
- YM 2021. Rakennuksen vähähiilisyden arviointimenetelmä. Ympäristöministeriö 2021. Luonnos lausuntokierrosta varten. 6/2021.  
<https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/DownloadProposalAttachment?proposalId=0b297461-cdee-4657-9a4e-d2791315257d&attachmentId=15860>
- Saarnikivi, H. 2021. Keskustakorttelipihan viheraluesuunnitelma: viherkertoimen täytyminen suunnitelmassa. Opinnäyte. Hämeen ammattikorkeakoulu. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/501667/Saarnikivi\\_Hanna.pdf?sequence=2](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/501667/Saarnikivi_Hanna.pdf?sequence=2)
- Syke 2023. Laskureita ympäristövaikutusten arviointiin ja seurantaan. Suomen ympäristökeskus. [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_kehittaminen/Kulutus\\_ja\\_tuotanto/Laskurit](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit)
- Turun kaupunki 2023. Ohje asemakaavojen ilmastovaikutusten arvioimiseen ja niiden ilmastokeskittävyyden ennakoimiseen Turussa. Turun kaupungin ympäristöjulkaisuja 1/2023  
[https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/ohje\\_asekaavojen\\_ilmastovaikutusten\\_arvioimiseen\\_turussa\\_id\\_428941.pdf](https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/ohje_asekaavojen_ilmastovaikutusten_arvioimiseen_turussa_id_428941.pdf)
- Forum Virium 2017. Alueellinen viherkerroin 2.0. Forum Virium. C/O City-hanke.  
[https://drive.google.com/file/d/18A\\_4TBrQ4GI0zxLb5RP8tEJVCuSFYSu/view](https://drive.google.com/file/d/18A_4TBrQ4GI0zxLb5RP8tEJVCuSFYSu/view)
- YM 2015. Ilmastotavoitteita edistävä kaavoitus. Näkökulmia kuntakaavoitukseen. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 3/2015. Helsinki.  
[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/154436/SY\\_3\\_2015.pdf;jsessionid=7A5F8BDA2EF7D611F4D735E2803189A5?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10138/154436/SY_3_2015.pdf;jsessionid=7A5F8BDA2EF7D611F4D735E2803189A5?sequence=1)