

Kaavoittajan karttatyökalu Hiilikartta -hankkeen loppuraportti

20.12.2023

1. Hankkeen esittely

1.1. Perustiedot hankkeesta

Hankkeen nimi oli Kaavoittajan karttatyökalu Hiilikartta. Se toteutettiin 2022-2023. Hankkeen toteutti konsortio, johon kuuluivat Suomen ympäristökeskus (Syke), Luonnonvarakeskus (Luke) ja Avoin ry (Avoin). Päävastuu oli Suomen ympäristökeskuksella.

1.2. Hankkeen tavoitteet

Hankkeen päätavoite oli tukea kuntia lain edellyttämässä kaavoituksen ilmastovaikutusten arvioinnissa helppokäyttöisellä, avoimella ja maksuttomalla valtakunnallisella selainpohjaisella karttatyökalulla (Hiilikartta), joka toimii myös viestintätyökaluna. Työkalun avulla maankäytön suunnittelijat – kuntien ja maakunnan liittojen kaavoittajat sekä kaavoittajakonsultit - saavat käsityksen suunnittelun kohdealueen tämänhetkisestä hiilivaraston suuruudesta ja voivat vertailla erilaisten kaavallisten maankäyttövaihtoehtojen vaikutusta hiilivaraston muutokseen, hiilinieluun, pidemmällä aikajänteellä. Vaikutusten arviointi on mahdollista kaikilla kaavahierarkian tasoilla. Hanke tukee maankäyttösektorin ilmastotavoitteiden toteuttamista, läpäisevän ilmastonäkökulman tuomista alueidenkäytön suunnitteluun sekä nykyistä tehokkaampaa tapaa arvioida ilmastovaikutuksia. Hankkeen tavoitteena oli myös tukea ELY-keskusten kuntien kaavoituksen ohjaustehtävää.

Hanke tukee maankäyttösektorin siirtymää kohti ilmastokestävää maankäyttöä. Kuntien ja maakunnan liittojen tekemillä alueidenkäyttöratkaisuilla voidaan tukea ja edistää hiilinielujen vahvistamista ja varastojen säilymistä pitkällä aikajänteellä: hankkeessa kehitettävillä menetelmillä voidaan vertailla eri vaihtoehtojen hiilivarasto- ja nieluvaikutuksia jo suunnittelun ennakkolisissa vaiheissa ja tuoda ne päätöksenteon osaksi.

1.3. Yhteenveto hankkeesta

Hiilikartta-hankkeessa toteutettiin työkalu, jolla maankäytön suunnittelijat pystyvät arvioimaan kaavan vaikutuksia hiilivarastoon ja hiilinieluun paikkatietopohjaisesti. Lisäksi tuotettiin paikkatietoaineistoja maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoista ja mallinnettiin niiden kehitystä. Hankkeessa hyödynnettiin uusinta tutkimustietoa ja paikkatietoa maaperän, kasvillisuuden hiilestä ja maankäytön kehityksestä. Tutkimustiedon pohjalta kehitettiin avoin, karttapohjainen alueidenkäytön suunnittelun ilmastovaikutusten arviointia tukeva työkalu. Kaavoittajat voivat käyttää sitä etsiessään hiilivaikutusten kannalta tarkoituksenmukaisinta toimintojen yhteensovittamista.

Hankkeessa tuotetut tietoaineistot ovat merkittävä lopputulos ja ne soveltuvat muihinkin hiilineutraalisuutta tavoitteleviin käyttötarkoituksiin kuin maankäytön suunnitteluun. Hankkeen tuottama työkalu, Hiilikartta, toimii suunnitellusti ja on herättänyt suurta kiinnostusta. Työkalu palvelee myös ELY-keskuksia niiden ohjaustehtävässä.

Hiilikartta-hanke toteutettiin Syken johdolla yhteistyössä Luken ja Avoin ry:n kanssa. Vastuuhenkilöt:

- Hankkeen johtaja ja Syken vastuuhenkilö Kari Oinonen.
- Luken vastuuhenkilö oli Emmi Hilasvuori ja hänen jälkeensä Jukka Lokka.
- Avoin ry:n vastuuhenkilö oli Otso Valta.
- Viestintävastuu: Saara Sivonen (Syke)

Hanke jakaantui kolmeen työpakettiin:

Työkokonaisuuksien vastuuhenkilöt:

- Työpaketti 1: Maankäytön tietoaaineistot ja mallinnus (Emmi Hilasvuori (Luke), hänen jälkeensä Jukka Lokka (Luke) / Jukka-Pekka Myllykangas (Luke))
- Työpaketti 2: Karttapalvelun käyttö ja kaavoittajayhteistyö (Antti Rehunen, Syke)
- Työpaketti 3: Karttatyökalun tekninen toteutus (Otso Valta, Avoin ry.)

Hankkeen budjetti:

KUSTANNUKSET	2022	2023	Yhteensä
Palkat	207 955	223 502	431 457
Matkat	7 500	7 500	15 000
Ostopalvelut	10 620	10 620	21 240
Muut kulut			
Yleiskustannukset	109 642	123 221	232 863
Muut kulut	6 000	6 000	12 000
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	341 717	370 843	712 560
TYÖPANOS			
MMM:n osuus, htkk	20,5	21,9	42,4
Työpanos yhteensä, htkk	29,3	31,3	60,6
Työpanos SYKE, htkk	11	11	22
Työpanos Luke, htkk	7	9	16
Työpanos Avoin ry, htkk	11,3	11,3	22,6
RAHOITUS	2022	2023	Yhteensä
SYKE			
MMM:n osuus, 70%	89 174	89 691	178 865
Omarahoitus, 30%	38 218	38 439	76 657
Yhteensä	127 392	128 130	255 522
Luke			
MMM:n osuus, 70%	73 220	93 092	166 312
Omarahoitus, 30%	31 380	39 896	71 276
Yhteensä	104 600	132 988	237 588
Avoin ry			
MMM:n osuus, 70%	76 808	76 808	153 615
Omarahoitus, 30%	32 918	32 918	65 835
Yhteensä	109 725	109 725	219 450
MMM ja organisaatiot yhteensä			
MMM:osuus, 70%	239 202	259 590	498 792
Organisaatiot, 30%	102 515	111 253	213 768
RAHOITUS YHTEENSÄ	341 717	370 843	712 560

Hankkeen lopputuloksina olivat:

- Hiilikartta-työkalu
- johdettuja paikkatietoaaineistoja maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastosta sekä sen muutoksesta osin avoimena datana
- blogikirjoituksia, uutiskirjeitä, video, esityksiä eri tilaisuuksissa.

På svenska:

Målet med Hiilikartta projektet var att skapa ett verktyg för planerare med vilket de kan utvärdera planens effekter på kollagring och kolsänka utifrån GIS data. Dessutom producerades geospatiala datauppsättningar om mark och vegetation kollager och deras utveckling modellerades. Projektet använde de senaste forskningsdata och GIS data om mark, vegetation kol och markanvändning utveckling. Baserat på forskningsdata utvecklades ett öppet, kartbaserat verktyg för att stödja bedömningen av klimateffekterna av markanvändningsplanering. Planerare kan använda det när de letar efter den mest lämpliga samordningen av funktioner när det gäller koldioxidpåverkan.

De datamängder som produceras i projektet är ett betydande slutresultat och de är också lämpliga för andra användningar som syftar till koldioxidneutralitet än markanvändningsplanering. Verktöget som projektet tagit fram, Hiilikartta, fungerar som planerat och har rönt stort intresse. Verktöget tjänar även ELY-centraler i deras vägledande roll.

Hiilikartta projektet genomfördes under ledning av Syke i samarbete med Luke och Avoin ry. Ansvariga personer:

- Kari Oinonen, projektledare och Sykes ansvariga person.
- Ansvarig för Luke var Emmi Hilasvuori och efter honom Jukka Lokka.
- Ansvarig person för Avoin ry var Otso Valta.
- Kommunikationsansvar: Saara Sivonen (Syke)

Projektet var uppdelat i tre arbetspaket. Ansvariga för arbetspaketer:

- Arbetspaket 1: Uppsättningar av markanvändning och modellering (Emmi Hilasvuori (Luke), efter hennes Jukka Lokka (Luke) / Jukka-Pekka Myllykangas (Luke))
- Arbetspaket 2: Användning av karttjänst och samarbete med planerare (Antti Rehunen, Syke)
- Arbetspaket 3: Teknisk implementering av kartverktöget (Otso Valta, Avoin ry.)

Slutresultatet av projektet var:

- Hiilikartta verktyg
- härledda geospatiala datauppsättningar om kolförrådet i mark och vegetation och dess förändring delvis som öppna data
- blogginlägg, nyhetsbrev, video, presentationer vid olika event.

In English:

The goal of the Hiilikartta project was to create a tool for land use planners with which they can evaluate the effects of the plan on carbon storage and carbon sink based on GIS data. In addition, GIS datasets on soil and vegetation carbon stocks were produced and their development was modelled. The project used the latest research data and GIS data on soil, vegetation carbon and land use development. Based on the research data, an open, map-based tool was developed to support the assessment of the climate effects of land use planning. Planners can use it when looking for the most appropriate coordination of activities in terms of carbon impacts.

The datasets produced in the project are a significant end result and they are suitable also for other uses aiming at carbon neutrality than land use planning. The tool produced by the project, Hiilikartta, works as planned and has attracted great interest. The tool also serves ELY-centres in their guidance role.

The Hiilikartta project was implemented under the leadership of Syke in cooperation with Luke and Avoin ry. Responsible persons:

- Kari Oinonen, project leader and Syke's responsible person.
- The person responsible for Luke was Emmi Hilasvuori and after him Jukka Lokka.
- The responsible person of Avoin ry was Otso Valta.
- Communication responsibility: Saara Sivonen (Syke)

The project was divided into three work packages. Persons responsible for the work packages:

- Work package 1: Land use datasets and modeling (Emmi Hilasvuori (Luke), after her Jukka Lokka (Luke) / Jukka-Pekka Myllykangas (Luke))
- Work package 2: Use of map service and collaboration with planners (Antti Rehunen, Syke)
- Work package 3: Technical implementation of the map tool (Otso Valta, Avoin ry.)

The final results of the project were:

- Hiilikartta tool
- derived GIS datasets about the carbon stock of soil and vegetation and its change partly as open data
- blog posts, newsletters, video, presentations at various events.

2. Hankkeen toteutus ja toteutusvaiheen arviointi

2.1. Menetelmät ja aineisto

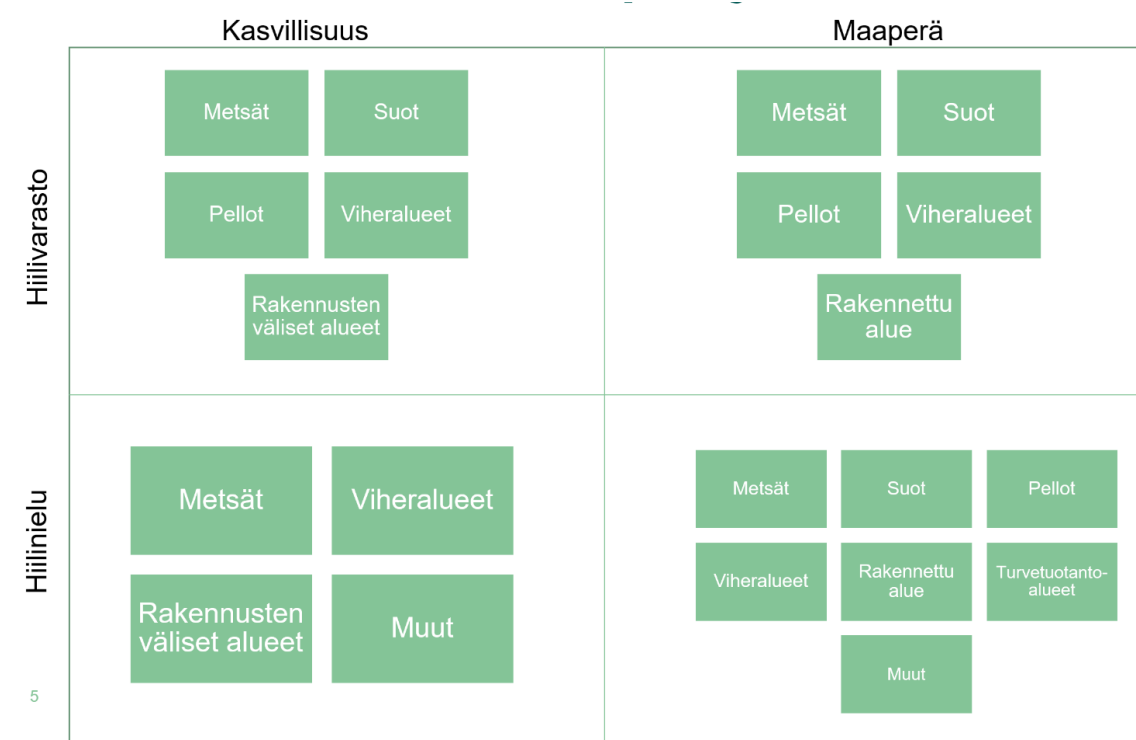
Hankkeessa hyödynnettiin olemassa olevia kasvillisuuden ja maaperän hiilitietoa ja maankäyttöä kuvaavaa paikkatietoa ja jalostettiin niiden pohjalta uusia paikkatietoaineistoja. Näistä rasteripaikkatietoaineistoista muodostettiin tietokanta, johon tehdään kyselyjä Hiilikartta-työkalulla. Hanke keskittyy erityisesti metsien, maaperän ja peltojen hiilen sidonnan ja varastojen arviointiin. Työkalu huomioi myös taajamametsät, puistomaiset alueet ja rakennusten väliin jäävät viheralueet. Keskeisiä tietolähteitä olivat:

- Metsien puuston tiedot monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMi) paikkatietoaineistoista /Luke
- Maaperätiedot MaaTi-hankkeen aineistoista / GTK
- Nykymaankäyttö ja maanpeite / Syke ym.
- Kirjallisuus ja kenttätutkimukset (esim. viheralueiden osalta).

Luettelo tietolähteistä:

Teema	Aineiston nimi	Lähde
PUUSTON/ KASVILLISUUDEN HIILIVARASTO	MVMI segmentoitu puuston hiili 2021	Luke
	Maatalousmaa	Syke (perustuu Maanmittauslaitoksen ja Ruokaviraston aineistoihin)
	Oletuskertoimet maatalousmaan kasvillisuudelle (ELY -keskuskohtaiset satotiedot ja kuntakohtaiset viljelypinta -alatiiedot)	SVT: Luonnonvarakeskus, Käytössä oleva maatalousmaa ja Satotilasto; Palosuo ym. 2013
	rawMVMI aineisto metsämaan ulkopuolisilta puustoisilta alueilta	Luke
	Oletuskertoimet rakennetuille viheralueille	Luke (ITree ym.)
MAAPERÄN HIILIVARASTO	Suollaskohtainen turpeen hiilivarastoaineisto (rasteri 25x25 m), GTK:n tutkimille soille n. 2,3 milj. ha.	GTK
	MaaTi -projektin valtakunnallinen Ravinteisuustaso -aineisto (rasteri 10x10m), ojitettu + oletusarvot	GTK; Komulainen ym. 1998; Korhonen ym. 2008
	MaaTi -projektin valtakunnallinen Ravinteisuustaso -aineisto (rasteri 10x10m), ojittamaton + oletusarvot	GTK; Komulainen ym. 1998; Korhonen ym. 2008
	MVMI Kasvupaikkatyyppi (1 -10) + oletusarvot	Luke; Heikknen 2008
	Maatalousmaa + Oletusarvot	Luke; Heikkinen ym. 2021
	Rakennettu alue + oletusarvot (kasvullinen alue 104 tC/ha; pinnoitettu 0 tC/ha).	Luke; Linden ym. 2020
PUUSTON HIILIVARASTON MUUTOS	Biomassakäyrät	Luke
	MVMI2021 segmenttirajat	Luke
	MVMI2021 segmentoidut muuttajat	Luke
	Maakuntajako	MML
MAAPERÄN HIILIVARASTON MUUTOS	Kivennäismaalla sijaitsevien peltöjen päästökerron	Luke; Heikkinen ym. 2013
	Turvemaiden päästökertoimet	KHK inventaario, Tilastokeskus 2022
	Pohjois - Etelä -Suomi -jako	
MAAN - PEITE	Maanpeite 2 m ("MAMMUTTI" -data)	Syke
	Hiilikartan tasoista koostettu maanpeitetaso (Metsämaa, maatalousmaa, muu turvemaa, vesi, rakennettu)	Luke, Syke

Kohteet, joiden hiilitietoa Hiilikartta pystyy hyödyntämään:

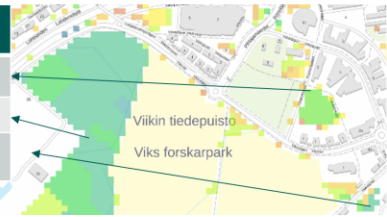


Hiilinielun osalta hankkeessa hyödynnetään pääasiassa Motti-laskennan perusteella muodostettuja mallinnuksia eri kasvu ympäristöjen hiilenmuodostuksesta:

Biomassaennusteet ja hiilinielun arviointi

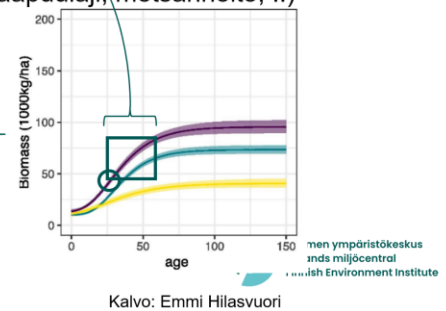
Tietokantataulu, lähde MVMI + muu paikkatieto

Hila_id	Kunta	Maankäyttö	Biomassa	Maaperä	Kasvup.tyyppi	Pääpuulaji	Ikä	Biomassan muutos
085034	Helsinki	taajamametsä	45	Kivennäismaa	3	Koivu	25	
085060	Helsinki	suojelualue	75	Korpi	2	Kuusi	50	
085275	Helsinki	Talousmetsä	50	Kivennäismaa	5	Mänty	45	

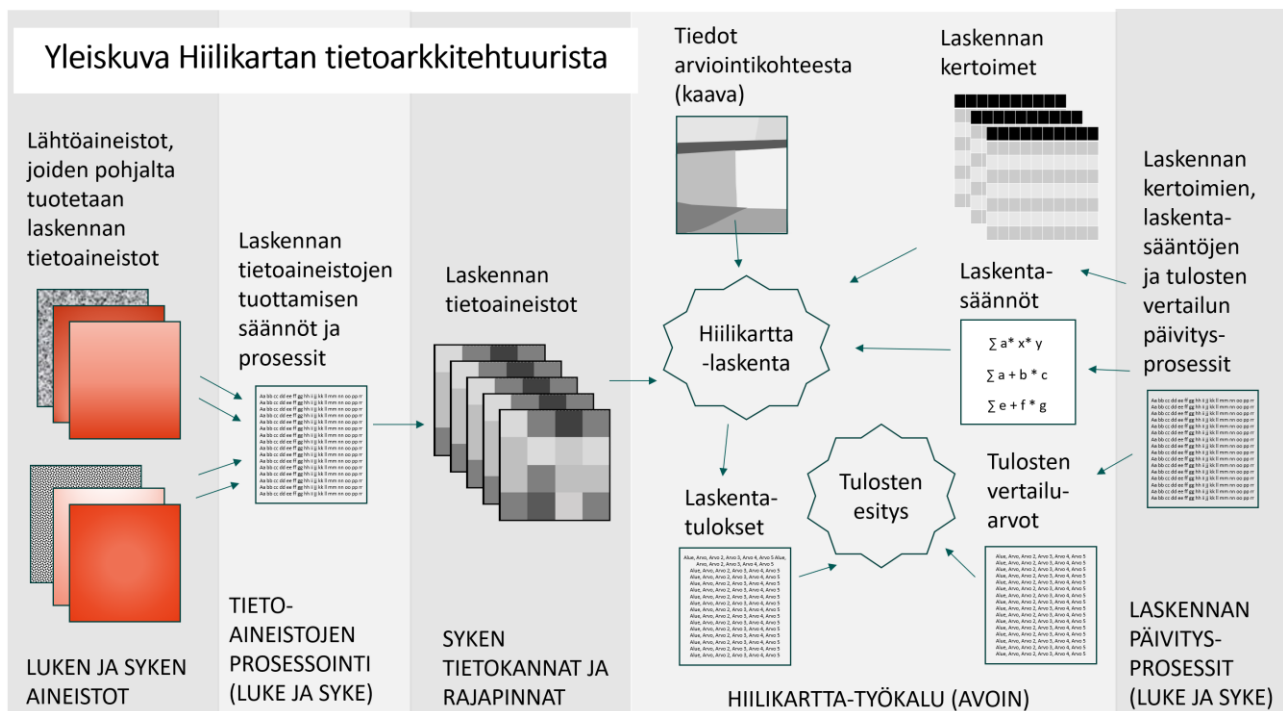


Biomassakäyrät (per, kunta, maaperä, kasvupaikkatyyppi, pääpuulaji, metsänhoito, ..)

Ikä	Kunta	Maaperä	Kasvu p.tyyppi	Pääpuulaji	Metsänhoito	Biomassa
1	Helsinki	Kivennäismaa	3	Koivu	Varovainen	0
2	Helsinki	Kivennäismaa	3	Koivu	Varovainen	0.1
3	Helsinki	Kivennäismaa	3	Koivu	Varovainen	0.3
4			...			

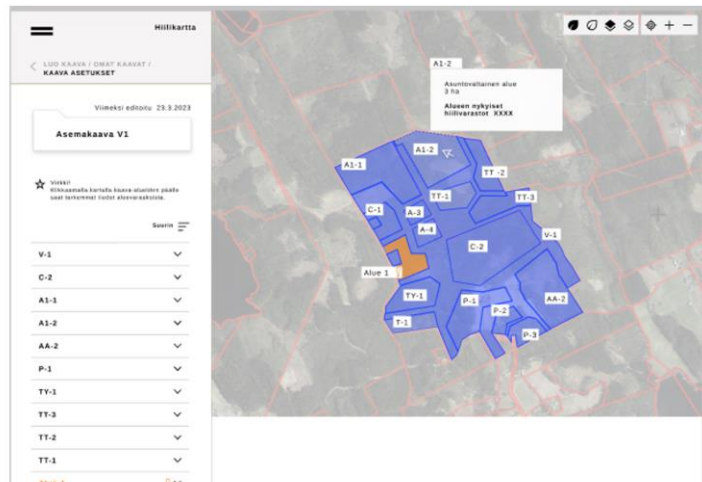
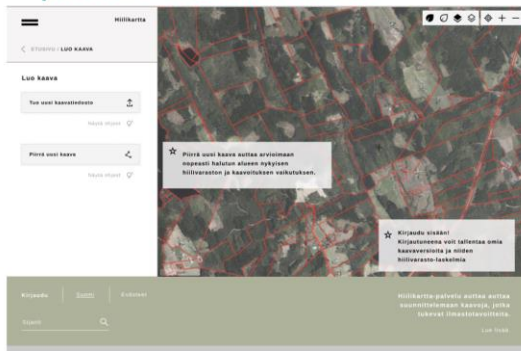


Kaaviokuva hankkeen keskeisistä prosesseista ja arkkitehtuurista:



Itse Hiilikartta-työkalun käyttöliittymä on intuitiivinen ja toteutettu palvelumuotoilun pohjalta:

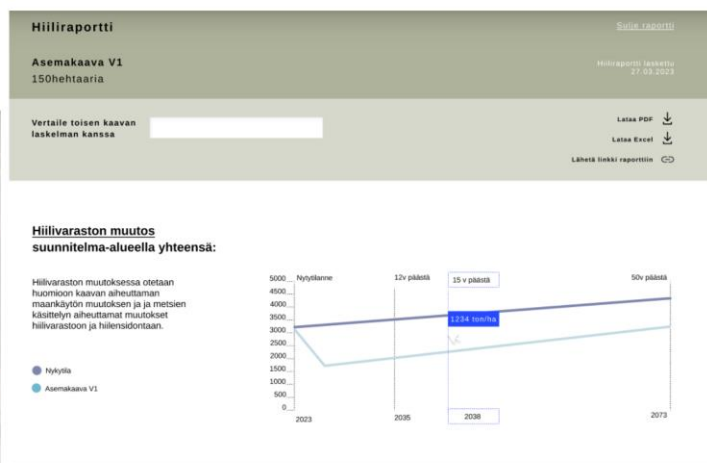
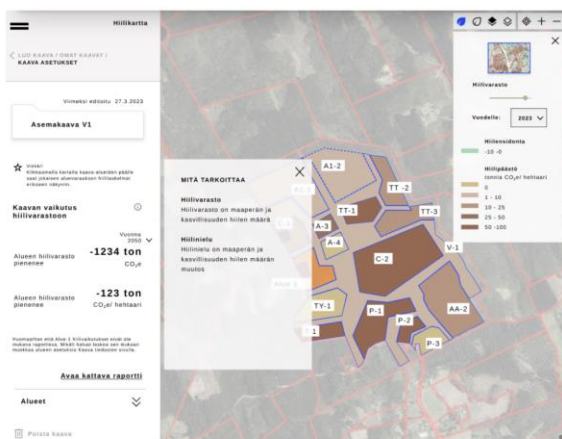
- Käyttäjät voi tuoda tiedot kaavasta tiedostona tai piirtää aluevarauksen



Toteutuksen pohjana ja priorisoinnin tukena oli hankkeen vaatimusmäärittely, joka toimi tarkistuslistana ja työohjelmana. Vaatimusmäärittelyn pohjalta tehtiin Trello-projekti, jonka taulujen avulla projektin oli helppo kommunikoida työn etenemisestä ja määritellä tehtäviä.

Tuloksia käyttäjä pystyy tarkastelemaan ja vertaamaan työkalussa ja sen raporteissa:

Tuloksia



Tulosraportti: Hiilivaraston muutos suunnitelma-alueella nykyamaankäytöllä ja kaavan mukaisella maankäytöllä.

Hankkeessa osallistettiin pilotteja, ELY-keskuksia ja muita sidosryhmiä. Niiden vaikutus lopputulokseen oli merkittävä.

Hankkeessa oli 5 pilottia: Porvoon, Tampereen ja Turun kaupungit, Sodankylän kunta ja Varsinais-Suomen liitto. Pilottien kanssa järjestettiin

- keskustelut hankkeesta, yhteistyöstä ja pilottien tarpeista
- keskusteluja työkaluun liittyvistä tarpeista palvelumuotoilun näkökulmasta
- keskusteluja käyttötarpeista ja priorisoinneista
- demoniin liittyviä keskusteluja
- mahdollisuuksia osallistua projektikokouksiin
- asiantuntijoiden kesken kahdenvälisiä keskusteluja ja viestittelyä.

Hanke piti Pirkanmaan ELY-keskuksen aloitteesta ja organisoimana useita hankkeen ja monen ELY-keskuksen välisiä keskusteluja hankkeen suuntaamiseen, viestintään ja sovellusalaan liittyvistä asioista.

Hanke järjesti ELY-keskuksille kyselyn kuntien ilmastovaikutusten arvioinnista. Kyselyn tuloksia hyödynnettiin työkalun toteutuksessa, hankkeen viestinnässä ja yhteistyön kehittämisessä.

Hankkeella oli viestintästrategia ja viestintäsuunnitelma.

Hankkeella on [suomen](#)- ja [englanninkieliset](#) verkkosivut. Suomenkielisillä verkkosivuilla oli linkit hankkeen pitämien tilaisuuksien esityksiin, mutta verkkoalustan muuttuessa linkit ovat hävinneet. Hanke piti runsaasti esityksiä hankkeesta mm. seuraavilla foorumeilla:

- Alueidenkäytön neuvottelupäivät
- Maanmittauspäivät
- ELY-keskusten paikkatietopäivät
- Hiilestä kiinni -ohjelma
- Pirkanmaan ilmastoakatemia
- Hinku-verkosto
- Kaavoituksen ilmastovaikutukset -webinaari
- GeoForum Summit
- Kaavoitus ja ilmasto -webinaari
- Keski-Suomen alueidenkäytön ajankohtaispäivät
- Pohjois-Pohjanmaan ilmastokahvit
- Greenreality: Metsät, maatalous ja hiilinielut

Hankkeessa tuotettiin [video](#), jossa kerrottiin hankkeen tavoitteesta, tarpeesta ja kunnille avautuvista mahdollisuuksista. Hankkeesta kirjoitettiin kaksi blogikirjoitusta, [toinen](#) Syken ratkaisuja -blogissa. Hanke julkaisi kolme uutiskirjettä ([tämä](#), [tämä](#) ja [tämä](#)), lähetti materiaalia useaan Hiilestä kiinni -ohjelman uutiskirjeeseen sekä julkaisi yhden uutisen. Hanke viesti myös somessa. Hanketta pidettiin esillä mm. ELY-keskusten Y-vastuualueen johtajien tapaamisessa, YM-tapaamisissa ja toteutusorganisaatioiden sisäisillä foorumeilla. Hanke herätti mielenkiintoa kymmenissä kunnissa ja useissa yrityksissä. Vapaaehtoisia koekäyttäjiä tarjoutui n. kymmenestä kunnasta/maakunnan liitosta.

2.2. Aikataulu ja resurssit

Hanke toteutettiin vuosina 2022-2023. Hiilikartta-hanke toteutettiin Syken johdolla yhteistyössä Luken ja Avoin ry:n kanssa. Vastuuhenkilöt:

- Hankkeen johtaja ja Syken vastuuhenkilö Kari Oinonen.
- Luken vastuuhenkilö oli Emmi Hilasvuori ja hänen jälkeensä Jukka Lokka.
- Avoin ry:n vastuuhenkilö oli Otso Valta.
- Viestintävastuu: Saara Sivonen (Syke)

Hanke jakaantui kolmeen työpakettiin:

Työkokonaisuuksien vastuuhenkilöt:

- Työpaketti 1: Maankäytön tietoaaineistot ja mallinnus (Emmi Hilasvuori (Luke), hänen jälkeensä Jukka Lokka (Luke) / Jukka-Pekka Myllykangas (Luke))
- Työpaketti 2: Karttapalvelun käyttö ja kaavoittajayhteistyö (Antti Rehunen, Syke)
- Työpaketti 3: Karttatyökalun tekninen toteutus (Otso Valta, Avoin ry.)

Työpaketti 1 oli Luken ja Syken yhteistyötä. Työpaketti 2 oli Syken ja Avoin ry:n yhteistyötä. Avoin ja Syke selvittivät käyttäjätarpeita, Avoin teki palvelumuotoilun, Syke toteutti alueidenkäyttöön ja kaavatietoon liittyviä selvityksiä ja ratkaisuja. Työpaketti 3 oli kaikkien osapuolten yhteistyötä. Avoin ry. teki teknisen toteutuksen, mutta

tietokantaratkaisut, prosessointi, laskentaperiaatteet tehtiin yhdessä. Pilottiyhteistyö oli laajaa, mutta varsinaiseen koekäyttöön ei työkalua saatu piloteille kuten ajateltiin hankkeen alussa.

Yhteistyötä tehtiin tiiviisti, viikoittaisissa kehityspalavereissa, työpajoissa, aineistopalavereissa, tiedonhallintapalavereissa, pilottikeskusteluissa ja -haastatteluissa. Ongelma hankkeessa oli se, että hankkeeseen osallistuvat tutkijat Lukessa ja Sykessa olivat varsin sidottuja muihin samanaikaisiin hankkeisiin eikä kaikkia asioita saatu eteenpäin aikataulussa. Tämä aiheutti painetta ja stressiä. Eräät tehtävät olivat liikaa vain yhden ihmisen vastuulla. Tällöin pienikin vastoinkäyminen viivästyttää helposti kokonaisuutta ja riskit kasvavat.

Suunnitelman mukainen työpaketijako ja tekemisen organisoituminen sen mukaan ei ollut toimiva ratkaisu. Siitä luovuttiin varsin aikaisessa vaiheessa ja siirryttiin joustavampaan ryhmittelyyn: aineistoryhmään ja työkaluryhmään. Hankkeen kokouskäytäntöjä jouduttiin muokkaamaan ja tihentämään. Näillä järjestelyillä ongelmia saatiin ratkaistua. Riskinhallintaa tehtiin koko projektin ajan ja toimintatapoja muutettiin tarvittaessa. Jälkikäteen tarkastellen olisi kannattanut tehdä kaikista paikkatietoaineistoista ja laskentasäännöistä dummy-aineistot heti alussa, kun työkalun arkkitehtuuri oli määritetty. Se olisi virtaviivaistanut työkalukehitystä ja helpottanut kommunikaatiota.

Hankkeen yhteishenki oli hyvä ja auttoi saavuttamaan lopputuloksen. Hanke ei olisi voinut onnistua ilman erinomaista yhteistyötä tekijöiden välillä. Keskustelu oli avointa ja ratkaisuhakuista. Paineita ja stressiä onnistuttiin näin purkamaan.

2.3. Kustannukset ja rahoitus

Hankkeen rahoitus tuli Hiilestä kiinni -ohjelmasta, muusta rahoituksesta sekä osapuolten omarahoituksesta. Toteutuneet kustannukset ja rahoituksen jakaantuminen rahoituslähteittäin

Kokonaiskustannukset				
	Syke	Luke	Avoim ry.	YHT
palkat	140 516,47	85 988,57	204 067,00	430 572,04
yleiskulut	91 335,71	75 669,94	41 829,12	208 834,77
palkat yht	231 852,18	161 658,51	245 896,12	639 406,81
ostopalvelut	17 200,00	25 000,00	14 925,80	57 125,80
matkat	246,72			246,72
muut	38,60		2 853,87	2 892,47
SUBSUM	249 337,50	186 658,51	263 675,79	699 671,80
alv	4 137,56	6 000,00	83,02	10 220,58
TOTALSUM	253 475,06	192 658,51	263 758,81	709 892,38
Hiilestä kiinni -rahoitus				
	Syke	Luke	Avoim ry.	YHT
	177 432,55	134 860,96	153 599,60	465 893,10
Muu rahoitus				
	Syke	Luke	Avoim ry.	YHT
			38 500,00	38 500,00
Omarahoitus				
	Syke	Luke	Avoim ry.	YHT
	76 042,52	57 797,55	71 659,59	205 499,66

2.4. Raportointi, julkaisut ja seuranta

Hankkeen lopputuloksena syntyi avoin, verkossa toimiva työkalu. Hiilikartta-palvelu toimii Avoim ry:n teknisessä ympäristössä. Palvelun lähtöaineistoja tuottavat pääosin Luke, Syke, GTK ja MML. Aineistoja prosessoidaan Lukessa ja Sykessä. Sykessä tehdään palvelun käyttämät aineistot (tietokannat), jotka kopioidaan Hiilikartan tuotantoympäristöön. Hankkeen tuottamat avoimet tietoaaineistot tullaan julkaisemaan Syken Avoim tieto – palvelussa sen ylläpitösyklin mukaisesti (seuraava päivitys on helmikuussa 2024). Kaikki hankekumppanit (Syke, Luke, Avoim ry.) osallistuvat hankkeen ylläpitoon.

Hiilikartta-työkalu julkaistaan tammikuussa 2024 (23.2.2024) verkko-osoitteessa <https://www.hiilikartta.avoin.org>. Työkaluun tulee linkki avoimiin laskenta-aineistoihin sekä huolellinen kuvaus laskentamenetelmistä. Karttapalvelun avoin lähdekoodi löytyy osoitteesta <https://github.com/AvoimOrg/climate-map>.

Hiilikartta-työkaluun ja sen materiaaleihin pääsee käsiksi myös <https://syke.fi/hiilikartta> -osoitteen kautta.

Hankkeessa on myös työstetty jalostettuja paikkatietoaaineistoja:

- Yhdistetty puuston ja kasvillisuuden hiilivarasto
- Yhdistetty maaperän hiilivarasto
- Hiilikartan maanpeiteluokitus (tekeillä)
- Biomassakäyrät

Em. aineistojen lähtöaineistot ovat joko avointa dataa tai jalostetun aineiston käytöstä on tehty sopimus tiedontuottajan kanssa. Aineistot tulevat ladattaviksi Syken aineistojakelupalveluun 2024.

Hankkeessa on syntynyt prosessi maaperä-, kasvillisuus- ja biomassan kehitys-aineistojen hyödyntämiseksi Hiilikartta-työkalussa kun lähtöaineistot päivittyvät tulevaisuudessa.

Hankkeesta viestittiin monikanavaisesti ja moniäänisesti. Kaikki organisaatiot osallistuivat viestinnän suunnitteluun ja toteutukseen.

2.5. Toteutusvaiheen arviointi

Hankkeen tavoitteet saavutettiin valtaosin. Hankkeen toteuttamassa työkalussa on ne toiminnallisuudet, joilla kaavan tai kartalla määritellyn alueen hiilivarasto ja sen muutos voidaan laskea ja viestiä. Tämän edellytyksenä oli se, että käyttöön saatiin maaperän ja kasvillisuuden hiiltä kuvaavat paikkatietoaineistot ja kasvillisuuden tulevaa kasvua kuvaava mallinnus. Hanke toteutui suunnitellussa aikataulussa. Kaikkia suunniteltuja toiminnallisuuksia ei pystytty toteuttamaan, mutta niiden poisjäänti ei vaikuta perustoiminnallisuuteen. Rakennetun ympäristön asemakaavataso tarkastelua – esim. rakennusten väliin jäävät viheralueet – ei pystytty toteuttamaan niin yksityiskohtaisesti kuin suunniteltiin. Kaavojen aluevarausten toteutumisen vaikutus hiilinieluihin on toteutettu yleisesti, ja sitä on hyvä tarkentaa jatkokehityksessä.

Hiilivarastoaineistoista ja hiilinielua kuvaavista aineistoista olisi kannattanut tehdä eitäydelliset aineistot työkalun toteutuksen ja laskennan tueksi projektin aikaisemmassa vaiheessa. Nyt jouduttiin työkalun toteutuksessa odottamaan liian kauan lopullisia aineistoja ja tämä aiheutti ongelmia laskennan ja työkalun koodaukseen. Tämä johti myös siihen, että piloteilla oli epärealistinen kuva siitä, milloin ne pääsevät käyttämään työkalua. Tämä johti siihen, että kehitysehdotukset demovaiheissa eivät perustu laajaan koekäyttöön, vaan demotilanteiden havaintoihin.

Työkalu toimii parhaiten yleiskaavatasolla. Asemakaavatasolla tarvittaisiin tarkempaa tietoa rakennetun ympäristön sisällä olevasta kasvillisuudesta. Maakuntatasolla taas yksittäisten käyttötarkoituksen alueet voivat olla niin suuria, että niiden hiilivaraston muutoksen arviointi on vaikeaa; se vaatii käyttäjältä tarkempaa tarkastelua. Tässä olisi jatkokehittämisen tarpeita.

Hiilivarastojen ja -nielujen, tietotarpeiden, tietojärjestelmien ja mallintamisen osaaminen ja asiantuntemus on jakaantuneena useisiin eri organisaatioihin. Tiedot ovat yhteismitattomissa tietolähteissä, vaihtelevissa arkkitehtuureissa, erilaisissa mittakaavoissa ja ne on alun alkaen koottu eri tarpeisiin. On vaatinut paljon työtä ja keskustelua, jotta lukuisat hankkeeseen osallistuneet tutkijat, kaavoittajat ja asiantuntijat ovat löytäneet yhteisen ymmärryksen, jolle kokonaisuus on voitu rakentaa. Tätä yhteistyön ja jakamisen merkitystä ei voi liikaa korostaa.

Tärkeimmät edistysaskeleet:

- Hiilivaikutusten tarkastelu on saatu osaksi kaavoituksen ilmastovaikutusten arviointia
- Ainutlaatuiset, kattavat, yhteismitalliset ja tarkat paikkatietoaineistot maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastosta ja -nielusta

- Mietitty ja toimiva ylläpidettävyys (tietoaineistot, laskentasäännöt, tietoarkkitehtuuri)
- Rakennetun ympäristön mallinnuksen edistyminen
- Vaihtoehtojen vertailu mahdollisuus; kaavojen vertailu, vapaavalintaisten alueiden vertailu
- Aineistojen ja laskentasääntöjen hyödyntäminen on mahdollista myös muissa välineissä, työkaluissa ja prosesseissa ja muiden aineistojen kanssa

Pullonkauloja:

- Kaavan saaminen työkaluun vaatii huolellisuutta. RYHTI-tietomallien käyttöönotto auttaa tätä ongelmaa tulevana vuosina
- Mitä pienten aluevarausten tarkastelusta voi päätellä? Rakennetun ympäristön mallinnus vaatii nykyistä tarkemman lähtödatan käyttöä. Tässä on kehitettävää
- Tulosten merkittävyys ja ymmärrettävyys. Ymmärtävätkö suunnittelijat ja päättäjät tulokset? Tätä ongelmaa on yritetty pienentää palvelumuotoilulla, huolellisella suunnittelulla ja viestinnällä.
- Tulosten suhteuttaminen muihin vaikutuksiin vaatii ymmärrystä kokonaisuudesta
- Yleistyksen aiheuttamat virheet; toisaalta aineistot ja mallinnukset muuttuvat (paranevat) jatkuvasti

3. Tulokset ja niiden arviointi

3.1. Tulosten esittely

Hankkeessa tuotettiin alkuperäisenä tavoitteena ollut selainpohjainen karttakäyttöliittymä ja sen toiminnan perustana olevat paikkatietoaineistot. Karttakäyttöliittymässä oleva työkalu on avoin ja maksuton, kuten myös lähes sen kaikki käyttämät aineistot. Niinpä niitä voi suunnitelman mukaisesti käyttää kunnissa, maakunnan liitoissa ja kaavoitusta tekevissä yrityksissä. Työkalu soveltuu myös YVA-selvitysten tekoon.

Saavutetut lopputulokset ovat merkittäviä. Työkalu itsessään on erinomainen, mutta tärkeämpi lopputulos on tietoaineistot, jotka kuvaavat ympäristön eri osien hiilivarastoja. Näin kattavia aineistoja ei aiemmin ole tehty. Työ hyödyttää myös muita käyttötarkoituksia, kuten kasvihuonekaasujen inventoinnin kehitystä ja hiilineutraalisuustavoitteiden toteuttamista monilla sektoreilla, mm. liikennejärjestelmäsuunnittelussa, energiajärjestelmäsuunnittelussa, erilaisissa vaikutusten arvioinneissa sekä erilaisten vähähiilisyyteen liittyvien erilaisten toimenpiteiden yhteensovittamisessa.

Hankkeen kuluessa tunnistettiin myös jatkokehitystarpeita. Niitä ovat mm.

- Infrastruktuurin (tiehankkeet, sähkölinjat) suunnittelun tuki
- Metsänkäsittelytapojen vaikutusten huomioon ottaminen hiilinielun laskennassa. Tällöin työkalu palvelisi myös metsänhoitoa ja -taloutta sekä esim. virkistyskäytössä olevien metsien erilaisia hoitotoimia.
- Laajojen aluevarausten yksityiskohtaisempi laskenta (koskee lähinnä maakuntakaavan aluevarauksia)
- Liiteri-integraatio
- Kehittyneempi ja avoimempi hiilinielujen laskenta
- Hiilineutraalisuomi.fi -integraatio

Aineistojen tunnistettuja kehittämistarpeita:

- Biomassakäyrien täydentäminen kattamaan paremmin metsäalueiden ulkopuolisten alueiden kehitystä VMVI-aineiston ulkopuolisilta alueilta.

- Laskentakertoimien tarkentaminen
 - Kaavamerkintäkohtaisen laskenta kehittäminen huomioimaan hienojakoisemmin erityyppiset alueet (maan eri osat, erityyppiset kaupunkiseudut, yhdyskuntarakenteen eri osat) sekä maakuntakaavojen suurien aluevarausten hienojakoisempi tehokkuustyypittely
 - Rakennettujen viheralueiden parempi laskenta sekä paremman (tarkemman) lähtöaineiston aikaansaaminen erityisesti asemakaavoituksen tarpeisiin.
- Päivittyvät inventaariokertoimet
- Maatalousmaita koskevan tarkemman tiedon hyödyntäminen (ks. <https://www.luke.fi/fi/projektit/maatu-01>)