



Ilmastonkestävä kaupunki

KAUPUNKISUUNNITTELIJAN TARKISTUSLISTA MAANKÄYTÖN HIILINIELUJEN LISÄÄMISEEN

Tarkistuslista on kaavoittajan ja suunnittelijan työn tueksi muodostettu apuväline hiilinielut huomioonottavan maankäytön suunnitteluun.¹ Tarkistuslistassa esitetään maankäytön suunnittelun toimenpiteitä, jotka vaikuttavat alueen hiilivarastojen ylläpitämiseen ja vähentävät maankäyttömuutoksesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Toimenpiteiden vaikutusten suhteellista merkittävyyttä on arvioitu kolmiportaisella asteikolla sen mukaan, kuinka suuri positiivinen vaikutus niillä on hiilinieluihin.

Toimenpiteet on luokiteltu tarkistuslistaan seuraaville otsikkotasolle:

1. Yleiskaava
2. Asemakaava
3. Rakentamistapaohjeet
4. Viherrakentaminen
 - 4a. Rakennetut viheralueet
 - 4b. Avoimet viheralueet
 - 4c. Taajamametsät
5. Rakentamisen aikainen toiminta
6. Rakentamisen aikataulu ja maa-ainesten hyötykäytön suunnittelu
7. Viheralueiden ylläpito

Toimenpiteiden vaikutusten suhteellista merkittävyyttä on arvioitu seuraavin kriteerein:

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Suuri positiivinen +++	Toimenpide on alueen hiilivarastojen ylläpitämisen ja maankäyttömuutoksesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kannalta tärkeä. Alueen hiilitaseeseen liittyvistä toimenpiteistä päätettäessä toimenpide on ensisijainen.
Keskisuuri positiivinen ++	Toimenpide vaikuttaa jossain määrin positiivisesti alueen hiilivarastojen ylläpitämiseen ja vähentää maankäytön muutoksesta johtuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Alueen hiilitaseeseen liittyvistä toimenpiteistä päätettäessä toimenpide on toissijainen. Toimenpiteellä on kuitenkin positiivisia vaikutuksia myös esim. luonnon monimuotoisuuteen, ihmisten elinoloihin ja alueen viihtyvyyteen.
Pieni positiivinen +	Toimenpiteen vaikutus alueen hiilivarastoihin ja maankäytön muutoksesta johtuviin kasvihuonekaasupäästöihin on marginaalinen. Alueen hiilitaseeseen liittyvistä toimenpiteistä päätettäessä toimenpide on toissijainen. Osalla toimenpiteistä voi kuitenkin olla positiivisia vaikutuksia myös esim. luonnon monimuotoisuuteen, ihmisten elinoloihin ja alueen viihtyvyyteen.
Vaikutus epävarma	Toimenpiteen vaikutusta alueen hiilivarastoihin on tutkittu, mutta vaikutuksen suuruus, suunta ja merkitys alueen hiilivarastojen kannalta on epävarma tai tulokset ovat osin ristiriitaiset.

¹Tarkistuslista on osa Ilmastonkestävä kaupunki (ILKKA) – työkaluja suunnitteluun -hankkeessa toteutettua kuntien hiilitasekartoitustyötä.



SIMOSOL

RAMBOLL

1. YLEISKAAVA

Toimenpide	Vaikutus hiilinieluihin	Vaikutuksen merkittävyys
Sijoitetaan rakentaminen mahdollisuuksien mukaan rakentamiskäytössä oleville tai käytöstä poistetuille alueille tai ennestään vähäpuustoisille ja vähätuottoisille alueille.	Rakentamisen sijoittaminen ennestään käytössä oleville tai käytöstä poistetuille alueille säästää luonnontilaisia alueita rakentamiselta ja tiivistää yhdyskuntarakennetta. Brown field -alueiden uudelleenkäyttö tarjoaa viherrakentamiselle mahdollisuuksia lisätä alueelle kasvillisuutta ja hiilivarastoja.	Suuri positiivinen +++
Sijoitetaan rakentaminen olemassa olevan yhdyskuntarakenteen jatkumoksi tai sitä täydentämään.	Tiiviissä ja eheässä yhdyskuntarakenteessa rakennettu maa saadaan tehokkaimmin hyödynnettyä ja tarve muuttaa kasvillisuusalueita rakennusmaiksi pienenee.	Suuri positiivinen +++
Säilytetään hiiltä sitovat kasvillisuusalueet, (erityisesti metsät) ja viheryhteydet mahdollisimman laajoina. Välillisesti myös alueiden yhtenäisyydellä voi olla merkitystä, mikäli sen kautta toteutuu suurempi kokonaispinta-ala.	Alueen hiilitaseen kannalta oleellista on olemassa olevien kasvillisuusalueiden säilyttäminen järjestyksessä: luonnontilaiset suot, metsät (erityisesti rehevät kasvupaikat), viljellyt pellot, rakennetut viheralueet (puistot).	Suuri positiivinen +++

2. ASEMAKAAVA

Edellä yleiskaavatasolla kuvattujen toimenpiteiden lisäksi:

Toimenpide	Vaikutus hiilinieluihin	Vaikutuksen merkittävyys
Ohjataan kulutus käytäväverkostolle tai käyttöä kestäville viheralueille	Mitä kuluneemmaksi metsä muuttuu, sitä heikompi on sen kyky sitoa hiiltä.	Pieni positiivinen +/Vaikutus epävarma

3. RAKENTAMISTAPAOHJEET

Toimenpide	Vaikutus hiilinieluihin	Vaikutuksen merkittävyys
Säilytetään nykyisiä kasvillisuusalueita ja suunnitellaan rakennettuja viheralueita vain niihin alueen osiin, joissa rakennettu ja tehokkaasti hoidettu viheralue on tarpeellinen	Rakennettujen viheralueiden hiilitase on huomattavasti heikompi kuin luonnontilaisten metsien.	Suuri positiivinen +++
Minimoidaan rakennuskäyttöön otettujen tai päällystettyjen alueiden pinta-ala	Rakennuskäyttöön otettu ja päällystetty (esim. asfaltoitu) alue ei sido hiiltä ilmakehästä, ja sen maaperän hiilivaraston koko pienenee oleellisesti päällystämisen jälkeen.	Suuri positiivinen +++
Suositaan luonnonmateriaaleja ja läpäiseviä pinnoitteita sekä materiaaleja, joiden hiilijalanjälki on mahdollisimman pieni (esim. kierrätysmateriaalit ja puu soveltuvilla alueiden osilla).	Luonnonmateriaalit, erityisesti puu, toimivat hiilivarastoina. Läpäisevät pinnoitteet mahdollistavat kasvillisuuden karike- ja hiilisyötteen maaperään ja sitä kautta maaperän hiilivaraston ylläpitämisen.	Keskisuuri positiivinen ++
Suositaan metsähumuksen ja kompostimullan käyttöä, hyödynnetään paikan omaa maaperää	Hiilisyötteen lisääminen humuksen ja kompostin muodossa vaikuttaa positiivisesti. Lannoitteiden käyttötarve todennäköisesti vähenee, maan vesitalous paranee ja typpihukka vähenee. Maanmuokkauksen vaikutus on kuitenkin epävarma (ristiriitaisia tutkimustuloksia aiheesta).	Pieni positiivinen +/Vaikutus epävarma
Suositaan viherkattoja, -kansia, -seiniä ja -puutarhoja soveltuville pinnoille	Lisää paikan hiilinielupotentiaalia.	Pieni positiivinen +
Suositaan puurakentamista soveltuvin osin	Puutuotteet toimivat hiilivarastoina puuston ja maaperän tapaan. Hiilen sitominen puutuotteisiin poikkeaa hiilen sitomisesta puustoon ja maaperään siinä, että puutuotteiden valmistaminen aiheuttaa fossiilisen hiilen päästöjä. Puutuotteilla on kuitenkin sitä suurempi positiivinen vaikutus kasvihuonekaasutaseeseen, mitä enemmän niitä käytetään korvaamaan haitallisempien tuotteiden (esim. betoni) käyttöä.	Pieni positiivinen +
Istutetaan katu-, aukio- ja korttelipuita	Puut sitovat ilmakehän hiilidioksidia ja ylläpitävät maaperän hiilivarastoa.	Pieni positiivinen +
Säilytetään pohjaveden pinnan taso	Orgaanisen aineksen hajotus kiihtyy veden pinnan laskun takia ja paikalla olevan kasvillisuuden elinvoimaisuus heikkenee.	Pieni positiivinen +

4. VIHERRAKENTAMINEN

4a. Rakennetut viheralueet

Toimenpide	Vaikutus hiilinieluihin	Vaikutuksen merkittävyys
Valitaan hoitoluokka, joka mahdollistaa mahdollisimman suuren karikesadannan	Kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastojen välillä on positiivinen kytkentä: suurempi kasvillisuus ja karikesadanta mahdollistavat suuremman maaperän hiilivaraston.	Keskisuuri positiivinen ++
Suositaan luonnonmukaisuutta mahdollisimman suuressa osassa alueita	Rakennettujen viheralueiden hiilitase on huomattavasti heikompi kuin luonnontilaisten kasvillisuusalueiden.	Keskisuuri positiivinen ++
Suositaan kookasta ja monikerroksellista kasvillisuutta ja kasvillisuuden suurta yksilömäärää	Lisää paikan hiilinielupotentiaalia.	Keskisuuri positiivinen ++
Rakennetaan luonnontilaisenkaltaisia kosteikkoalueita	Kosteikot toimivat tehokkaina hiilinieluinä ja tuottavat samalla muita ympäristöhyötyjä.	Keskisuuri positiivinen ++
Säilytetään olevaa hyväkuntoista puustoa ja istutetaan mahdollisuuksien mukaan lisää puita	Lisää hiilinielupotentiaalia.	Keskisuuri positiivinen ++
Minimoidaan rakennettujen ja päällystettyjen alueiden pinta-alaa	Läpäisevät pinnoitteet mahdollistavat kasvillisuuden karike- ja hiilisyötteen maaperään.	Keskisuuri positiivinen ++
Muutetaan soveltuvissa kohteissa vanha olemassa oleva luonnonnurmikko (A3) metsäalueeksi (C1)	Lisää kasvillisuuden määrää ja hiilinielupotentiaalia. Kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastojen välillä on positiivinen kytkentä: suurempi kasvillisuus ja karikesadanta mahdollistavat suuremman maaperän hiilivaraston.	Keskisuuri positiivinen ++
Vältetään mahdollisuuksien mukaan kasvimateriaalin ja leikkaus/-hakkuutähteiden poistoa alueilta	Säilyttää kasvillisuuden hiilinielun.	Pieni positiivinen +
Käytetään poistettavat kannot hakettuna alueen istutusten katemateriaalina	Maahan hajoamaan jätetyt leikkaus- ja hakkuutähteet ylläpitävät maaperän hiilivarastoja.	Pieni positiivinen +
Hyödynnetään alueiden vertikaaliset pinnat (muurit, vallit, seinät) kasvillisuuden lisäämiseksi	Lisää hiilinielupotentiaalia.	Pieni positiivinen +
Säilytetään maaperän pieneliötoiminta huolehtimalla mm. maan ravinteikkuudesta.	Maaperäeliöstö osallistuu karikkeen muuttamiseen maaperän pitkäaikaisiksi hiilen varastoiksi.	Pieni positiivinen +
Käytetään tervettä ja paikalla olevissa olosuhteissa kestävää kasvillisuutta, jonka hoitotarve on vähäinen ja kasvinsuojelutoimenpiteitä ei tarvita	Kasvillisuus säilyy todennäköisesti pidempään elinvoimaisena ja tarvitsee vähemmän hoitoa, jolloin kasvillisuuden uusimisesta ja ylimääräisestä hoidosta johtuvat kasvihuonekaasupäästöt vältetään.	Pieni positiivinen +
Suunnitellaan alueet maaperälähtöisesti sitten, että tarvitaan mahdollisimman vähän maa-ainesten vaihtoa.	Maanmuokkauksen vaikutusta maaperähiilen hajoamiseen on tutkittu, mutta vaikutus on edelleen epävarma (ristiriitaisia tutkimustuloksia aiheesta).	Vaikutus epävarma

4b. Avoimet viheralueet

Toimenpide	Vaikutus hiilinieluihin	Vaikutuksen merkittävyys
Metsitetään viljelystä poistetut pellot	Alueen hiilitaseen näkökulmasta viljelystä poistetut pellot tulisi metsittää silloin, kun hoitotavoitteena on hiilivaraston kasvattaminen. Peltojen metsittäminen hidastaa monissa tapauksissa ilmaston lämpenemistä, sillä uusien puiden kasvu sitoo hiilidioksidia ilmakehästä. Kun peltoon istutetaan puita, peltomaan heijastavuus (albedo) kuitenkin vähenee, sillä varsinkin havupuiden tummat neulaset imevät tehokkaasti auringonsäteilyä, mikä lämmittää alailmakehää. Heijastavuuden muutosta voidaan pienentää suosimalla havupuiden joukossa lehtipuita tai istuttamalla puusto saarekkeiksi. Myös käyttämättömät soranottoalueet sopivat hyvin metsittämisen ja hiilinielujen kasvattamisen kohteiksi.	Keskisuuri positiivinen ++
Viljellään peltoalueilla monivuotisia peltokasveja yksivuotisten kasvien sijaan	Mitä pidempi elinaika kasvulla on, sitä enemmän se ehtii sitoa hiilidioksidia ilmakehästä. Monivuotisten kasvien maanpäälliset ja -alaiset osat ovat yleensä myös kooltaan suurempia kuin yksivuotisten. Kasvipeitteisyys ylläpitää maaperän hiilivarastoa.	Pieni positiivinen +
Perustetaan uusi kasvusto suorakylvönä	Kasvipeitteisyys ylläpitää maaperän hiilivarastoa.	Pieni positiivinen +

4c. Taajamametsät

Toimenpide	Vaikutus hiilinieluihin	Vaikutuksen merkittävyys
Estetään laajat metsätuhot	Laajojen metsätuhojen jälkeen metsä muuttuu hetkeksi hiilenlähteeksi mikäli alue metsitetään uudelleen. Mikäli tuhon jälkeen myös alueen käyttömuoto muuttuu, menetetään hiilivarastot pysyvästi.	Suuri positiivinen +++
Ylläpidetään metsien monimuotoisuus ja puuston kasvu	Nuorissa käsitellyissä metsissä hiilen sidonta on kaikkein suurinta nopean kasvun ja suuren kariketuotannon ansiosta. Jos metsiä käsitellään harvennuksin ja päätehakkuihin, männyllä kiertoajan pidentäminen ja kuusella taas kiertoajan lyhentäminen on todettu lisäävän hiilen sidontaa kun huomioidaan myös puutuoteketjut. Metsien kasvua ja sitä myötä hiilen sidontaa voidaan lisätä myös lannoituksella.	Keskisuuri positiivinen ++
Jätetään lahoppuuta muodostumaan	Lahoppuut ovat hiilivarastoja.	Pieni positiivinen +
Lisätään lehtipuiden määrä	Lehtipuun määrää lisäämällä voidaan lisätä heijastusvaikutusta, jolla voi olla ilmastonmuutosta hidastava vaikutus. Vaikutus on osin epävarma.	Pieni positiivinen +
Suositaan metsien eri-ikäiskasvatusta	Päätehakkuita ja maanmuokkausta välttämällä voidaan estää metsän toimimista hiilenlähteenä, joten eri-ikäiskasvatus voi periaatteessa sopia hiilinieluvaikutuksen näkökulmasta taajamametsiin. Tällöin tosin menetetään nuoren puuston nopean kasvun ja hiilensidontan vaihe.	Vaikutus epävarma

5. RAKENTAMISEN AIKAINEN TOIMINTA

Toimenpide	Vaikutus hiilinieluihin	Vaikutuksen merkittävyys
Ei vaurioiteta olevaa hyväkuntoista puustoa ja sen juuristoaluetta.	Työmaa-aikaiset järjestelyt tulee suunnitella huolellisesti etukäteen puu- ja juuristovaurioiden ehkäisemiseksi. Vaurioituneet puut voivat kuolla tai niiden hiilensidontakyky heikentyä.	Pieni positiivinen +
Aidataan säilytettävät puut, kasviryhmät ja luonto-alueet	Säilytettävät puut, kasviryhmät ja luontoalueet tulee aidata, jotta puiden runkovauriot ja maakerrosten tiivistyminen estetään. Vaurioituneet puut voivat kuolla tai niiden hiilensidontakyky heikentyä. Rikkoontuneen pintakasvillisuuden ja pohjakerroksen kautta metsämaaperästä vapautuu maaperän hiilivarastoja sekä maaperän hiilinielumekanismit häiriintyvät. Kasvillisuuden suojaamisesta tarkempia ohjeita on esitetty InfraRyl- ja VRT -julkaisuissa.	Pieni positiivinen +
Käytetään pintamaan kuorintatekniikoita, joissa maaperän kerroksellisuus, rakenne ja pieneliötoiminta säilyvät, eivätkö kerrokset sekoitu keskenään	Tekniikka auttaa säilyttämään maaperän hiilivarantoja, jos maanpäällinen kasvillisuus säilyy muuttumattomana. Jos kasvillisuus poistetaan, tekniikalla ei ole pidemmällä aikavälillä merkittävää vaikutusta.	Pieni positiivinen +

6. RAKENTAMISEN AIKATAULU JA MAA-AINESTEN HYÖTYKÄYTÖN SUUNNITTELU

Toimenpide	Vaikutus hiilinieluihin	Vaikutuksen merkittävyys
Metsitetään käytöstä poisjääneitä alueita mahdollisuuksien mukaan	Uusi kasvillisuus toimii hiilinieluja ja myöhemmin hiilivarastona.	Suuri positiivinen +++
Hyödynnetään maa-aineksia rakentamiskohteessa ilman välivarastointia. Hyödynnetään lähellä olevien työmaiden ylijäämämaiden rakentamiskohteessa. Tarvittaessa suunnitellaan maa-ainesten välivarastointi tai hyödyntäminen muussa läheisessä rakentamiskohteessa	Maa-ainesten hyötykäytöllä vähennetään uusien maa- ja kiviainesten käyttöönottoa toisaalla. Lisäksi vähennetään maa-ainesten siirrosta ja kuljetuksista aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä. Maa-ainesten kuljettaminen likaa myös katuja, joiden puhdistamisesta aiheutuu edelleen hiilidioksidipäästöjä.	Keskisuuri positiivinen ++
Suositaan maa-ainesten käsittelyssä luonnonmukaisia menetelmiä	Säilytetään maaperän toiminnot (mikrobi- ja pieneliötoiminta) ja maa-ainesten laatu. Vältetään tukirakenteiden tarvetta (esim. löysän saven rakenne kiinteytyy tuulen, pakkasen ja auringon vaikutuksesta).	Keskisuuri positiivinen ++
Vältetään kasvualustan vaihtoa	Hiilitaseen kannalta on tärkeää, että kasvillisuus on elinvoimaista monikerroksellista ja kasvivalinnat on tehty maaperälähtöisesti ilman kasvialustan vaihtoa. Kasvivalinnoilla vaikutetaan merkittävästi myös hoitotyön laatuun ja määrään.	Keskisuuri positiivinen ++

7. VIHERALUEIDEN YLLÄPITO

Toimenpide	Vaikutus hiilinieluihin	Vaikutuksen merkittävyys
Vältetään koneellista hoitoa vaativaa kasvillisuutta esim. nurmikon leikkaus, suositetaan sijaan ketoja ja niittyjä	Ketojen ja niittyjen hiilinielut ovat suuremmat kuin hoidettujen nurmien.	Keskisuuri positiivinen ++
Vältetään kantojen nostoa	Kannot ovat pitkäaikaisia hiilivarastoja ja ylläpitävät maaperän hiilivarastoja. Kantojen nosto ja maaperän voimakas muokkaaminen vapauttaa maaperän hiilivarastoja ilmakehään.	Keskisuuri positiivinen ++
Suositaan kasvupaikalla kestäviä ja elinvoimaisia lajeja	Mitä pidempi elinaika kasvilla on, sitä enemmän se ehtii sitoa hiilidioksidia ilmakehästä. Elinvoimainen kasvi sitoo hiiltä tehokkaammin kuin heikkokuntoinen.	Pieni positiivinen +
Käytetään nurmikossa lajikkeita, joiden leikkaustarve on vähäinen	Ilmakehästä nurmeen sitoutunut hiili varastoituu nurmeen pidemmän aikaa.	Pieni positiivinen +
Sovitetaan viheralueiden hoitoa alueen ekologisten olosuhteiden mukaiseksi	Kasvillisuus säilyy todennäköisesti pidempään elinvoimaisena ja tarvitsee vähemmän hoitoa, jolloin kasvillisuuden uusimisesta ja ylimääräisestä hoidosta johtuvat kasvihuonekaasupäästöt vältetään.	Pieni positiivinen +
Vähennetään ja ajoitetaan niittokertoja	Lisää hiilinielua. Lisäksi toimenpide lisää alkuperäisen lajiston monimuotoisuutta sekä säästää hoitokustannuksissa.	Pieni positiivinen +
Jätetään leikkaus- ja hakkuutähteet alueelle/haketetaan paikan päällä	Maahan hajoamaan jätetyt tähteet ylläpitävät maaperän hiilivarastoja.	Pieni positiivinen +
Jätetään lahoppua metsiin sille soveltuviin kohtiin	Lahoppuat ovat hiilivarastoja ja ylläpitävät luonnon monimuotoisuutta, joka puolestaan on elintärkeä osa elinvoimasta, hiiltä runsaasti sitovaa metsää.	Pieni positiivinen +
Suoritetaan työt niin ettei maasto vaurioidu	Kasvillisuuden vaurioituminen vähentää paitsi hiilen sitoutumista kasvillisuuteen, myös orgaanisen hiilen siirtymistä kasvillisuudesta maaperään.	Pieni positiivinen +
Tuodaan esimerkiksi ennallistettaville moreenimaille ravinteikkaita ylijäämämaita	Moreenimailla on mahdollista ekosysteemin hiilinielua parantamalla maaperän ravinteikkuutta ja lisäämällä kasvupaikan rehevyyttä.	Pieni positiivinen +
Käytetään laidunnusta sille soveltuviissa kohteissa	Laidunnus kuluttaa vähemmän maaperää ja jättää kenttäkerroksen kasvillisuutta suojaamaan maaperän hiilivarastoja.	Pieni positiivinen +