

KEKO-laskennan kuvaus, 2016-04.

- Maankäytön muutos

- Arvokkaat luontoalueet ja viherrakentaminen

Kysymykset ja kommentit: keko@ymparisto.fi

Indikaattorit

Maankäytön muutosten aiheuttamien luontovaikutusten arvioinnissa käytetään viittä indikaattoria, jotka kuvaavat vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemien toimintaan. Indikaattorit ovat:

1. biomassan nettoprimaari tuotanto
2. maankäytön luonnon monimuotoisuus -indeksi
3. maanpinnan läpäisevyys
4. arvokkaat luontoalueet
5. laajat luontoalueet

Indikaattorien määrittely nojaa aiempiin tutkimuksiin, mutta huomioon on otettu myös se, mitä tietoja suunnitelmista yleensä on saatavilla ja miten laskenta pystytään toteuttamaan selainpohjaiseen työkaluun. Indikaattorit lähestyvät luontovaikutuksia eri näkökulmista, mutta kuvaavat osin samoja asioita ja jättävät toisaalta monia vaikutuksia huomiotta. Indikaattoreiden avulla on tarkoitus saada suuntaa antavaa vertailutietoa. Tarkempien luontovaikutusten selvittämiseen tarvitaan aina erillisiä luontoselvityksiä.

Kolme ensimmäistä indikaattoria lasketaan eri maankäyttömuotojen pinta-alan perusteella. Indikaattorit kuvaavat sitä, mitä edellytyksiä maankäyttö tarjoaa biomassan tuotannolle, luonnon monimuotoisuudelle ja läpäisevän maan näkökulmasta esimerkiksi hulevesien hallinnalle. Biomassan tuotanto kuvaa ekosysteemin toimintaa ja osaltaan myös monimuotoisuuden edellytyksiä.

Neljännän ja viidennen indikaattorin avulla arvioidaan suunnitelman vaikutuksia arvokkaille luontoalueille sekä viherrakenteelle, jolloin kiinnitetään huomiota siihen, miten paljon rakennuskäyttöön otetaan eri kriteereillä arvokkaaksi määriteltyä luontoaluetta tai erikokoisia yhtenäisiä viheralueita.

Indikaattorien tulosarvojen suhteuttaminen

Indikaattoreille lasketaan summatieta koko suunnittelualueelta. Ekotehokkuuden arviointia varten tulokset suhteutetaan alueen kerrosalan muutokseen.

Kaikista viidestä KEKO-luontoindikaattorista tuotetaan yksi yhdistetty mittari, joka kertoo suunnitelman luontovaikutuksista yhdellä luvulla. Koska indikaattoreissa käytetään eri yksiköitä, indikaattorit indeksoidaan siten, että tulokset ovat keskenään yhteismitallisia ja siten yhdistettävissä. Indeksoinnissa käytetään lukua 100 kuvaamaan keskimääräistä tilannetta ja suunnitelma saa arvoja yli tai alle 100 sen mukaan, ovatko luontovaikutukset keskimääräistä suurempia vai pienempiä.

Indeksoinnissa käytetty keskimääräinen tilanne lasketaan sen perusteella, miten paljon viime vuosien aikana tapahtunut rakentaminen on keskimäärin aiheuttanut luontovaikutuksia kaikilla Suomen kaupunkiseuduilla yhteensä. Tämä muutos pystytään laskemaan pääosalle KEKOn luontoindikaattoreista Corine-maankäyttöaineiston, rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen sekä arvokkaita luontoalueita kuvaavien paikkatietoaineistojen perusteella.

Maankäyttöön perustuvat indikaattorit: biomassan tuotanto, luonnon monimuotoisuus ja läpäisevän maan osuus

KEKO-työkaluun syötettävät maankäyttötiedot on pyritty luokittelemaan niin, että ne ovat mahdollisimman yhteneväisiä yleis- ja asemakaavatasolla käytettävien kaavamerkintöjen kanssa. Työkalussa ylempi taulukko

kokoaa tiedot alueen maankäytöstä ennen ja jälkeen suunnitelman toteutumisen, alempi taulukko taas tarkentaa viher- ja virkistysalueiden maankäyttöä. Työkaluun syötettyjen maankäyttötietojen pohjalta KEKO-työkalu laskee tiedot kolmen luontoindikaattorin osalta: biomassan nettoprimäärituotannon, luonnon monimuotoisuusindeksin sekä läpäisevän maan määrän.

Alla olevassa taulukossa on nähtävissä indeksien arvot eri maankäyttöluokille. Nettoprimäärituotannossa (NPP) yksikkönä on biomassan tuotanto t/ha/v (Saikku ym. 2014. Human appropriation of net primary production in Finland during 1990-2010, manuscript). Biodiversiteetti-indeksin (BDI) avulla lasketaan sillä painotetun pinta-alan määrä ennen ja jälkeen suunnitelman toteutumisen. BDI:n arvot on johdettu Helsingin kestävä viherrakenne -selvityksen yhteydessä määritetyistä kaupunkibiotooppien biodiversiteetti-indeksin arvoista eri maankäyttöluokille (Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2014:27). Rakennusten alueilla (taulukon neljä ensimmäistä riviä) indeksillä painotettu pinta-ala kerrotaan lisäksi läpäisevän maan osuudella, sillä indeksin arvot on määritetty nimenomaan rakennettujen alueiden piha-alueille. Läpäisevyyskertoimien määrittämisessä eri maankäyttömuodoille on käytetty EEA:n Soil sealing ja SYKEN urban layer -aineistoja. Rakennusten alueille läpäisevyyskerroin lasketaan aineistojen pohjalta määritetyn ja aluetehokkuuteen perustuvan laskukaavan avulla.

		NPP	BDI	Läpäisevyys
Asuinalueet	Kerrostaloalueet	0,5	6,0 * läpäisevyys	$1-(15,729*LUONNLOG(aluetehokkuus*100)+9,9811)/100$
	Pientaloalueet	1,4	14,0 * läpäisevyys	$1-(15,729*LUONNLOG(aluetehokkuus*100)+9,9811)/100$
Keskustatoimintojen ja palveluiden alueet		0,5	6,0* läpäisevyys	$1-(10,211*LUONNLOG(aluetehokkuus*100)+35,648)/100$
Työpaikka- ja teollisuusalueet		0,5	6,0 * läpäisevyys	$1-(10,211*LUONNLOG(aluetehokkuus*100)+35,648)/100$
Virkistysalueet, metsätalousalueet ja suojelualueet				
Loma-asumisen ja matkailun alueet		2,0	12,0	0,9
Liikennealueet		0,5	6,0	0,4
Erytysalueet		0,9	6,0	1,0
Maatalouden alueet		8,0	12,0	1,0
Rakennetut puistot ja lähivirkistysalueet ja urheilu- ja virkistyspalveluiden alueet		3,1	12,0	1,0
Retk.- ja ulk.alueet, metsätal. alueet ja suojelualueet	Nuoren metsän alueet	8,9	15,0	1,0
	Täysikasvuisen metsän alueet	8,9	15,0	1,0
	Harvapuustoiset alueet	8,9	14,0	1,0
	Avosuot	0,1	10,0	1,0
	Avoimet luontoalueet	0,2	8,0	1,0
	Rantakosteikot	0,8	10,0	1,0

Laskennan tulos suhteutetaan suunnitelman mukaan rakennettavan kerrosalan määrään siten, että tuloksena saadaan esimerkiksi biomassan tuotannon väheneminen (kg) per uusi rakennettu kerrosneliömetri. Tulosten indeksoinnissa referenssiarvoiksi on laskettu kaikkien Suomen kaupunkiseutujen taajama-alueilla tapahtuneet muutokset viiden vuoden aikana (2006–2011). Näin työkalusta saatavia tuloksia on mahdollista vertailla viime vuosien keskimääräiseen kehitykseen ja indeksoida eri yksikköinä ilmoitettavat muuttajat yhtenevästi.

Arvokkaat luontoalueet

Vaikutuksia arvokkaille luontoalueille arvioidaan sen perusteella, kuinka suurelle pinta-alalle arvokkaiksi luokiteltavia luontoalueita osoitetaan sellaisia maankäyttömuotoja (esim. rakennukset, liikenneväylät,

rakennetut puistot), jotka muuttavat alueen luontoa siten, että luontoarvot katoavat. Arvokkuus määritellään luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta, ja monet arvokkuuden kriteerit ovat luontotyyppisiä tai elinympäristöjen ominaisuuksia. Huomioon otetaan myös se, onko alue ollut arvokas yhden, kahden vai kolmen tai useamman kriteerin perusteella. Pinta-aloja painotetaan tämän mukaan kertoimella 1, 2 tai 3.

Työkalussa kysytään myös sitä, miten suurella pinta-alalla luodaan suunnitelman kautta edellytyksiä uuden arvokkaan luontoalueen muodostumiselle. Uudet arvokkaat luontoalueet kompensoivat arvokkaiden luontoalueiden menetyksiä toisaalla suunnitelma-alueen sisällä.

Arvokkaihin luontoalueisiin kohdistuvia muutoksia suhteutetaan alueen kerrosalan muutokseen. Indeksoinnissa vertailukohtana käytetään kaupunkiseutujen viime vuosien keskimääräistä kehitystä, jonka mukaisesti arvokkaita luontoalueita on hävinnyt 1,46 arvokkaiden ominaisuuksien määrällä painotettua neliometriä / kerrosneliometri. Suunnitelma-alueen muutosta verrataan kaupunkiseutujen keskiarvoon ja tulos kerrotaan luvulla 100.

Haasteena on kuitenkin se, että vertailutietoja ei ole mahdollista määrittää kaikkien kriteerien perusteella, jolloin vertailutiedot aliarvioivat tapahtunutta muutosta. Tämän seurauksena arviointikohteiden muutokset näyttävät laskennan perusteella useamman keskimääräistä huonommilla kuin mikä tilanne on todellisuudessa.

Luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta arvokkaiksi alueiksi luetaan:

- Luonnonsuojelu-, Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alue tai vähintään 1 ha kokoisten luonnonsuojelu-, Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alueiden 250 m lähialue
- Uhanalaisen eliölajin esiintymisalue
- Alue, jolle sijoittuu luonnonsuojelulain, EU:n luontodirektiivin, metsälain tai vesilain perusteella suojeltu luontotyyppi
- Arvokas kulttuuriympäristö tai perinnebiotooppi
- Vähintään 1 hehtaarin kokoinen yli 120-vuotias metsäalue
- Metsät, joissa on runsaasti lahoppua
- Luonnontilainen lähde, puro tai noro (alue 50 metrin etäisyydellä virtavedestä)
- Arvokas geologinen muodostuma tai pohjavesialue
- Rakentamaton rantavyöhyke (100m vyöhyke rantaviivasta)

Mikäli sama ominaisuus mainitaan useassa eri laissa tai ohjelmassa, se lasketaan tässä vain yhdeksi arvokkaaksi ominaisuudeksi.

Uusia luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta arvokkaita piirteitä voi kehittyä esimerkiksi silloin, kun luontoalueiden hoito lisää alueiden luonnontilaisuutta, mikä näkyy esimerkiksi lahoppuun määrän kasvuna tai vanhan metsän alan kasvuna. Myös esimerkiksi uuden suojelualueen perustaminen, nurmialueiden muuttaminen niityksi tai puroympäristön saattaminen takaisin luonnontilaan tuovat alueelle uusia luonnon kannalta arvokkaita ominaisuuksia.

Taulukko 1. Luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta arvokkaiden alueiden tarkempi kuvaus

Luonnonsuojelu-, Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alue tai vähintään 1 ha kokoisten luonnonsuojelu-, Natura- ja luonnonsuojeluohjelma-alueiden 250 m lähialue	Suojelualueisiin luetaan luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet sekä Natura-alueet. Biologisen monimuotoisuuden vähenemisen (etenkin lajien populaatioiden häviämisen ja kokonaisten lajien sukupuuttojen) suurin syy on sopivien habitaattien väheneminen (MEA 2005). Arvokkaissa luontoalueissa tapahtuvia muutoksia kaava-alueella tai sen läheisyydessä seurataan monimuotoisuuden näkökulmasta. Lähialueeksi tässä on määritelty 250m (SeutuKeke. kpl 1.8.2. ja 1.8.3.). Myös arvokkaiden alueiden muutosta suhteutettuna seudullisesti arvioidaan, sekä arvokkaiden alueiden muutosta kerrosalan muutokseen suhteutettuna. Luonnonsuojelualueisiin luetaan myös Natura-alueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet. Näiden alueiden sekä lähialueiden (250m) muutosta kaava-alueella ja seudulla seurataan. Mittari kertoo kaupunkiseudun tärkeiden luontoalueiden ja siten luonnon monimuotoisuuden turvaamisesta suojelualuemerkintöjen avulla: mitä suurempi prosenttiosuus on, sitä paremmat edellytykset tärkeiden luontoalueiden turvaamiseksi alueella on.
Uhanalaisen eliölajin	Vuonna 2010 julkaistussa lajien uhanalaisuuden arvioinnissa metsien todettiin olevan uhanalaisten

esiintymisalue	lajien tärkein elinympäristö. Metsissä esiintyy 814 uhanalaista lajia eli 36 % kaikista uhanalaisista lajeista. Yli kolmasosa uhanalaisista metsälajeista on vanhojen metsien lajeja.. Elinympäristöjen määrän ja laadun muutokset ovat merkittävien syy lajiston monimuotoisuuden muutoksiin. Metsätalouden toimet ovat sekä vähentäneet tiettyjen arvokkaiden elinympäristöjen kuten vanhojen luonnontilaisen kaltaisten metsien määrää sekä heikentäneet yleisempien metsäelinympäristön laatua. Metsien käyttöön liittyvät tekijät ovat ensisijainen uhanalaisuuden syy yhteensä 606 lajille eli 74 % kaikista uhanalaisista metsälajeista. Muita syitä uhanalaistumisen taustalla ovat muun muassa avointen elinympäristöjen sulkeutuminen ja rakentaminen. Metsien kohdalla ensiksi mainittu liittyy perinteisten metsälaidunten umpeenkasvuun, jolloin esimerkiksi runsaasti valoa vaativien metsälajien esiintyminen käy mahdottomaksi. (luonnontila.fi)
Alue, jolle sijoittuu luonnonsuojelulain, EU:n luontodirektiivin, metsälain tai vesilain perusteella suojeltu luontotyyppi	<p>Luonnonsuojelulain ja EU:n luontodirektiivin luontotyypit</p> <p>Yleisenä tavoitteena luonnonsuojelulaisissa on luontotyyppien ja luonnonvaraisten eliöeläinten suotuisan suojelutason säilyttäminen. Silloin kun lajien suojelutaso ei ole enää suotuisa, kuten useimmilla uhanalaisilla lajeilla, tavoitteena on suotuisan suojelutason saavuttaminen. Tämä tarkoittaa, että hankkeissa ja suunnitelmissa on vältettävä aiheuttamasta sellaisia muutoksia luontotyypeihin tai lajeihin, jotka voivat vaarantaa niiden säilymistä. Suotuisa suojelutaso on myös luontodirektiivin avainkäsite, ja se tulee turvata direktiivin liitteissä luetelluille luontotyypeille ja lajeille.</p> <p>Luonnonsuojelulain mukaan suojellut luontotyypit:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Luontaisesti syntyneet, merkittävilä osin jaloista lehtipuista koostuvat metsiköt 2) Pähkinäpensaslehdot 3) Tervaleppäkorvet 4) Luonnontilaiset hiekkarannat 5) Merenrantaniityt 6) Puuttomat tai luontaisesti vähäpuustoiset hiekkadyynit 7) Katajakedot 8) Lehdesniityt sekä 9) Avointa maisemaa hallitsevat suuret yksittäiset puut ja puuryhmät <p>Vesilain mukaan suojeltavat pienvesityypit</p> <p>Sisävesien lajien uhanalaistumista aiheuttaa eniten vesirakentaminen. Veden kemialliset muutokset eli lähinnä rehevöityminen ja haitalliset aineet ovat uhanalaisuuden ensisijaisena tekijänä melko harvoin (15 % lajeista). Maatalouden, metsien ja soiden ojituksen sekä muiden metsätaloustoimien ja turpeenoton vaikutukset heijastuvat vesistöihin välillisesti virtaamien muutoksina sekä ravinteiden ja orgaanisen kiintoaineksen kuormituksena. [luonnontila.fi]</p> <p>Suomen sisävesien luontotyypeistä 40 % on arvioitu uhanalaisiksi. Erityisen uhanalaisia ovat virtavesien luontotyypit, jotka luokiteltiin kaikki silmälläpidettäviksi tai uhanalaisiksi pohjoisen tunturialueiden tyyppinä lukuun ottamatta (Ilmonen ym. 2008).</p> <p>Vesilain mukaan suojeltuja luontotyyppinä ovat enintään kymmenen hehtaarin suuruiset fladat, kluuvijärvet sekä lähteet, muualla kuin Lapissa sijaitsevat norot sekä enintään yhden hehtaarin suuruiset lammet ja järvet (Vesilaki 587/2011, 2 luvun 11 §).</p> <p>Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt</p> <p>Metsälain tarkoituksena on edistää metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä hoitoa ja käyttöä siten, että metsät antavat kestävästi hyvän tuoton samalla, kun niiden biologinen monimuotoisuus säilytetään (Metsälaki 12.12.1996/1093 1 luvun 1 §). Metsä- ja luonnonsuojelulakia uudistettaessa pääosa metsien uhanalaisista ja harvinaisista luontotyypeistä sisällytettiin metsälakiin. Metsälakiin päätyneitä metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä elinympäristöjä on seitsemän ryhmää.</p> <p>Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä pienten lampien välittömät lähiympäristöt 2) Ruoho- ja heinäkorvet, saniaiskorvet sekä lehtokorvet ja Lapin läänin eteläpuolella sijaitsevat letot 3) Rehevät lehtolaikut 4) Pienet kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla 5) Rotkot ja kurut 6) Jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät sekä 7) Karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot, louhikot, vähäpuustoiset suot ja rantaluhdat (Metsälaki 12.12.1996/1093 3 luku 10 §)
Arvokas kulttuuriympäristö tai perinnebiotooppi	Arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin kuuluvat valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä valtakunnallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön aluekohteet. Kulttuurisesti arvokkaiden kohteiden säilyttäminen on kulttuuriperinnön säilyttämistä tuleville sukupolville ja liittyy ekosysteemipalvelujen käytön historiaan, perinneympäristöjen eliöstön säilyttämiseen sekä taantuneiden kulttuuriympäristöjen kasvi- ja eläinlajeihin. Monet kulttuuriympäristöinä arvokkaat kohteet ovat myös lajistollisesti merkittäviä

	<p>ja ainutlaatuisia (esim. Helsingin kestävä viherrakenne – selvitys, jossa esimerkiksi Suomenlinnan linnoitusalue, siirtolapuutarhat ja kartanopuutarhat nousivat esille lajistollisesti arvokkaina alueina).</p> <p>Perinnebiotoopit ovat maatalouden niitto- ja laiduntoimien pitkän ajan kuluessa muovaamia ainutlaatuisia elinympäristöjä. Niihin on vaikuttanut voimakkaasti maatalouden käytäntöjen ja maankäytön muutokset ja useiden luontotyyppien määrä onkin vähentynyt sotien jälkeen yli 90 % (Schulman ym. 2008). Perinneympäristöt ja muut ihmistoiminnan muokkaamat elinympäristöt ovat metsien jälkeen tärkeimpiä uhanalaisten lajien elinympäristöjä. Uhanalaisista lajeista 23,3 % elää ensisijaisesti näissä ihmistoiminnan tuloksena syntyneissä elinympäristöissä. Hävinneitä lajeja tarkasteltaessa niiden osuus nousee jopa metsiäkin merkittävämmäksi (Suomen lajien uhanalaisuus 2010).</p>
Vähintään 1 hehtaarin kokoinen yli 120-vuotias metsäalue	<p>Suomen metsien ikärakenne on muuttunut merkittävästi viimeisten 90 vuoden aikana.. Samaan aikaan kun metsien vanhimmat ikäluokat ovat pienentyneet Pohjois-Suomessa ja kasvaneet hieman Etelä-Suomessa, hyvin nuorten metsiköiden (1-20 vuotta) osuus on kolminkertaistunut koko maassa. Luonnontilaisen metsän puuston ikärakenne on tyyppilliseen talousmetsään verrattuna paljon vaihtelevampi. Rakenteeltaan vaihtelevassa metsässä viihtyy runsas ja monimuotoinen lajisto, sillä puut ylläpitävät eri ikävaiheissaan erilaista lajistoa. Vanhat lehto- ja kangasmetsät ovat myös merkittäviä uhanalaisten lajien elinympäristöjä, uhanalaisista lajeista 35 % ensisijainen elinympäristö on nimenomaan vanhat metsät (Suomen lajien uhanalaisuus 2010). Kohteisiin luetaan vähintään 1 hehtaarin kokoisia alueita, joissa on yli 120-vuotiaista metsää.</p>
Metsät, joissa on runsaasti lahoppua	
Luonnontilainen lähde, puro tai noro (alue 50 metrin etäisyydellä virtavedestä)	
Arvokas geologinen muodostuma tai pohjavesialue	<p>Arvokkaihin geologisiin muodostumiin luetaan arvokkaat kallioalueet, arvokkaat moreenimuodostumat sekä arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat.</p> <p>Kalliot tarjoavat ilmasto-, valaistus- ja ravinto-olosuhteiltaan ainutlaatuisia olosuhteita ja elinympäristöjä useille lajeille. Kallioiden lajiston määrä on suuri suhteessa sen pinta-alan osuuteen kaikista elinympäristöistä: lajeja on viisi kertaa niin paljon kuin pinta-alaosuuden perusteella voisi odottaa (Hildén ym. 2005). Uhanalaisista lajeista 10.1 % on kalliolajeja, ja näistä lajeista kolme neljäsosa on kalkkikallioiden lajistoa (Suomen lajien uhanalaisuus 2010). Kallioiden luontotyypeistä 21 % on arvioitu uhanalaisiksi, ja kallioista erityisesti kalkki- ja serpentiinikalliot ovat monin paikoin vaarantuneita (Kontula ym. 2008).</p> <p>Arvokkaat moreenimuodostumat ovat geologisesti erittäin monimuotoisia ja merkittäviä viimeisimmän jääkauden ilmentymiä. Biologisen monimuotoisuuden kannalta ne ovat merkitykseltään samaa luokkaa tavanomaisten kangasmetsien kanssa, mutta maisemallisesti usein hyvinkin arvokkaita. Erityisen arvokkaita moreenimuodostumia Suomessa ovat Salpausselkien reunamuodostumat, joiden lisäksi valtakunnallisesti arvokkaihin muodostumiin kuuluu myös muun muassa kumpumoreenialueita, drumliineja sekä muita moreeniselänteitä (Mäkinen. ym. 2007). Arvokkaat tuuli- ja rantakerrostumat ovat sekä geologisesti, maisemallisesti että biologisesti ja ekologisestikin merkittäviä geomorfologisia muodostumia. Näistä muodostumista erityisen arvokkaita ovat luonnontilaiset hiekkarannat sekä rannikoiden puuttomat tai vähäpuustoiset hiekkadyynit. Monet tuuli- ja rantakerrostumien luontotyypit on arvioitu uhanalaisiksi ja ne ovat useiden uhanalaisten lajien elinympäristöjä (Mäkinen ym. 2012).</p> <p>Pohjavesialueella tarkoitetaan koko sitä aluetta, jolla on vaikutusta pohjaveden laatuun ja pohjavesialueen muodostumisalueella taas tarkoitetaan sitä pohjavesialueen osaa, jolla maaperän vedenläpäisevyys on vähintään samaa tasoa kuin hienolla hiekalla (Britschgi ym. 2009). Pohjavesialueiden pinnoittaminen (mm. asfaltoiminen) vaikuttaa pohjaveden syntymiseen siten, että sadevesi ei pääse imeytymään vapaasti maaperään pinnoitetun pinnan läpi. Pinnoittaminen voi vaikuttaa myös pohjaveden laatuun (esim. suurten asfaltoitujen parkkialueiden kemialliset riskit). Tällä mittarilla mitataan kaupunkiseudun pohjavesialueiden pinnoitetun maa-alan prosenttiosuutta pohjavesialueiden koko maa-alasta, jotta voidaan arvioida, miten suuren uhan pinnoittaminen aiheuttaa puhtaan pohjaveden muodostumiselle kaupunkiseudulla. Mitä suurempi mittarin tuloksena saatu prosenttiosuus kaupunkiseudulla on, sitä suuremman uhan pinnoittaminen aiheuttaa puhtaan pohjaveden muodostumiselle kaupunkiseudulla. (Seutukeke)</p> <p>Pohjavesialueen muodostumisalue rajataan siten, että tällä alueella maaperän vedenläpäisevyys maanpinnan ja pohjavedenpinnan välillä on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vastaava. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää.</p> <p>Pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen. Raja on pyritty ulottamaan hyvän tiiviysasteen omaavaan maaperään asti. Kaikissa tapauksissa rajausta ei ole voitu ulottaa tällaisiin kerrostumiin (esimerkiksi pohjavesialueilla, joissa vettä läpäisevä maaperä jatkuu pitkälle varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolelle). Pohjavesialueen ulointa rajaa ei ole näissä tapauksissa piirretty hydrogeologisin</p>

	perusteina, vaan se on pyritty tekemään maastossa helposti havaittavaksi. (ymparisto.fi)
Rakentamaton rantavyöhyke (100m vyöhyke rantaviivasta)	

Laajat luontoalueet

Vaikutuksia viherrakenteelle arvioidaan sen perusteella, kuinka paljon rakentamista sijoittuu viherrakenteen näkökulmasta tärkeille laajoille yhtenäisille viheralueille. Luontoalueista erotetaan neljä tarkastelutasoa:

- kaikki viherpinnat: mukaan lasketaan viheralueet sekä rakennettujen alueiden läpäisevät pinnat
- taajama-alueiden vähintään 3 ha kokoiset viheralueet (metsät ja avoimet luontoalueet, ei pellot)
- taajama-alueiden vähintään 40 ha kokoiset viheralueet (metsät ja avoimet luontoalueet, ei pellot)
- luonnon ydinalueet ja niiden 250 m reunavyöhykkeet

Tässä tarkasteltaviin luontoalueisiin kuuluvat metsäalueet, avoimet luontoalueet sekä kapeat joet ja purot. Tietyn kokoisella luontoalueella tarkoitetaan yhtenäistä aluetta, jota ei katkaise esimerkiksi suurempi liikenneväylä. Maanpeite- ja maankäyttöaineisto Corinea voidaan käyttää apuna tarkasteltaessa yhtenäisiä luontoalueita.

Tarkastelutasot pohjautuvat osin aiempiin tutkimuksiin (mm. Seutukeke-indikaattoreihin). Viheralueiden kokorajat eivät ole itsestään selviä. Tavoitteena on tuottaa vertailukelpoista tietoa tietyillä mittareilla, jolloin pinta-alan rajan tarkkuudella ei ole niin suurta merkitystä.

Osa indikaattoreista keskittyy vain taajamien sisäisiin luontoalueisiin, sillä viherrakenteen yhtenäisyys on taajamien sisällä kriittisempää kuin niiden ulkopuolella. Taajamien reunoilla sijaitsee yleensä kooltaan laajempia viheralueita kuin taajamien sisällä. Jos taajaman ulkoreunan viheralueet laskettaisiin mukaan samalla tavalla kuin taajaman sisäiset viheralueet, rakentaminen taajaman sisäisille viheralueille näyttäytyisi useimmiten vähemmän vahingollisena kuin rakentaminen taajaman reunalle.

Viherpintojen laskenta perustuu maankäyttötietoihin ja aluetehokkuuden perusteella laskettuun läpäisevän maan osuuteen.

Vähintään kolmen hehtaarin kokoisten taajamametsien tarkastelu pohjautuu Seutukeke-indikaattoriin, jossa tuo koko on mainittu ekologisesti toimivan kaupunkimetsän minimipinta-alasuositukseksi suomalaisen, kasvillisuusanalyysiin perustuvan tutkimuksen pohjalta. Vähintään kolmen hehtaarin kokoiset yhtenäiset viheralueet muodostavat usein esimerkiksi kaupunginosien väliin jääviä viherkäytäviä. Tarkastelu kohdentuu taajaman sisäiseen viherrakenteeseen. Taajaman ulkoreunalle sijoittuvia viheralueita ei lasketa mukaan tarkasteluun, paitsi jos niiden rakentaminen katkaisee yhteyden taajaman sisällä sijaitsevaan viheralueeseen.

Vähintään 40 hehtaarin kokoraja pohjautuu Helsingin yliopiston ympäristötieteiden laitoksen Helsingin yleiskaavoitusta varten laatimaan selvitykseen, jossa 40 hehtaarin kokoa pidetään yhtenä kynnyksarvona sille, että viheralue voi ylläpitää rikasta ja elinvoimaista lajistoa. Kokoraja on tutkimuksen mukaan määritetty erityisesti metsälinnuston näkökulmasta. Vähintään 40 hehtaarin kokoiset viheralueet muodostavat taajamien sisäisen viherrakenteen rungon, taajaman tärkeimmät vihersormet. Taajaman ulkoreunalle sijoittuvia viheralueita ei lasketa mukaan tarkasteluun, paitsi jos niiden rakentaminen katkaisee yhteyden taajaman sisällä sijaitsevaan viheralueeseen.

Luonnon ydinalueiden määrittely pohjautuu Seutukeke-indikaattoriin. Ydinalueiksi lasketaan alueet, jotka ovat vähintään 100 ha kokoisia kun niiden 250 m leveä reunavyöhyke on poistettu. Katsottaessa rakennuskäyttöön otettavia alueita otetaan huomioon myös reunavyöhykkeellä tapahtuva rakentaminen, sillä se pienentää ydinaluetta, kun se muuttaa osan aiemmasta ydinalueesta reunavyöhykkeeksi.

Tarkastelussa otetaan huomioon vaikutukset sekä taajaman sisällä että ulkopuolella sijaitseviin luonnon ydinalueisiin.

Sama alue lasketaan tarvittaessa mukaan usealla luontoalueiden tarkastelutasolla. Esimerkiksi jos rakennuskäyttöön otettava alue sijoittuu vähintään 40 hehtaarin kokoiselle luontoalueelle, sijoittuu se samalla myös vähintään 3 hehtaarin kokoiselle luontoalueelle ja ylipäättään viheralueelle.

vaikutusta kullakin tarkastelutasolla verrataan kaikkien kaupunkiseutujen keskiarvoon, joka on määritetty aikavälillä 2006 -2011 tapahtuneen rakentamisen ja maankäytön muutosten perusteella. Uusi rakentaminen on vienyt kaupunkiseuduilla keskimäärin 3,11 neliometriä luontoaluetta, 2,66 neliometriä vähintään 3 hehtaarin kokoista luontoaluetta, 2,00 neliometriä vähintään 40 hehtaarin kokoista luontoaluetta ja 0,28 neliometriä luonnon ydinaluetta kerrosalan kasvusta muodostunutta kerrosneliometriä kohden

Neljä eri tarkastelutasoa yhdistetään yhdeksi viherrakenteen indikaattoriksi laskemalla tarkastelutasojen indeksoiduista arvoista keskiarvo ja kertomalla se lopuksi luvulla 100.

Lähteet:

- Andren, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitats: a review. *Oikos* Vol 71.
- Bennett, A. 2003. Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN Forest Conservation Programme. Conserving Forest Ecosystems Series No. 1. The world conservation union (IUCN), Australia. 262s.
- Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siirio, P. ja Suomela, T. 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. *Ympäristöopas 2009*. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Hamberg, L. 2009. The effects of habitat edges and trampling intensity on vegetation in urban forests. Väitöskirja. Helsingin yliopisto, Biotieteellinen tiedekunta. 32s.
- Hanski, I. 2007. *Kutistuva maailma: Elinympäristöjen häviämisen populaatioekologiset seuraukset*. Gaudeamus, Helsinki. 295s.
- Miller, S.G., Knight, R.L. ja Miller, C.K. 2001. Wildlife responses to pedestrians and dogs. *Wildlife Society Bulletin* 29, 124–132.
- Preisler, H.K., Ager, A.A. ja Wisdom, M.J. 2006. Statistical methods for analysing responses of wildlife to human disturbance. *Journal of Applied Ecology* 43: 164-172.
- Söderman, T., Yli-Pelkonen, V., Kopperoinen, L., Saarela, S-R., Väre, S., Shemeikka, P., Oinonen, K., Eerola, K., Valli, R., Wahlgren, I., Parviainen, S. ja Niemelä, J. 2011. Ekologiset kriteerit ja mittarit. *Julk.: Söderman, T. ja Saarela, S-R. (toim.). Kestävät kaupunkiseudut. Kriteereitä ja mittareita suunnittelun työvälineiksi. Suomen ympäristö 25/2011*. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Taylor, A. R. ja Knight, R. L. 2003. Wildlife responses to recreation and associated visitor perceptions. *Ecological Applications* 13(4): 951-963.
- Väre, S. ja Rekola, L. 2007. Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla. *Uudenmaan liiton julkaisu* E 87. Helsinki. 53s.
- Väre, S. ja Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. *Suomen ympäristö 780*. Ympäristöministeriö, Helsinki. 52s.
- Väre, S. 2002. Ekologinen verkosto Itä-Uudenmaan liiton alueella. *Itä-Uudenmaan liiton julkaisu* 74. Itä-Uudenmaan liitto, Porvoo. 16s.
- Väre, S. 2001. Ekologinen verkosto ja yhdyskuntarakenne. *LYYLI-raporttisarja 25*. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki.