

# Kestävät kaupunkiseudut – taustamateriaalia ekosysteemi- palveluita ja viherrakennetta koskeville kriteereille ja mittareille

**Tarja Söderman, Vesa Yli-Pelkonen, Leena Kopperoinen,  
Sanna-Riikka Saarela, Seija Väre, Petri Shemeikka,  
Kari Oinonen ja Jari Niemelä**





SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN  
RAPORTTEJA 27 | 2012

# Kestävät kaupunkiseudut – taustamateriaalia ekosysteemi- palveluita ja viherrakennetta koskeville kriteereille ja mittareille

**Tarja Söderman, Vesa Yli-Pelkonen, Leena Kopperoinen,  
Sanna-Riikka Saarela, Seija Väre, Petri Shemeikka,  
Kari Oinonen ja Jari Niemelä**

Helsinki 2012

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS



S Y K E

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 27 | 2012  
Suomen ympäristökeskus (SYKE)  
Ympäristöpolitiikkakeskus

Taitto: Ritva Koskinen  
Kansikuva: Ympäristöhallinnon kuvapankki, Pirjo Ferin

Julkaisu on saatavana vain internetistä:  
[www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut)

ISBN 978-952-11-4115-7 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkköj.)

## SISÄLLYS

<b>Johdanto</b> .....	5
<b>Maankäyttöön liittyvät kriteerit ja mittarit</b> .....	9
1.1 A Asuntorakentaminen asemakaavoittamattomalla alueella .....	10
1.1 B Asuntojen ja työpaikkojen sijoittuminen yhdyskuntarakenteen vyöhykkeillä .....	11
1.1 C Kaupan suuryksiköiden sijoittuminen yhdyskuntarakenteen vyöhykkeillä .....	13
1.1 D Joukkoliikenteen mahdollistava asukastiheys .....	14
1.1 E Taajamien harva pientaloasutus .....	14
1.1 F Autoistuminen .....	15
1.1 G Haja-asutusalueen kylien väestö .....	16
1.1 H Liikenteen tunnusluvut .....	17
1.2 Suojelualueet .....	18
1.3 Metsät ja suot .....	20
1.4 Kulttuurisesti arvokkaat kohteet .....	22
<b>Viherrakenteeseen liittyvät kriteerit ja mittarit</b> .....	23
2.1 Laajat yhtenäiset metsäalueet .....	24
2.2 Luonnon ydinalueet .....	25
2.3 Luonnon ydinalueiden kytkeytyneisyys .....	27
2.4 A Metsäalueiden pirstoutuneisuus .....	29
2.4 B Taajamien metsäalueet .....	30
<b>Virkistykseen liittyvät kriteerit ja mittarit</b> .....	31
3.1 Virkistysalueet .....	31
3.2 Lähivirkistysalueiden saavutettavuus .....	33
3.3 Vapaa rantaviiva .....	35
3.4 Asukasmäärän suhde virkistysalueisiin .....	36
<b>Veteen liittyvät kriteerit ja mittarit</b> .....	37
4.1 Pinnoitettu maa-ala .....	37
4.2 A Riskipohjavedet .....	39
4.2 B Pinnoitettu maa-ala pohjavesialueilla .....	40
4.3 A Pintavesien laatu .....	41
4.3 B Yleisten uimarantojen veden laatu .....	42

<b>Liikenteeseen liittyvät kriteerit ja mittarit</b> .....	44
5.1 A Tietiheys .....	45
5.1 B Liikenneväylien ja katujen pinta-ala .....	45
5.2 Liikennemäärät .....	47
<b>Määritelmät</b> .....	48
<b>Kuvailulehdet</b> .....	50

# Johdanto

Tämä raportti esittelee laajan kehitystyön perusteella laaditut kestävän kaupunkiseudun kriteerit ja mittarit sekä luonnon monimuotoisuuden edistämisen että ekosysteemipalveluiden turvaamisen kannalta. Kehitystyö on tehty vuosina 2008 - 2011 osana *Kestävä seudullinen maankäyttö ja liikenne (Seutukeke)* -hanketta (Söderman & Saarela 2011, Söderman ym. 2012), jossa edellä mainittujen ekologisten kriteereiden lisäksi tarkasteltiin kaupunkiseutujen kestävyttä myös sosiaalisesta ja taloudellisesta näkökulmasta. Raportin kestävän kaupunkiseudun kriteeristöön kuuluu olennaisena osana mittaristo, jonka avulla pystytään konkretisoimaan kriteerin toteutumista laskemalla tai määrittämällä mittarille määrällinen arvo tai laadullinen arvo.

Ekologinen kriteeristö käsittää viisi laajempaa aihealuetta: maankäyttö, viher-rakenne, virkistys, vesi ja liikenne. Kukin aihealue sisältää yhden ylätavoitteen eli yläkriteerin sekä kahdesta viiteen alakriteeriä, joiden toteutumista tarkastelualueella mitataan joukolla yksityiskohtaisia mittareita (katso tarkemmin kohta "Lähestymis-tapa"). Aihealueiden yläkriteerit ovat:

- 1) **Maankäyttö:** Kaupunkiseudun maankäyttö tukee luonnon monimuotoisuuden edistämistä ja ekosysteemipalvelujen turvaamista
- 2) **Viherrakenne:** Kaupunkiseudulla on suuria ekologisesti toimivia yhtenäisiä luontoalueita ja ekologisia yhteyksiä
- 3) **Virkistys:** Kaupunkiseudun kaikilla asukkailla on mahdollisuus luonnossa virkistäytymiseen
- 4) **Vesi:** Toimiva veden kierto mahdollistaa veden käyttömahdollisuudet ja osaltaan hyvän elinympäristön
- 5) **Liikenne:** Liikenne ei vaaranna luonnon monimuotoisuutta

Alakriteerien yhteydessä kerrotaan niiden liittymisestä tiettyihin ekosysteemipalveluihin. Kriteeristön kehitystyön aikana käsittelyssä ja testattavana oli lukuisia eri mittarivaihtoehtoja, joista lopullisiksi mittareiksi valittiin soveltuvien aineistojen saatavuuden, analyysimenetelmien ja mittarien käyttökelpoisuuden perusteella yhteensä 28 mittaria.

Mittareihin liittyy tarkempi kuvaus siitä, mitä mittarilla mitataan ja kuvataan sekä miten se liittyy kriteeriin ja alakriteeriin. Lisäksi kerrotaan millä tarkastelualueella mittaria on tarkoitus käyttää. Tarkemmat yksityiskohtaiset tekniset ohjeet mittarien paikkatietoanalyysistä on julkaistu paikkatieto-oppaana (Kopperoinen ym. 2012), joka on suunnattu paikkatietoanalyysijä käytännössä tekeville henkilöille. Seutukeke-hankkeen pääjulkaisussa (Söderman & Saarela 2011) puolestaan esitellään hankkeen taustaa, lyhyt kuvaus kaikista ekologisista, sosiaalisista ja taloudellisista mittareista, sekä esimerkkianalyysit karttoineen ja tulostaulukoineen kaikista mittareista. Tämän raportin asiasisältö on hyvin pitkälle yhteneväinen pääjulkaisun kanssa mutta tässä raportissa usean mittarin taustoista esitetään yksityiskohtaisempaa tietoa, mutta ei sen sijaan esimerkkianalyysia.

Ekosysteemipalvelut tulevat tässä raportissa keskeisesti esille luonnon monimuotoisuuden ohella. Ekosysteemipalvelut ovat ekosysteemin eri tasoilla tapahtuvien toimintojen tuottamia suoria tai välillisiä hyötyjä (Kolström 2010). Luonnon monimuotoisuus ja siihen liittyvät ekosysteemitoinnot ovat kaikkien ekosysteemipalveluiden muodostumisen ja säilymisen ehdottomia edellytyksiä (Tilman 1997, Kremen & Ostfeld 2005, Millenium Ecosystem Assessment 2005, EASAC 2009, Vihervaara 2011). Luonnon monimuotoisuus ja ekosysteemien toiminta ovat puolestaan riippuvaisia niin lajirikkaudesta ja -koostumuksesta, tiheyksistä, biomassasta, lajien vuorovaikutussuhteista, habitaattien määrästä ja laadusta sekä suojelualueiden sisästä ulkopuolella kuin eläinten liikkumismahdollisuuksista (Lee ym. 2002, Balvanera ym. 2005).

Ihmisten hyvinvoinnin kannalta elintärkeät ekosysteemipalvelut voidaan jakaa tuotanto-, säätely- ja kulttuuripalveluihin (Saarela & Söderman 2008, Niemelä ym. 2010). Tuotantopalvelut sisältävät ekosysteemien tuottamia materiaalisia hyödykkeitä, kuten juomavettä, ruokaa, puutavaraa tai geenivaroja. Säätelypalvelut (sisältävät tässä ns. tukipalvelut) säätelevät esim. ilmastoa ja ilman laatua, hydrologisia ja biokemiallisia kiertoja ja maaperän prosesseja - ja ovat oleellisia edellytyksiä muille ekosysteemipalveluille. Kulttuuripalvelut ovat immateriaalisia hyödykkeitä, joihin kuuluvat mm. virkistys ja esteettiset kokemukset. Taulukossa 1 on esitetty esimerkkejä kaupunkiseutujen merkittävistä ekosysteemipalveluista.

Taulukko 1. Kaupunkiseutujen ekosysteemipalveluita (muokattu Kremen 2005 pohjalta).

	<b>Ekosysteemipalvelu</b>	<b>Palvelua tuottava yksikkö</b>
T	Puuraaka-aineet Ravinto: riista, kalat, marjat, sienet Makea käyttövesi, maaperä	eri puulajit eri lajit maa-, makean veden ja merten ekosysteemeissä → pohjaveden suodatus, pidätys ja varastointi
S	Mikroilmasto säätely → lämmityskustannusten muutokset Kaasujen kierto → O <sub>2</sub> tuotto, hiilidioksidin kulutus Hiilen sitominen ja varastoiminen Habitaattien tarjonta Ilmansaasteiden puhdistaminen Melun vähentäminen taajamissa ja isojen liikenneväylien varrella Sadeveden imeytyminen → tulvahuippujen tasoittaminen Veden suodatus Pölytys → kasvipopulaatioiden ylläpito → ruoan tuotanto Humuksen muodostaminen ja ravinteisuuden ylläpito	kasvillisuus  kasvillisuus, erityisesti metsät kasvillisuus, erityisesti puut koko luonnon monimuotoisuus kasvipeitteiset alueet, mikro-organismit maaperässä suojaviheralueet, tiheä/leveä metsä, pehmeät pinnat  kasvipeite, pinnoitettu maa, maaperä  kosteikot (kasvillisuus, mikro-organismit) hyönteiset, linnut, nisäkkäät  karike, selkärangattomat, mikro-organismit
K	Virkistäytyminen  → psykofyysiset ja sosiaaliset terveysvaikutukset Tiedekasvatus, tutkimus ja koulutus	koko luonnon monimuotoisuus erityisesti puistoissa, metsissä ja vesiekosysteemeissä metsäluonto koko luonnon monimuotoisuus
T: tuotantopalvelut, S: säätelypalvelut, K: kulttuuripalvelut		

Seutukeke-kriteerit ja mittarit on suunniteltu keskisuurille suomalaisille kaupunkiseuduille. Käyttämämme kaupunkiseudun rajausta perustuu Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR) taajamista muodostuviin kaupunkiseutuihin. Taajaman kuulumisen kaupunkiseutuun ratkaisevat etäisyys keskustaaajamasta ja sen toiminnallisesta keskipisteestä, työssäkäynnin suuntautuminen, alueiden kytkettyneisyyden aste sekä välialueiden rakenne eli määritelmä on toiminnallinen (Ristimäki ym. 2003).

Seutukekessä käytetään myös laajemman, ekologisen kaupunkiseudun mukaista aluetta. Laajempi kaupunkiseutu sopii ekologisten mittareiden kuvaajaksi siksi, että ekologiset prosessit tapahtuvat laajoilla alueilla ja harvoin noudattavat kaupunkien tai kuntien hallinnollisia rajoja. Tällaisia ovat mm. vesistöt, ekologinen verkosto sekä



pinta- ja pohjaviesien muodostuminen. Mittareissa laajempi ekologinen kaupunki-seutu on huomioitu 10 ja 15 kilometrin etäisyysvyöhykkeinä varsinaisen kaupunkiseudun ympärillä. Muut tässä kriteeristöraportissa käytetyt määritelmät on lueteltu raportin lopussa.

Seutukeke-mittarien arvoille ei pääsääntöisesti ole olemassa kirjallisuudessa tai muualla määriteltyjä raja-arvoja. Joillekin teemoille, kuten melulle ja ilman saasteille, on olemassa suositus- tai raja-arvoja. Jos mittarille on olemassa suositus- tai raja-arvo, siitä kerrotaan erikseen mittarin kuvauksen yhteydessä. Mittarien tuottamia arvoja tai tuloksia voidaan verrata muiden kaupunkiseutujen vastaaviin mittaustuloksiin.

Seutukeke-kriteeristöä ja mittaristoa voidaan hyödyntää maankäytön suunnittelun ja seurannan eri vaiheissa, kuten nykytilan kartoituksessa, tavoitteiden asettamisessa, vaihtoehtojen vertailemisessa sekä toteutuneen kehityksen seuraamisessa. Laajasta mittarivalikoimasta valitaan kuhunkin tilanteeseen sopivimmat mittarit ottaen huomioon muut tiedot, lähtöaineistot ja käytettävissä olevat resurssit. Vaikka mittaristo on ensisijaisesti suunniteltu keskisuurille kaupunkiseuduille, voidaan sitä soveltaa myös pienemmille tai suuremmille alueille.

### Mittarikuvausten lähestymistapa

- Ensimmäinen rivi: **Aihealue**, esim. 1. Maankäyttö.
- Toinen rivi: **Yläkriteeri**, esim. "Kaupunkiseudun maankäyttö tukee luonnon monimuotoisuuden edistämistä ja ekosysteemipalvelujen turvaamista".
- Kolmas rivi: **Alakriteeri**, esim. 1.1) "Yhdyskuntarakenne on eheä" ja kuvaus siitä mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy.
- **Mittari**, joka mittaa missä määrin alakriteeri toteutuu, lyhyt otsikko, esim. 1.1a) Asuntorakentaminen asemakaavoittamattomalla alueella.
- **Kuvaus**: Mittarin pitkä otsikko, esim. "Tämä mittari kuvaa asemakaavoittamattomalle alueelle valmistuneiden asuinhuoneistojen osuutta kaikista alueelle valmistuneista asuinhuoneistoista" ja kuvaus siitä, mitä mittarilla mitataan.
- **Tarkastelualue**: Millä aluetasolla alakriteeriä ja mittaria käytetään (kaupunkiseutu ja/tai laajempi kaupunkiseutu, kaupunkiseudun ja/tai laajemman kaupunkiseudun osa-alueet, taajama-alue).
- **Lähteet/lisätieto**: Lähdeviitteet, joihin kuvauksessa tai tietolähteissä on viitattu ja joista löytyy tarkempia perusteluja alakriteerin ja mittarin käytölle.

### Lähteet

- Balvanera, P., Kremen, C. & Martinez-Ramos, M. 2005. Applying community structure analysis to ecosystem function: examples from pollination and carbon storage. *Ecological Applications* 15(1): 360-375.
- EASAC. 2009. Ecosystem services and biodiversity in Europe. EASAC (European Academies Science Advisory Council) policy report 09, prepared by a working group: Fitter, A., Bulte, E., Elmqvist, T., Rinaldo, A., Setälä, H., Stoll-Kleeman, S., Zobel, M. & Murlis, J.. The Royal Society, UK.
- Kolström, T. 2010. Mitä ekosysteemipalvelut ovat? Teoksessa: Hiedanpää J, Naskali A & Suvantola L (toim.) Hyödyllinen luonto - Ekosysteemipalvelut hyvinvointimme perustana, ss. 19-32.
- Kopperoinen, L., Eerola, K., Shemeikka, P., Väre, S., Söderman, T. & Saarela, S-R. 2012. Kriteereitä ja mittareita kestävien kaupunkiseutujen suunnittelun työvälineiksi – paikkatietomenetelmien kuvaukset. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 28/2012.
- Kremen, C. 2005. Managing ecosystem services: What do we need to know about their ecology? *Ecology letters* 8(5): 468-479.
- Kremen, C. & Ostfeld, R.S. 2005. A call to ecologists: measuring, analyzing, and managing ecosystem services. *Frontiers in Ecology and the Environment* 3(10): 540-548.
- Lee, M., Fahrig, L., Freemark, K. & Currie, D.J. 2002. Importance of patch scale vs. landscape scale on selected forest birds. *Oikos* 96: 110-18.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis. World Resources Institute, Washington, DC, USA.
- Niemelä, J., Saarela, S-R., Söderman, T., Kopperoinen, L., Yli-Pelkonen, V. & Väre, S. 2010. Kaupunkiluonnon ekosysteemipalvelut. Teoksessa: Hiedanpää J, Naskali A & Suvantola L (toim.) Hyödyllinen luonto - Ekosysteemipalvelut hyvinvointimme perustana, ss. 203-223.

- Ristimäki, M. 1999. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä. Suomen ympäristö 344. Ympäristöministeriö. Vantaa, 74 s.
- Saarela, S-R. & Söderman, T. 2008. Ekologisesti kestävät kaupunkiseudut ja niiden ekosysteemipalvelut. SYKEra33/2008. Suomen ympäristökeskus, 44 s.
- Söderman, T. & Saarela, S-R. (toim.). 2011. Kestävät kaupunkiseudut – Kriteereitä ja mittareita suunnittelun työvälineiksi. Suomen ympäristö 25/2011.
- Söderman, T., Kopperoinen, L., Shemeikka, P. & Yli-Pelkonen, V. 2012. Ecosystem services criteria for sustainable development in urban regions. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management* 14(2)
- Tilman, D. 1997. Biodiversity and Ecosystem Functioning. Teoksessa: Daily GC (toim.): *Nature's services – Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, ss. 93-112.
- Tirri, R., Lehtonen, J., Lemmetyinen, R., Pihakaski, S. & Portin, P. 2006. *Biologian sanakirja*. Otava.
- Vihervaara, P. 2011. Mitä tiedetään biodiversiteetin ja ekosysteemipalveluiden välisistä suhteista? *Luonnon tutkija* 3/2011.

# Maankäyttöön liittyvät kriteerit ja mittarit

## AIHEALUE: MAANKÄYTTÖ

### YLÄKRITEERI: KAUPUNKISEUDUN MAANKÄYTTÖ TUKEE LUONNON

### MONIMUOTOISUUDEN EDISTÄMISTÄ JA EKOSYSTEEMIPALVELUJEN TURVAAMISTA

### ALAKRITEERI: YHDYSKUNTARAKENNE ON EHEÄ

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Alakriteeri kertoo luonnon monimuotoisuuden säilyttämisestä, mikä on oleellinen kaikkien ekosysteemipalveluiden tuottamiselle.
- Sääätelypalvelut: hajautunut yhdyskuntarakenne ja luontoalueita pirstova hajarakentaminen vähentää lajien elinympäristöjen tarjontaa, laatua ja yhtenäisyyttä. Hajarakentamiseen liittyvän liikennetarpeen ja autoistumisen vuoksi sääätelypalveluita tarvitaan yhä enemmän, jotta liikenteen päästöjä (CO<sub>2</sub>, ilmansaasteet, melu) saadaan absorboitua tai puhdistettua.
- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut: Luontoalueita pirstova hajarakentaminen pirstoo myös jokamiehenoikeudella käytettäviä virkistykseen soveltuvia alueita. Luonnossa liikkuvien on kierrettävä pihapiirit riittävän kaukaa, jotta eivät häiritse asukkaiden kotirauhaa. Hankalinta hajarakentaminen on silloin, kun se sijoittuu vesistöjen rannoille, koska se sulkee rantoja yleiseltä virkistyskäytöltä. Lisäksi hajautuva yhdyskuntarakenne voi vähentää alueiden merkitystä tutkimus- ja opetuskohteena lajien elinympäristöjen pirstoutumisen ja luonnon mahdollisen häiriintymisen vuoksi. Autoistumisen mukanaan tuomat saasteet ja melu voivat heikentää kulttuuripalveluiden tarjontaa. Toisaalta hajarakentamisalueella asuvilla on yleensä helppo ja nopea pääsy ympäröiville luontoalueille virkistäytymään. Eheässä yhdyskuntarakenteessa säästyy laajoja ja yhtenäisiä viheralueita, mikä on tärkeää luonnon monimuotoisuuden kannalta ja jotka toimivat myös laajoina virkistysalueina.



Kuva: Pirjo Koistinen

## Asuntorakentaminen asemakaavoittamattomalla alueella

### Kuvaus:

Tämä mittari kuvaa asemakaavoittamattomalle alueelle valmistuneiden asuinhuoneistojen osuutta kaikista alueelle valmistuneista asuinhuoneistoista ja siten tarkastelualueella tapahtuvaa suunnittelematonta rakentamista ja yhdyskuntarakenteen hajautumiskehitystä. Mitä suurempi on suunnittelematon rakentamisen määrä, sitä enemmän yhdyskuntarakenne hajautuu. Suunnittelematon rakentaminen ja liikenneväylät aiheuttavat luontoalueiden pirstoutumisen ja luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kielteisiä yhteisvaikutuksia (Johnson & Klemens 2005). Suunnittelematon rakentamisen myötä ilmaantuu paineita infrastruktuurin lisärakentamiselle (mm. liikennetarve ja tieverkon tihentyminen).

Mittari korostaa yhdyskuntarakenteen eheyttämistavoitetta (Ympäristöministeriö 2009) toisaalta taajamien yhdyskuntarakenteen kehittämisen kannalta ja toisaalta haja-asutusalueiden (maaseudun) yhdyskuntarakenteen kannalta. Haja-asutuksen laajentamiseen liittyy ongelmia erityisesti silloin, kun kyse on kaupunkiseudun lievevyöhykkeiden hajarakentamisesta tai muutoin sellaisesta hajarakentamisesta, johon liittyy suuri liikennetarve, esimerkiksi pitkät työmatkat (Kalenoja ym. 2008). Haja-asutusalueiden elinvoimaisuutta voidaan edistää sijoittamalla uusi asutus kyliin hajarakentamisen sijasta, mutta tällöinkin tulisi pitää huoli siitä, että kylärakenne on ekologisten tavoitteiden mukainen.

Mittari koskee myös liikennetarvetta, liikenteen energiankulutusta ja päästöjä sekä kunnallistekniikan tarvetta (vesi-, viemärointi- ja sähkölinjat) ja luonnonvarojen kulutusta. Ekotehokkuuslaskelmien mukaan haja-asutus on kalliimpaa, kuluttaa enemmän luonnonvaroja ja energiaa ja tuottaa enemmän päästöjä kuin taajama-asutus (esim. Wahlgren 2009). Eräiden laskelmien mukaan haja-asutus kuluttaa 60 % enemmän energiaa ja 90 % enemmän luonnonvaroja (syynä erityisesti teiden rakentamiseen tarvittava sora) sekä aiheuttaa vähintään 30 % enemmän kasvihuonekaasupäästöjä taajama-asutukseen verrattuna (Wahlgren 2007, Wahlgren 2009). Yli 95 % asemakaavoitetun alueen ulkopuolisesta poikkeusluvin tai suunnittelutarveratkaisuin toteutetusta asuinrakentamisesta tapahtuu kahden kilometrin etäisyydellä taajamista, kaupunkiseudun lievevyöhykkeellä tai 500 m etäisyydellä seutu- ja yhdysteistä (Immonen & Oinonen 2008, Oinonen ym. 2010).

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa (VAT) (Ympäristöministeriö 2009) todetaan:

- "Erityisesti harvaan asutulla maaseudulla ja taantuvilla alueilla kiinnitetään alueidenkäytössä huomiota jo olemassa olevien rakenteiden hyödyntämiseen sekä elinkeinotoiminnan ja muun toimintapohjan monipuolistamiseen."
- "Alueidenkäytöllä edistetään yhdyskuntien ja elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä. Olemassa olevia yhdyskuntarakenteita hyödynnetään sekä eheytetään kaupunkiseutuja ja taajamia. Taajamia ehytettyä parannetaan elinympäristön laatua."
- "Yhdyskuntarakennetta kehitetään siten, että palvelut ja työpaikat ovat hyvin eri väestöryhmien saavutettavissa ja mahdollisuuksien mukaan asuinalueiden läheisyydessä siten, että henkilöautoliikenteen tarve on mahdollisimman vähäinen. Liikenneturvallisuutta sekä joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä parannetaan."

Rakenteellisesti Suomessa on viime vuosikymmenen aikana tapahtunut yhdyskuntarakenteen hajautumis- ja eheytymskehitystä yhtä aikaa. Useilla suurten ja keskisuurten kasvavien kaupunkiseutujen ydinalueilla yhdyskuntarakenne parhaimmillaan

eheytyy oikein suunnatun täydennysrakentamisen myötä. Merkittävää hajautumista tapahtuu kuitenkin kasvavien kaupunkiseutujen reuna-alueilla sekä taantuvilla kaupunkiseuduilla ja taajamissa (Ristimäki 2009). Hajautumiseen on syynä se, että kaupunkiseutujen reuna-alueille rakentuu uusia taajama-alueita, vaikkei kaupunkiseudun väestömäärä välttämättä kasvakaan tai se jopa pienenee. Hajautuneen yhdyskuntarakenteen tunnusmerkkejä ovat kodin, työpaikkojen ja palveluiden sijaitseminen usein etäällä toisistaan (Sairinen & Majjala 2009).

#### **Lähteet:**

- Immonen, M. & Oinonen, K. 2008. Asemakaavoitetun alueen osuus kaupunkiseuduilla on pienentynyt. *Asu ja rakenna* 5(6): 18-21.
- Johnson, E. A. & Klemens, M. W. 2005. The impacts of sprawl on biodiversity. Teoksessa: Johnson, E. A. & Klemens, M. W. (toim.). *Nature in fragments: The legacy of sprawl*. Columbia University Press, New York. S. 18-53.
- Ristimäki, M. 2009. Autoriippuvainen yhdyskunta ja täydennysrakentamisen haaste Suomessa. Teoksessa: Sairinen, R. (toim.) *Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja elinympäristön laatu*. YTK B 96. Teknillinen korkeakoulu, Espoo. S. 61-77.
- Sairinen, R. & Majjala, O. 2009. Johdanto. Teoksessa: Sairinen R (toim.) *Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja elinympäristön laatu*. Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja elinympäristön laatu. YTK B 96. Teknillinen korkeakoulu, Espoo. S. 7-14.
- Vartiainen, K., Oinonen, K. & Eerola, K. 2010. Rakentamisen paine kaupunkiseutujen lievealueilla kasvaa. *Asu ja Rakenna* 17(3): 23-25.
- Wahlgren, I. 2007. Haja-asutus – ongelma ilmastonmuutoksen hillinnässä. *Maankäyttö* 2/2007: 10-13.
- Wahlgren, I. 2009. Maakuntakaava ja ekotehokkuus, Maakuntakaava ja ilmastonmuutos. Teoksessa: Pohjois-Savon liitto. *Pohjois-Savon maakuntakaavaehdotuksen vaikutusten arviointi*. S. 29-56. Ympäristöministeriö. 2009. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT).

#### **I.I B**

### **Asuntojen ja työpaikkojen sijoittuminen yhdyskuntarakenteen vyöhykkeillä**

#### **Kuvaus:**

Tämä mittari kuvaa asuntojen ja työpaikkojen sijoittumisen jalankulku-, jalankulun reuna-, joukkoliikenne- ja autovyöhykkeisiin vuonna 2000 ja 2005. Mittari kertoo siis siitä, kuinka suuri osa asunnoista ja työpaikoista sijaitsee sellaisilla alueilla, joilla liikkuminen ilman autoa voisi olla mahdollista – ja erityisesti: kuinka suuri osa asunnoista ja työpaikoista sijaitsee alueilla, joilla ei tule toimeen ilman autoa.

Kriteeri korostaa joukkoliikenteen toimintaedellytyksiä. Jotta joukkoliikenteen järjestäminen olisi järkevää ja mahdollista, tulee yhdyskuntarakenteen ja sen suunnittelun tukea sitä. Toisaalta henkilöautoliikennetarvetta vähennetään sijoittamalla uusi rakentaminen joukkoliikenneyhteyksien piiriin (Harmaajärvi ym. 2004). Jalankulkuvyöhykkeet ja jalankulun reunavyöhykkeet ovat yleensä samalla myös joukkoliikennevyöhykettä. Yhdyskuntarakenteen on sita eheämpi ja kestävämpi, mitä suurempi osa asunnoista ja työpaikoista sijoittuu jalankulku-, jalankulun reuna- tai joukkoliikennevyöhykkeelle (Sairinen 2009). Kaupunkiseudun sisällä voidaan tarkastella eri vyöhykkeille sijoittuvien asuntojen ja työpaikkojen lukumäärien suhdetta. Näitä suhteita voidaan vertailla kaupunkiseutujen kesken ja katsoa, miten hyvin kaupunkiseutu on onnistunut näiden toimintojen sijoittamisessa kestävästi. Kukin kaupunkiseutu voi myös katsoa eri poikkileikkausvuosien perusteella oman kaupunkirakenteensa kehityksen suuntaa: lisääntykö autoriippuvaisuus vai autovapaus. Sosiaalisena mittarina tämä kuvaa liikkumisen ja työssäkäynnin mahdollisuutta ilman autoa.

#### **Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeiden määritelmät ja rajaaminen**

Vyöhyketarkastelun pohjana käytetään Suomen Ympäristökeskuksessa (SYKE) kehitettyjä yhdyskuntarakenteen vyöhykkeitä (Sairinen 2009, Kanninen ym. 2010). Vyö-

hyketarkastelussa pyritään erottelemaan kaupungin asutusrakenteesta sellaisia suhteellisen homogeenisia alueita, joiden sisällä liikkuminen kaupunkiseudulla tapahtuu luontevimmin pääosin samalla tavalla. Oletetaan siis, että yhdyskuntarakenne ja sen sisältämät toiminnot tarjoavat eri alueilla erilaisia ratkaisuja liikkumiseen. Ydinkeskustassa ja mahdollisissa alakeskuksissa palvelut ovat saavutettavissa kävellen ja hieman kauempaa on luontevaa kulkea keskeisten palveluiden ääreen esimerkiksi polkupyörällä. Tiheästi liikennöityjen joukkoliikennelinjojen varrelta liikkuminen on luontevinta esimerkiksi bussilla. Kaikkein etäisimmillä ja kauimmas joukkoliikennereiteiltä jäävillä alueilla käytetään pääasiassa omaa autoa. Vyöhykerajauksessa painotetaan asumista, joten esimerkiksi työpaikkakeskittymiä, kuten teollisuusalueita tai muita rakennettuja alueita, ei vyöhykkeissä välttämättä edes näy.

**Jalankulkuvyöhyke** on pääosin 1 km etäisyydellä kaupungin keskipisteestä sijaitsevan asumisen muodostama vyöhyke, jonka alueella palvelutarjonta on tiheää, ja jolta luontevinta on hakeutua palveluiden äärelle kävellen. Rajausta voi muotoutua hieman kaupungin koon ja toiminnallisen suuntautumisen mukaan.

**Jalankulun reunavyöhyke** ympäröi jalankulkuvyöhykettä aina noin 2,5 km etäisyydelle kaupungin keskipisteestä, niiltä osin kuin nämä alueet eivät kuulu joukkoliikennevyöhykkeeseen, joka siis ”ylittää” jalankulun reunavyöhykkeen. Tältä alueelta on luontevinta hakeutua keskustan monipuolisten palveluiden ääreen joko kävellen tai kevyen liikenteen välinein. Rajausta voidaan hieman venyttää erityisen hyvien kevyen liikenteen yhteyksien suuntaan, vastaavasti esteet (vesistöt, isot tiet, rautatiet jne.) lyhentävät etäisyyttä.

**Joukkoliikennevyöhyke** muodostuu usein sormimaisina, keskustasta ulospäin suuntautuvina haaroina niille alueille, joilla on riittävän tiheä joukkoliikenne (vähintään 2 vuoroa tunnissa, muulloinkin kuin ruuhka-aikoina). Rajausta noudattaa pääosin pysäkkejä ympäröivää n. 250 metrin etäisyysvyöhykettä, jota voidaan muuttaa hieman paikallisten olosuhteiden mukaan (kevyen liikenteen väylät ja toisaalta liikkumisen esteet, kuten jokiuomat, rautatiet tai isot tiet). Joukkoliikennevyöhyke ”ajaa yli” jalankulun reunavyöhykkeen, vaikka keskustan liepeiltä olisi hyvinkin kevyen liikenteen yhteydet keskustaan. Tästä syystä esimerkiksi Lahdessa ei ole juurikaan jalankulun reunavyöhykettä. Suurimmissa kaupungeissa voidaan erottaa lisäksi ”Intensiivinen joukkoliikennevyöhyke”, jonka alueella joukkoliikenteen vuorotiheydet ovat sellaiset, ettei pysäkillä menemistä tarvitse sovittaa aikataulujen mukaan.

**Autovyöhykkeeseen** kuuluvat ne yli n. 2,5 km etäisyydellä kaupungin keskipisteestä sijaitsevat asuinalueet, joihin joukkoliikennevyöhyke ei ulotu. Näillä alueilla tarvitaan useimmiten henkilöautoa palveluiden saavuttamiseksi, mikä heijastuu muun muassa näiden alueiden autonomistusasteeseen.

#### **Lähteet:**

- Harmaajärvi, I., Heinonen, S. & Lahti, P. 2004. Urban form, transportation and greenhouse gas emissions - Experiences in the Nordic Countries. TemaNord 2004:540. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- Sairinen, R. (toim.). 2009. Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja elinympäristön laatu. YTK B96. Teknillinen korkeakoulu, Espoo 301 s.
- Kanninen, V., Kontio, P., Mäntysalo, R. & Ristimäki, M. (toim.) 2010. Autoriippuvainen yhdyskunta ja sen vaihtoehdot. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja B 101. Aalto-yliopisto, Teknillinen korkeakoulu, Espoo. 160 s.
- Ristimäki, M. 2009. Autoriippuvainen yhdyskuntarakenne ja täydennysrakentamisen haaste Suomessa. Teoksessa: Sairinen (toim.). Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja elinympäristön laatu. Teknillinen korkeakoulu, Espoo. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja B 96: 61-78.
- Ristimäki, M., Kalenoja, H. & Tiitu, M. (2011) Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet. Vyöhykkeiden kriteerit, alueprofiilit ja liikkumistottumukset. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 15/2011. Helsinki, 97 s.

## Kaupan suuryksiköiden sijoittuminen yhdyskuntarakenteen vyöhykkeillä

### Kuvaus:

Tämä mittari kuvaa niiden vähintään 2000 k-m<sup>2</sup> päivittäistavarakaupan suuryksiköiden, jotka sijaitsevat jalankulku-, jalankulun reuna- ja joukkoliikennevyöhykkeillä, lukumäärää ja osuutta kaikista kaupan suuryksiköistä (%-osuus (k-m<sup>2</sup>/k-m<sup>2</sup>)) eli sitä, miten suuryksiköt sijoittuvat kaupunkirakenteeseen.

Sijoittumisesta esimerkiksi VAT 4.3 esittää: *”Runsaasti henkilöliikennettä aiheuttavat elinkeinoelämän toiminnot suunnataan olemassa olevan yhdyskuntarakenteen sisään tai muutoin hyvien joukkoliikenneyhteyksien äärelle.”* ja *”Vähittäiskaupan suuryksiköt sijoitetaan tukemaan yhdyskuntarakennetta.”* MRL 58.3 §:n mukaan *”vähittäiskaupan suuryksikköä ei saa sijoittaa maakunta- tai yleiskaavan keskustatoimintojen ulkopuolelle, ellei alue ole asemakaavassa osoitettu vähittäiskaupan suuryksikköä varten”*. Tämä koskee myös sellaista vähittäiskaupan myymäläkeskittymää, joka on vaikutuksiltaan verrattavissa suuryksikköön. Kaupan sijainnin ohjausta tutkinut työryhmä on todennut, että nykyisillä keinoilla ei ole pystytty riittävästi varmistamaan kaupan palveluverkon pitkäjänteistä kehittämistä, ja että erityisesti kaupunkiseutujen kaupan suuryksiköiden sijoittumiseen kaivataan kokonaisvaltaista suunnitteluotetta (Rehunen & Hintikka 2009). Kaupan kaavoituksesta ollaan laatimassa tarkempaa opasta Ympäristöministeriössä.

Edullisimmaksi katsotaan siis sellainen kaupan suuryksikön sijainti, joka tuottaa mahdollisimman vähän liikennettä. Tässä mittarissa vähiten liikennetarvetta luoviksi vaihtoehdoiksi tulkitaan sellaiset tilanteet, joissa kaupan suuryksiköt sijoittuu yhdyskuntarakenteen vyöhykejaon (Sairinen 2009, Kanninen ym. 2010, Ristimäki ym. 2011) mukaiselle jalankulkuvyöhykkeelle, jalankulun reunavyöhykkeelle tai joukkoliikennevyöhykkeelle (kts. mittari 1.1.b). Sen sijaan autovyöhykesijainti tai sijainti kokonaan vyöhykkeiden (= taajamien) ulkopuolella katsotaan ei-toivotuksi vaihtoehdoksi. Suuryksikön rajana on pidetty 2000 k-m<sup>2</sup>, jota vastaa 1500 m<sup>2</sup> myyntiala.

Mikäli kyseessä on erityisen iso suuryksikkö, voi liikenne seudulla jopa lisääntyä, jos yhä suurempi osa liikenteestä alkaa suuntautua kauppaan oman kaupunkiseudun ulkopuolelta. Tällöin on syytä arvioida, onko sijainti ydinkeskustassa tai muilla tiiviisti rakennetuilla asuinalueilla enää paras. Tulkinta siitä, millainen sijainti *”tukee yhdyskuntarakennetta”* voi vaihdella, eikä ehdottoman tiukka asuinaluearjaus ole välttämättä paras peruste sijainnin arvioimiselle. Siten sijainti tiiviisti asutetun yhdyskuntarakenteen lähellä, etenkin hyvien joukkoliikenneyhteyksien varrella, mutta hieman asuinalueiden ulkopuolella voi olla joskus kaikkein paras. Jatkossa on syytä harkita myös muun kaupan kuin päivittäistavarakaupan sisällyttämistä tähän mittariin. Testattaessa mittareita ei SYKE:ssä ollut käytettävissä erikoistavarakaupan paikkatietoaineistoja.

### Lähteet:

- Kanninen, V., Kontio, P., Mäntysalo, R. & Ristimäki, M. (toim.) 2010. Autoriippuvainen yhdyskunta ja sen vaihtoehdot. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja B 101. Aalto-yliopisto, Teknillinen korkeakoulu, Espoo. 160 s.
- Määttä, H. & Rusanen, J. 2009. Kaupan suuryksiköt ja hiilidioksidipäästöt Oulun seudulla. Sanomalehti Kaleva 16.5.2009.
- Määttä-Juntunen H., Antikainen H., Kotavaara O. & Rusanen J. 2011. Using GIS tools to estimate CO<sub>2</sub> emissions related to the accessibility of large retail stores in the Oulu region, Finland. *Journal of transport geography* 19(2): 346-354.
- Rehunen, A. & Hintikka, K. 2009. Päivittäistavarakaupan kokorakenteen, sijoittumisen ja saavutettavuuden muutokset 2000-luvulla. Kaupan sijainnin ohjauksen arviointityöryhmän raportti. Ympäristöministeriön raportteja 21/2009.

Ristimäki, M., Kalenoja, H. & Tiitu, M. (2011) Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet. Vyöhykkeiden kriteerit, alueprofiilit ja liikkumistottumukset. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 15/2011. Helsinki, 97 s.

Sairinen, R. (toim.) 2009. Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja elinympäristön laatu. Teknillinen korkeakoulu, Espoo. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutus-keskuksen julkaisuja B 96.

Ympäristöministeriö. 2009. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT).

## I.1 D

### Joukkoliikenteen mahdollistava asukastiheys

#### **Kuvaus:**

Mittari kertoo, kuinka suuri osuus väestöstä asuu sellaisilla alueilla, joiden asukastiheys on vähintään 20 as/ha. Tätä asukastiheyttä pidetään taloudellisesti kannattavan joukkoliikenteen minimitiheytenä, vaikka onkin muistettava, että joukkoliikenteen kannattavuus riippuu useasta tekijästä, mitkä on arvioitava tapauskohtaisesti. Etenkin kasvavien kaupunkiseutujen ydinalueilla mittaria voidaan käyttää selvittämään myös, eheytyykö yhdyskuntarakenne, eli onko täydennysrakentaminen suunnattu oikein. Mitä suurempi osa asukkaista asuu yli 20 as/ha -alueilla sitä eheämpi yhdyskuntarakenne tarkastelualueella on.

Riittävää asukastiheyttä on kansainvälisissä tutkimuksissa pidetty kannattavan joukkoliikenteen edellytyksenä (Newman & Kenworthy 1989, Kenworthy & Laube 1996). Suomessa tehdyn tarkastelun mukaan joukkoliikenteen mahdollisuudet ovat koko ajan heikentyneet kaupunkiseuduilla Helsingin kaupunkiseutua lukuun ottamatta. Mahdollisuudet ovat kuitenkin hyvät esimerkiksi myös Kuopiossa ja lisäksi mm. Jyväskylässä kehityksen suunta on muuttunut parempaan (Ristimäki 2009).

#### **Lähteet:**

Kenworthy, J. & Laube, F. 1996. Automobile dependence in cities: an international comparison of urban transport and land use patterns with implications for sustainability. *Environmental Impact Assessment Review* 16(4-6): 279-308.

Newman, P. & Kenworthy, J. 1989. *Cities and automobile dependence: An international sourcebook*. Gower, Aldershot.

Ristimäki, M. 2009. Autoriippuvainen yhdyskunta ja täydennysrakentamisen haaste Suomessa. Teoksessa: Sairinen, R. (toim.) *Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja elinympäristön laatu*. YTK B 96. Teknillinen korkeakoulu, Espoo. S. 61-77.

## I.1 E

### Taajamien harva pientaloasutus

#### **Kuvaus:**

Tällä mittarilla kuvataan harvan pientaloalueen pinta-alan osuutta koko kaupunkiseudun taajamien pinta-alasta. Harvaksi pientaloalueeksi lasketaan alue, jonka aluetehokkuus on alle 0,02. Harvat pientaloalueet ja niiden viemän pinta-alan kasvaminen voidaan katsoa yhdyskuntarakennetta hajauttavaksi ilmiöksi, jolla on negatiivisia vaikutuksia. Mittari kertoo siis yhdyskuntarakenteen eheydestä: mitä pienempi tämän alueen osuus on, sitä eheämpi yhdyskuntarakenne kaupunkiseudulla on.

Taajamien kasvu tapahtuu usein niiden reuna-alueiden muuttuessa pikkuhiljaa ja osin suunnittelematta taajamiksi. Niistä tulee usein harvaan asuttua pientaloaluetta. Tällaisten alueiden suunnittelu toimivammiksi jälkikäteen on useimmiten mahdotonta. Hajarakentamisen myötä lievevyöhykkeen perinteiset kulttuurikylät laajanevat ja muuttuvat suunnittelemattomaksi taajamaksi. Muun muassa pirstoutuneen maanomistuksen ja poliittisen tahdon heikkouden vuoksi näille alueille on ollut erittäin vaikea laatia taajamarakentamiseen perustuvia yleis- tai asemakaavoja, vaikka ne



usein sijaintinsa perusteella sitä tarvitsisivatkin (Ristimäki 2009). Näillä alueilla myös palvelurakenne on erittäin heikko verrattuna perinteisiin haja-asutusalueen kyliin ja peruspalvelut haetaan lähimmäisestä kaupungista (Helminen & Ristimäki 2008).

Taajamien reuna-alueiden merkitys on myös erittäin tärkeä kaupunkiseutujen ja taajamien virkistysalueina. Ne ovat sekä tärkeitä lähivirkistysalueita että käytäviä laajemmille virkistysalueille. Suunnittelematon harva pientaloasutus heikentää myös laadukkaiden virkistysalueiden toteutusta (Ristimäki 2009). Tämä ilmiö aiheuttaa luontoalueiden pirstoutumista ja siten negatiivisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuudelle (Johnson & Klemens 2005). Hajarakentamisen myötä ilmaantuu paineita infrastruktuurin lisärakentamiselle (mm. liikennetarve ja tieverkon tihentyminen). Hajarakentaminen ja liikenneväylät aiheuttavat merkittäviä yhteisvaikutuksia luontoalueiden pirstoutumisen kannalta (kts. myös aihealue 5. Liikenne). Myös tämä mittari korostaa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa (VAT) esitettyä yhdyskuntarakenteen eheyttämistavoitetta (Ympäristöministeriö 2010).

#### **Lähteet:**

- Helminen, V. & Ristimäki, M. 2008. Kyläasutuksen kehitys kaupunkiseuduilla ja maaseudulla. Suomen ympäristö 24/2008, Helsinki. 92 s.
- Johnson, E.A. & Klemens, M.W. 2005. The impacts of sprawl on biodiversity. In: Johnson EA, Klemens MW (toim), Nature in fragments: The legacy of sprawl. Columbia University Press, New York. S. 18-53.
- Ristimäki M (2009) Autoriippuvainen yhdyskuntarakenne ja täydennysrakentamisen haaste Suomessa. Teoksessa: Sairinen R (toim.) Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja elinympäristön laatu. YTK B9, S. 61-77.
- Ympäristöministeriö 2009. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.

#### **I.I.F**

### **Autoistuminen**

#### **Kuvaus:**

Tällä mittarilla mitataan sellaisten asuntokuntien, joilla on a) vähintään kaksi autoa ja b) ei yhtään autoa, prosenttiosuutta koko tarkastelualueen asuntokunnista. Asuntokunnan muodostavat kaikki samassa asunnossa vakinaisesti asuvat henkilöt.

Autoriippuvuus voidaan ymmärtää sekä liikennejärjestelmän että yksittäisten käyttäjien elämäntavan ja arkipäivän riippuvuutena henkilöautosta (Rajanti 2002). Zhang (2006) määrittelee autoriippuvuuden todennäköisyydeksi, että auto on liikkujalle ainoa vaihtoehto kulkumuotovalikoimassa. Kahden auton asuntokuntien lukumäärä kuvastaa tilannetta, jossa useimmat arkielämän toimet hoidetaan autolla. Lapsiperheissä tämä voi tarkoittaa esim. sitä, että molemmat vanhemmat käyvät töissä autolla. Autottoman asuntokunnan liikkuminen lähtee aivan eri lähtökohdista. Jos asuntokunta kuitenkin tarvitsee auton, niin ympäristön tulisi olla sellainen, ettei autoa tarvitsisi käyttää kaikkeen liikkumiseen.

Mitä pienempi mittarin prosenttiosuus a) on, sitä eheämpi yhdyskuntarakenne kaupunkiseudulla on, ja mitä suurempi prosenttiosuus b) on, sitä eheämpi yhdyskuntarakenne kaupunkiseudulla on. Autojen määrä (0 = ei autoa käytössä, 1 = on yksi auto käytössä, 2 = on kaksi tai useampi autoa käytössä), kuvaa myös autoriippuvuutta. Autojen määrä sisältää myös yritysten omistamat autot ja työsuhdeautot, silloin kun niillä on haltijatieto.

#### **Lisätietoa:**

- Lahden seudun liikennetutkimus. 2010. Osaraportti 1. Henkilöliikennetutkimus. Hämeen Ely- keskus, Lahden kaupunki, Asikkalan kunta, Hollolan kunta, Nastolan kunta, Päijät-Hämeen liitto.
- Oulun seutu, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus & Liikenneministeriö. 2010. Oulun seudun liikennetutkimus 2009 – Liikenteen nykytila Oulun seudulla, yhteenvetoraportti.

- Rajanti, T. 2002. Helsingin autojärjestelmä – juurtunut teknologia. Teoksessa: Järvelä, M., Lybäck, K. & Jokinen, M. (toim.). Kaupunkiliikenteen ekososiaaliset ulottuvuudet. Jyväskylän yliopisto, Yhteiskuntatieteiden ja filosofian laitos.
- Zhang, M. 2006. Travel choice with no alternative. Can land use reduce automobile dependence? Journal of Planning Education and Research 25(3): 311-326.

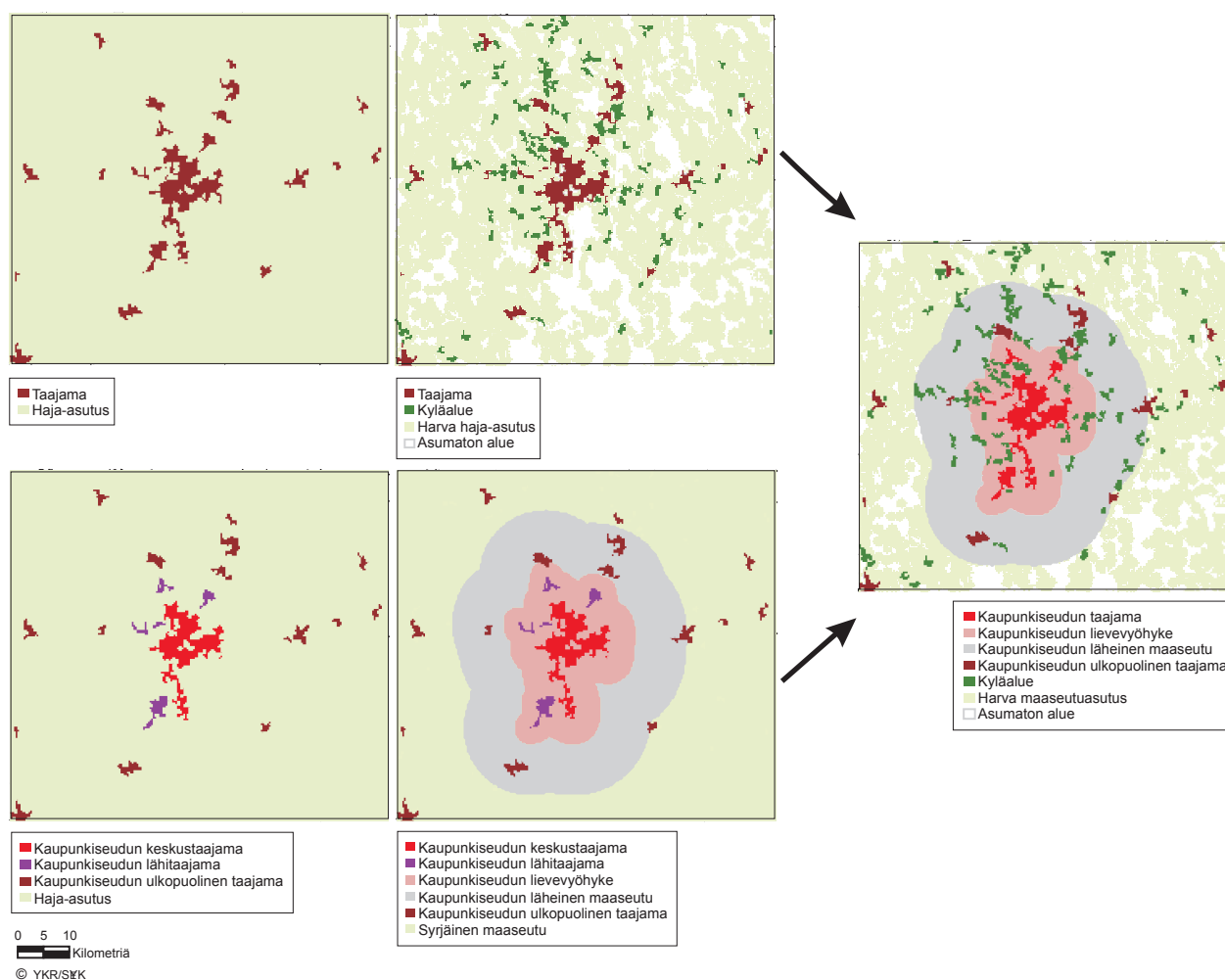
## I.1 G

### Haja-asutusalueen kyllien väestö

#### Kuvaus:

Tällä mittarilla mitataan kaupunkiseudun haja-asutusalueen kylissä asuvan väestön prosenttiosuutta kaupunkiseudun koko haja-asutusalueen väestöstä. Haja-asutusalueeksi luetaan kaikki taajamien ulkopuolinen alue, ja sen asutusrakenne voidaan jakaa kyläasutukseen, harvaan maaseutusasutukseen sekä asumattomaan alueeseen. Aluetyypit ovat toisensa poissulkevia (Ristimäki 1999). Loma-asumiseen käytettävät alueet eivät sisälly edellisiin.

Mittari kertoo kaupunkiseudun haja-asutusalueen rakenteen eheydestä (keskityneisyydestä kyliin) ja elinvoimaisuudesta: mitä suurempi tämä prosenttiosuus on, sitä eheämpi on kaupunkiseudun haja-asutusalueen yhdyskuntarakenteen ja sitä



Kuva 1. Taajaman ja haja-asutuksen rajautuminen yhdyskuntarakenteen alueluokituksen mukaisesti. Haja-asutus kattaa taajamien ulkopuolisen alueen. Haja-asutus voidaan jakaa kyläalueeseen ja harvaan haja-asutuksen alueeseen, joiden ulkopuolelle jää asumaton alue. Kaupunkiseutu muodostuu keskustaajamasta, lähitaajamista sekä niitä ympäröivästä lievevyöhykkeestä. Lievevyöhyke on haja-asutusta, jossa kaupunki vaihettuu maaseuduksi. Kaupunkiseutua ympäröi läheisen maaseudun vyöhyke. (Helminen & Ristimäki 2008, s.13)

vähemmän haja-asutus kuormittaa pirstoo luontoalueita ja kuormittaa luonnon monimuotoisuutta.

Kylärajausten avulla voidaan kuvata haja-asutusalueen kylien kehitystä kaupunkiseudulla (kuva 1). Kylärajausten avulla voidaan seurata erityisesti maaseudun asutusrakenteen kehitystä, mutta samalla se tarjoaa tarkasteltavan kaupunkiseutujen hajautumiskehityksen seurantaan (Helminen & Ristimäki 2008). Kaupunkiseutujen lähelle muodostuu usein nk. reunakylä, jotka eivät ole luonteeltaan perinteisiä kyliä, vaan lähinnä tiivistynyttä hajakenttämistä (Helminen & Ristimäki 2008). Tämän tarkastelussa on erotettava kaupunkiseudun liepevyöhykkeellä sijaitsevat kylät ja kaupunkiseudun läheisellä maaseudulla sijaitsevat kylät. Kaupunkiseudun läheinen maaseutu = laajempi seutu – (kaupunkiseudun vyöhyke + kaupunkiseutu + muut taajamat).

#### Lähteet:

- Helminen, V. & Ristimäki, M. 2008. Kyläasutuksen kehitys kaupunkiseuduilla ja maaseudulla. Suomen ympäristö 24/2008. Ympäristöministeriö, Helsinki. 92 s.
- Ristimäki, M. 1999. Yhdyskuntarakenteen seurantarjestelmä. Suomen ympäristö 344. Ympäristöministeriö, Vantaa. 74 s.

## LIH

### Liikenteen tunnusluvut

#### Kuvaus:

Kokonaisuutena tämä mittari kuvaa erilaisten toimintojen ja yhdyskuntarakenteen sekä liikkujien valintojen aiheuttamia liikenteellisiä vaikutuksia. Mittari koostuu liikenteellisistä tunnusluvuista. Mittariin on otettu mukaan matkatuotos, kulkutapajakauma, matkasuorite sekä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen osuus. Matkatuotos kuvaa eri kohteisiin suuntautuvien matkojen määrää vuorokaudessa (matkaa/vrk). Kulkutapajakauma kertoo, millä kulkutavalla matkat suoritetaan (%). Matkasuorite mittaa tehtyjen matkojen yhteenlaskettua pituutta (km/vrk). Matkatuotosta ja -suoritetta voidaan verrata tarkastelualueen asukasmäärään. Tällöin saadaan suhdeluvut, jotka kertovat, miten paljon kaupunkiseudun asukkaat tuottavat matkoja ja kilometrejä suhteessa muihin kaupunkiseutuihin (Kalenoja ym. 2008). Kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen osuudet kuvaavat näiden liikkumismuotojen osuuksia henkilöliikenteestä (%). Lukuarvoja voidaan soveltaa vertailtaessa yhdyskuntarakenteen eheyttä, liikkumiseroja ja tieliikenteen kuormittavuutta sekä luonnon monimuotoisuuden että energiatehokkuuden kannalta: mitä pienempi keskimääräinen matkatuotos ja -suorite ovat, sitä eheämpi yhdyskuntarakenne ja parempi palveluiden saavutettavuus on kaupunkiseudulla ja sitä vähemmän tieliikenne kuormittaa luontoa. Mitä suurempi on kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kulkutapaosuus, sitä energiatehokkaampi liikennejärjestelmä on.

#### Lisätietoa:

- HSL (Helsingin seudun liikenne). 2010. Helsingin seudun liikennejärjestelmän suunnitelma (HLJ 2011) - Vaikutusten arviointi.
- Kalenoja, H., Vihanti, K., Voltti, V., Korhonen, A. & Karasmaa, N. 2008. Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa. Suomen ympäristö 27/2008. Ympäristöministeriö, Helsinki. 78 s.
- Lahden seudun liikennetutkimus. 2010. Osaraportti 1. Henkilöliikennetutkimus. Hämeen Ely-keskus, Lahden kaupunki, Asikkalan kunta, Hollolan kunta, Nastolan kunta, Päijät-Hämeen liitto.
- Lahden seudun ympäristöpalvelut. 2009. Ilmasto-ohjelma 2009-2015 – Hollola-Lahti-Nastola. Lahti, tekninen ja ympäristötoimiala. 48s.
- Oulun seudun ilmastostrategia. 2009. Oulu, Hailuoto, Kempele, Kiiminki, Liminka, Lumijoki, Muhos, Oulunsalo ja Tyrnävä. Oulun Kaupunginhallitus 19.5.2009. 72 s.
- Oulun seutu, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus & Liikenneministeriö. 2010. Oulun seudun liikennetutkimus 2009 - Liikenteen nykytila Oulun seudulla, yhteenvetoraportti.

**AIHEALUE: MAANKÄYTTÖ**  
**YLÄKRITERI: KAUPUNKISEUDUN MAANKÄYTTÖ TUKEE LUONNON**  
**MONIMUOTOISUUDEN EDISTÄMISTÄ JA EKOSYSTEEMIPALVELUJEN**  
**TURVAAMISTA**  
**ALAKRITERI: TÄRKEÄT LUONTOALUEET ON TURVATTU**

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Alakriteeri kertoo luonnon monimuotoisuuden ylläpidosta, joka on oleellinen kaikkien ekosysteemipalveluiden tuottamiselle.
- Tuotantopalvelut: Ravinto (riista, kalat, marjat, sienet), makea käyttövesi.
- Sääntelypalvelut: Kertoo kaikista sääntelypalveluista, erityisesti voidaan mainita habitaattien tarjonta sekä hiilen sitominen ja varastoiminen.
- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut kaikissa muodoissaan suojelualueilla vierailville ihmisille.

## 1.2

### Suojelualueet

#### **Kuvaus:**

Tällä mittarilla mitataan suojelualueiden määrää ja osuutta kaupunkiseudun kaikista viheralueista kaupunkiseuturajauksen sisällä sekä eri etäisyysvyöhykkeillä. Mittari kertoo kaupunkiseudun tärkeiden luontoalueiden ja siten luonnon monimuotoisuuden turvaamisesta suojelualuemerkintöjen avulla: mitä suurempi prosenttiosuus on, sitä paremmat edellytykset tärkeiden luontoalueiden turvaamiseksi alueella on. Myös suojelemattomien viheralueiden merkitys sellaisenaan on tärkeä, mutta tällä mittarilla arvioidaan kuitenkin erityisesti suojelualueiden pysyvyyttä. Suojelualueiden lisäksi on kuitenkin muistettava tarkastella myös alueen koko viherrakennetta ja sen jatkuvuutta.

Biologisen monimuotoisuuden vähenemisen (etenkin lajien populaatioiden häviämisen ja kokonaisten lajien sukupuuttojen) suurin syy on sopivien habitaattien väheneminen (MEA 2005). Fahrig (2001) painottaa, että lajien suojelussa tulisi panostaa ensisijaisesti habitaattien säilyttämiseen ja kunnostamiseen. Valtioneuvosto teki vuonna 2006 periaatepäätöksen Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestäväen käytön strategiasta vuosiksi 2006 - 2016, jonka tavoitteena on pysäyttää Suomen luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen (Heikkinen 2007). Tavoitteen saavuttamisen yhtenä keinona on luonnonsuojelualueverkoston ja eliölajien suojelun kehittäminen. Luonnonsuojelualueiden perustamisen tavoitteena on, että ne edustavat kaikkia Suomessa tavattavia luontotyyppisiä. Samalla ylläpidetään niille tyypillistä kasvi- ja eläinlajistoa ja turvataan uhanalaista lajistoa. Kansallista biodiversiteettistrategiaa ollaan parhaillaan päivittämässä.

Tuoreimman uhanalaisuusarvioinnin mukaan Suomen tunnetuista lajeista uhanalaisiksi luokiteltiin 2 247 lajia tai alemmaa taksonia eli noin 10,5 % ja punaisen listan lajeja, joihin kuuluvat uhanalaisten lisäksi hävinneet, silmälläpidettävät ja puutteellisesti tunnetut on yhteensä 4 960 (23,2 %) (Rassi ym. 2010). Kaupunkiseuduilla luonnon monimuotoisuutta ylläpitävät suojelualueiden lisäksi maakuntatasoiset ekologiset verkostot jotka koostuvat suojelualueiden lisäksi mm. laajoista yhtenäisistä metsäalueista ja niiden välisistä ekologisista yhteyksistä, sekä kaupunkien ja taajamien viheralueista (Väre & Rekola 2007).

Luonnonsuojelua voidaan merkitä kaavoissa eri tavoin. SL-merkityt alueet ovat luonnonsuojelulain nojalla perustettuja luonnonsuojelualueita tai sellaisten varauksia. S-merkinnällä merkitään alueita, kun suojeluperusteita ei yksilöidä tai perusteluja on useita (esim. LSL:n nojalla suojellut luontotyyppit, erityisesti suojeltujen lajien alueet). Lisäksi alueen erityisominaisuuksia voidaan merkitä lisämerkinnöin (esim.

maisemallisesti arvokas alue (ma) tai hiljainen alue (hil)) silloin kun suojelu ei ole alueen pääkäyttötarkoitus.

**Lähteet:**

- Fahrig, L. 2001. How much habitat is enough? *Biological conservation* 100(1): 65-74.
- Heikkinen, I. (toim.). 2007. Luonnon puolesta – ihmisen hyväksi. Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestäväen käytön strategia ja toimintaohjelma 2006 – 2016. Suomen ympäristö 35/2007. Ympäristöministeriö. Helsinki. 162 s.
- MEA (Millenium Ecosystem Assessment) 2005. Ecosystems and Human Well-Being. Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC. 86 s.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Väre, S. & Rekola, L. 2007. Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla. Uudenmaan liiton julkaisuja E 87. Helsinki. 53 s.

## AIHEALUE: MAANKÄYTTÖ

### YLÄKRITERI: KAUPUNKISEUDUN MAANKÄYTTÖ TUKEE LUONNON MONIMUOTOISUUDEN EDISTÄMISTÄ JA EKOSYSTEEMIPALVELUJEN TURVAAMISTA

### ALAKRITERI: KAUPUNKISEUDULLA ON HIILINIELUJA

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Säätelypalvelut: hiilen sitominen ja varastoiminen.
- Kulttuuripalvelut: virkistäytyminen

#### 1.3

### Metsät ja suot

#### **Kuvaus:**

Tällä mittarilla mitataan kaupunkiseudun metsien ja soiden yhteenlasketun pinta-alan osuutta kaupunkiseudun koko maapinta-alasta. Mittari kertoo kaupunkiseudun hiilinielupotentiaalista: mitä suurempi prosenttiosuus on, sitä enemmän hiilinielupotentiaalia kaupunkiseudulla on.

Hiilidioksidi on määränsä vuoksi merkittävin ilmastonmuutosta edistävä kasvi-huonekaasu. Suomessa hiilidioksidia sitoutuu ja varastoituu erityisesti metsien puihin ja maaperään, minkä vuoksi metsäpeitteen säilyttämisellä ja metsän biomassan lisäämisellä on suuri merkitys ilmastonmuutoksen hillinnässä (Seppälä 2009, Seppälä ym. 2009). Suoalueilla hiilidioksidia taas varastoituu turvekerrostumiin (Sarkkola 2007). Ekosysteemi voi varastoida hiilidioksidia eli toimia hiilinieluna, jos yhteyttämisessä biomassaan sitoutuva hiilen määrä on suurempi kuin alueen eliöiden soluhengityksessä vapautuvan hiilen määrä. Metsäekosysteemissä tähän vaikuttaa erityisesti puubiomassan kasvun suhde maaperässä tapahtuvan orgaanisen aineksen hajotustoiminnan vapauttaman hiilidioksidin määrään.

Kaupunkiseudulla hiilinieluja voidaan tarkastella niin makro- kuin mikroskaalassa. Makroskaala tarkoittaa juuri edellä mainittuja suuria metsä- ja suoalueita. Mikrotarkastelussa taas keskitytään varsinaisten tiiviiden kaupunkialueiden hiilitaseeseen kahdesta näkökulmasta: 1) kaupunkipuistot, muut viheralueet ja puustutukset voivat joissain tapauksissa toimia hiilinieluinä (McHale ym. 2007), vaikka tutkimusten mukaan kaupunkien kasvillisuus sitoo vain pienen osan kaupungin vuotuisista CO<sub>2</sub>-päästöistä (Jansson & Nohrstedt 2001, Lebel ym. 2007) ja 2) oikein istutetut puut voivat vähentää rakennusten energian kulutusta. Esimerkiksi varjostavat puut voivat vähentää rakennuksen jäähdyttämiseen tarvittavan energian määrää ja tuulen suojana toimivat puut lämmitysenergian tarvetta. Tämä tosin vaatii hyvin huolellista asemakaavoitusta ja viheristutusten suunnittelua (McPherson 1998, Jo & McPherson 2001, McPherson & Simpson 2003). Vaikka kaupunkien hiilinieluiluilla ei todennäköisesti olekaan merkittävää vaikutusta globaaliin kokonaishiilitaseeseen, on kaupungin viheralueilla potentiaalia lieventää ilmastonmuutoksen vaikutuksia kaupungeissa (Gill ym. 2007).

Metsien ja soiden yhteydessä on hyvä ottaa huomioon myös peltojen ja vesistöjen toiminta hiilinieluinä. Viljelypeltojen (niiden maaperä ja kasvillisuus) hiilensitomiskyky riippuu useasta tekijästä, kuten maaperästä, kasvilajikkeista, ilmastosta sekä viljely- ja hoitomenetelmistä. Peltojen hiilinielupotentiaalista ei ole helposti löydettävissä kattavia lukuarvoja, mutta alan tutkimuskirjallisuus kasvaa lähivuosina (EPA 2010). Myös vesistöjen, sekä merien että erityisesti sisävesijärvien pohjasedimenttien hiilensitomiskyky voi olla merkittävä (Gudasz ym. 2010).

## Lähteet:

- EPA (U.S. Environmental Protection Agency). Carbon sequestration in agriculture and forestry – Frequent questions. <http://www.epa.gov/sequestration/faq.html> [viitattu 26.6.2010]
- Gill, S. E., Handley, J. E., Ennos, A. R. & Pauleit, S. 2007. Adapting cities for climate change: The role of the green infrastructure. *Built Environment* 33(1): 115-133.
- Gudasz, C., Bastviken, D., Steger, K., Premke, K., Sobek, S. & Tranvik, L. J. 2010. Temperature-controlled organic carbon mineralization in lake sediments. *Nature* 466: 478-481.
- Jansson, A. & Nohrstedt, P. 2001. Carbon sinks and human freshwater dependence in Stockholm County. *Ecological Economics* 39(3): 361-370.
- Jo, H-K. & McPherson, E. G. 2001. Indirect carbon reduction by residential vegetation and planting strategies in Chicago, USA. *Journal of Environmental Management* 61(2): 165-177.
- Lebel, L., Garden, P., Banaticla, R. N., Lasco, R. D., Contreras, A., Mitra, A. P., Sharma, C., Nguyen, H. T., Ooi, G. L. & Sari, A. 2007. Integrating carbon management into the development strategies of urbanizing regions in Asia – Implications of urban function, form, and role. *Journal of Industrial Ecology* 11(2): 61-81.
- McHale, M. R., McPherson, E. G. & Burke, I. C. 2007. The potential of urban tree plantings to be cost effective in carbon credit markets. *Urban Forestry & Urban Greening* 6: 49-60.
- McPherson, E. G. 1998. Atmospheric carbon dioxide reduction by Sacramento's urban forest. *Journal of Arboriculture* 24(4): 215-223.
- McPherson, E. G. & Simpson, J. R. 2003. Potential energy savings in buildings by an urban tree planting programme in California. *Urban Forestry & Urban Greening* 2: 73-86.
- Sarkkola, S. (toim.). 2007. Turpeen ja turvemaiden kasvihuonevaikutukset Suomessa. Tutkimusohjelman loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö 11/2007, Helsinki. 72 s.
- Seppälä, R. 2009. Ilmastonmuutoksen vaikutus metsiin ja metsien sopeutuminen muutokseen. Metlan tiedotustilaisuus 27.5.2009. PPT-esitys.
- Seppälä, R., Buck, A. & Katila, P. (toim.). 2009. Adaptation of forests and people to climate change. A global assessment report. IUFRO World Series Vol. 22. Helsinki. 224 s.

## AIHEALUE: MAANKÄYTTÖ

### YLÄKRITÉERI: KAUPUNKISEUDUN MAANKÄYTTÖ TUKEE LUONNON MONIMUOTOISUUDEN EDISTÄMISTÄ JA EKOSYSTEEMIPALVELUJEN TURVAAMISTA

### ALAKRITÉERI: KULTTUURISESTI ARVOKKAAT KOHTEET SÄILYVÄT

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut kokonaisuudessaan.
- Sääätelypalvelut: kulttuurisesti arvokkaiden viheralueita sisältävien kohteiden osalta kaikki sääätelypalvelut.
- Tuotantopalvelut: perinnemaisema-alueiden osalta mahdollisesti ravinto.

#### 1.4

### Kulttuurisesti arvokkaat kohteet

#### **Kuvaus:**

Tällä mittarilla mitataan kaupunkiseudun kulttuurisesti arvokkaita kohteita laadullisesti. Mittari kuvaa kaupunkiseudun kulttuurihistoriaa ja potentiaalia säilyttää kulttuurisesti arvokkaita kohteita. Kulttuurisesti arvokkaita kohteita ovat esimerkiksi maisema-alueet, perinnemaisemat, suojellut rakennukset, rakennusperintö ja muinaisjäänökset. Kulttuuriympäristöksi voidaan määritellä ympäristö, jonka ominaispiirteet ilmentävät kulttuurin vaiheita sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta ennen ja nyt (Perähuhta 2008). Huomattavaa kuitenkin on, että kulttuuriympäristöksi katsottava kokonaisuus ja sille annetut merkitykset, tulkinnat ja erilaiset nimeämiset muuttuvat myös ajan kuluessa. Tarkemmin kulttuuriympäristöä voidaan kuvata käsitteillä kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö (Lahdenvesi-Korhonen 2009). Kulttuurikohteiksi määritellään inventoinneissa tunnistetut ja merkittäviksi määritetyt kohteet ja alueet (Perähuhta 2008). Kulttuuriympäristön ja kulttuurikohteiden ja niiden arvojen määrittäminen on tapauskohtaista, subjektiivista ja siten haastavaa (Reinar ym. 2002). Kulttuurisesti arvokkaiden kohteiden säilyttäminen on kulttuuriperinnön säilyttämistä tuleville sukupolville ja liittyy ekosysteemipalvelujen käytön historiaan, perinneympäristöjen eliöstön säilyttämiseen sekä taantuviin kulttuuriympäristöjen kasvi- ja eläinlajeihin.

#### **Lähteet:**

- Lahdenvesi-Korhonen, L. 2009. Kulttuuriympäristöohjelma - miksi ja miten. Suomen ympäristö 10/2009. Ympäristöministeriö, Helsinki. 76 s.
- Perähuhta, M. 2008. Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa. Esitelmä YVA-päivillä 10.4.2008. Saatavissa: [http://www.yvary.fi/userfiles/file/yva-paivat-pdf/2008\\_perahuhta\\_minna.pdf](http://www.yvary.fi/userfiles/file/yva-paivat-pdf/2008_perahuhta_minna.pdf)
- Reinar, D. A., Westerlind, A. M., Schoun, A. & Handberg, J. 2002. Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön. Nordisk ministerråd, Århus. 112 s.



# Viherrakenteeseen liittyvät kriteerit ja mittarit

## AIHEALUE: VIHERRAKENTAMINEN

YLÄKRITERI: KAUPUNKISEUDULLA ON SUURIA EKOLOGISESTI TOIMIVIA YHTENÄISIÄ LUONTOALUEITA JA EKOLOGISIA YHTEYKSIÄ

ALAKRITERI: KAUPUNKISEUDULLA ON LAAJOJA, YHTENÄISIÄ METSÄALUEITA

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Säätelypalvelut: kaikki säätelypalvelut, erityisesti habitaattien tarjonta.
- Tuotantopalvelut: puuraaka-aineet, ravinto (riista, marjat, sienet).
- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut kokonaisuudessaan.
- Alakriteeri kertoo luonnon monimuotoisuuden ylläpidosta, joka on oleellinen kaikkien ekosysteemipalveluiden tuottamiselle.



Kuva: Päivi Tahvanainen

## Laajat yhtenäiset metsäalueet

### Kuvaus:

Tämä mittari kuvaa kaupunkiseudun laajojen yhtenäisten, pinta-alaltaan vähintään 10 000 ha, metsäalueiden osuutta koko kaupunkiseudun maapinta-alasta sekä niiden lukumäärää. Laajat yhtenäiset metsäalueet ovat toimivan ekologisen verkoston ja luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä juuri laaja-alaisuutensa ja yhtenäisyytensä takia (Hanski 2007, Väre & Rekola 2007). Ne ovat tärkeitä uhanalaisten lajien elin- ja levittäytymismahdollisuuksien vuoksi, mutta ne ovat arvokkaita myös tavanomaisille ja yleisille metsälajeille.

Metsäalueet muodostavat myös suojavyöhykkeitä suojelualueiden ympärille. Suuret alueet tarjoavat paremmat mahdollisuudet lajien populaatioiden toiminnalle, lajien levittäytymiselle, lajien perimän geneettiselle vaihtelevuudelle ja siten koko monimuotoisuuden ylläpitämiselle. On kuitenkin huomattava, etteivät laajat yhtenäiset metsäalueet kerro suoraan luonnon monimuotoisuudesta. Paikallista monimuotoisuutta on tarkasteltava huomattavasti tarkemmalla aineistolla. Laajat yhtenäiset metsäalueet toimivat myös virkistysalueina.

Mittari kertoo kaupunkiseudun laajojen yhtenäisten metsäalueiden pinta-alasta kaupunkiseudun metsäalueiden ekologisen yhtenäisyyden ja luonnon monimuotoisuuden turvaamisen kannalta: mitä suurempi prosenttiosuus on, sitä paremmin kaupunkiseudulla toteutuu laajojen metsäalueiden ekologinen yhtenäisyys. Metsäalueilla tarkoitetaan tässä mittarissa metsä-, suo- ja kosteikkoalueita. Joissakin maakuntakaavoissa (esim. Itä-Uudenmaan liitto 2007, Uudenmaan liitto 2008) on otettu käyttöön tällaista aluetta tarkoittava kaavamerkintä. Pääpiirteissään tällaiset alueet jäävät metsätaloudeksi, mutta niille ei tulla kaavoituksessa osoittamaan aluetta pirstovia toimintoja.

### Lähteet:

Hanski, I. 2007. Kutistuva maailma: Elinympäristöjen häviämisen populaatioekologiset seuraukset.

Gaudeamus, Helsinki. 295 s.

Itä-Uudenmaan liitto. 2007. Itä-Uudenmaan maankuntakaava. Selostus. 12.11.2007.

Uudenmaan liitto. 2008. Uudenmaan 1. Vaihe- ja maankuntakaava – ehdotus. Selostus, maakuntavaltuusto 17.12.2008.

Väre, S. & Rekola, L. 2007. Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana Uudellamaalla.

Uudenmaan liiton julkaisu E 87. 53 s.

## AIHEALUE: VIHERRAKENTAMINEN

YLÄKRITERI: KAUPUNKISEUDULLA ON SUURIA EKOLOGISESTI TOIMIVIA YHTENÄISIÄ LUONTOALUEITA JA EKOLOGISIA YHTEYKSIÄ

ALAKRITERI: KAUPUNKISEUDULLA ON LUONNON YDINALUEITA

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Säätelypalvelut: kaikki säätelypalvelut, erityisesti habitaattien tarjonta.
- Tuotantopalvelut: puuraaka-aineet (ei suojelualueilla), ravinto (riista, marjat, sienet).
- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut kokonaisuudessaan.
- Alakriteeri kertoo luonnon monimuotoisuuden ylläpidosta, joka on oleellinen kaikkien ekosysteemipalveluiden tuottamiselle.

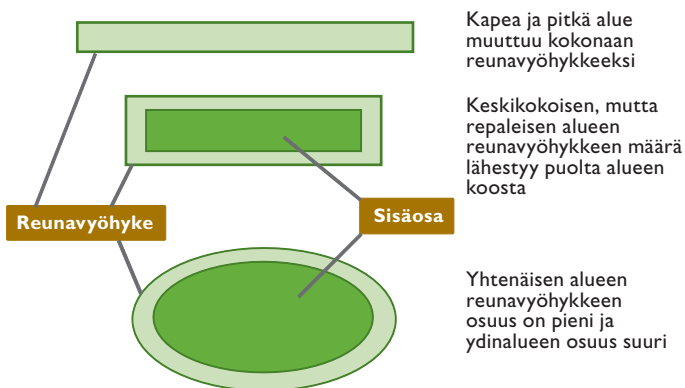
### 2.2

## Luonnon ydinalueet

### Kuvaus:

Tällä mittarilla mitataan luonnon ydinalueiden osuutta koko kaupunkiseudun metsäalueiden pinta-alasta. Luonnon ydinalueita ovat sellaiset metsäalueet, joiden ytimen pinta-ala on vähintään 100 ha, kun niiden 250 m leveä reunavyöhyke on poistettu. Mittari kertoo siis kaupunkiseudun luonnon ydinalueiden pinta-alasta ja osuudesta kaupunkiseudun luontoalueiden ekologisen yhtenäisyyden ja luonnon monimuotoisuuden turvaamisen kannalta: mitä suurempi prosenttiosuus on, sitä paremmin kaupunkiseudulla turvataan laajojen luontoalueiden ekologista yhtenäisyyttä, kaupunkiseudun ekologista verkostoa, luonnon monimuotoisuutta ja ekosysteemipalveluita. Luonnon ydinalueet ja ekologiset yhteydet muodostavat luonnon toiminnan kannalta tärkeän ekologisen verkoston (Bennett 2003, Jongman ym. 2004, Bennett & Mulongoy 2006, Itä-Uudenmaan liitto 2009). Mitä suurempi ydinalue on, sitä parempi. Yhtenäisillä alueilla ydinalueen määrä on huomattavasti suurempi kuin kapealla ja repaleisella alueella, joilla alue muuttuu kokonaan reunavyöhykkeeksi (kuva 2). Suurempi alue ylläpitää monimuotoisemman luonnon ja suuremman lajimäärän (Hanski 2007).

Reunavyöhykkeen leveyden (250 m) perusteluna ovat useat tutkimukset, joissa ihmisen läsnäolon ja liikkumisen on todettu vaikuttavan luonnoneläinten käyttäytymiseen. Esimerkiksi Taylorin ja Knightin (2003) mukaan ihmistoiminnan suorina vaikutuksina ovat pakoreaktio tai ruokailun lopettaminen. Myös muutoksia lisääntymistavoissa on todettu. Välillisinä vaikutuksina jatkuvat pakotilanteet vähentävät ruokailuaikaa ja lisääntynyt stressi sekä varuillaanolo vähentävät energiatasoa, jota



Kuva 2. Reunavaikutus.

tarvitaan yksilön selviytymiseen, kasvuun ja lisääntymiseen. Hirvieläimillä huomioetäisyys on noin 150 - 200 m, pakoetäisyys noin 100 - 150 m. Preisler ym. (2006) puolestaan ovat selvittäneet maasto-ajoneuvojen vaikutusta telemetrian avulla seurattuihin isokauriisiin (*Cervus elaphus*) aidatulla alueella. Maastoajon todettiin vaikuttavan kauriisiin jo noin 1000 metrin päästä. Eläimet, jotka olivat maastoajoreittien lähellä reagoivat herkemmin. Toiminnan toistuessa eläimet tottuivat ajoneuvoihin ja pakokäyttäytyminen väheni.

#### **Lähteet:**

- Bennett, G. 2003. Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. Forest Conservation Programme, Conserving Forest Ecosystems Series No.1. The World Conservation Union (IUCN), Australia. 262 s.
- Bennett, G. & Mulongoy, K. J. 2006. Review of experiences with ecological networks, corridors and buffer zones. Secretariat of Convention of Biological Diversity, Technical Series no:23. 115 s.
- Hanski, I. 2007. Kutistuva maailma: Elinympäristöjen häviämisen populaatioekologiset seuraukset. Gaudeamus, Helsinki. 295 s.
- Itä-Uudenmaan liitto. 2009. Ekologinen verkosto Etelä-Sipoon ja Länsi-Porvoon alueella. 33s.
- Jongman, R. H. G., Külvik, M. & Kristiansen, I. 2004. European ecological networks and greenways. Landscape and Urban Planning 68(2-3): 305-319.
- Preisler, H. K., Ager, A. A. & Wisdom, M. J. 2006. Statistical methods for analysing responses of wildlife to human disturbance. Journal of Applied Ecology 43: 164-172.
- Taylor, A. R. & Knight, R. L. 2003. Wildlife responses to recreation and associated visitor perceptions. Ecological Applications 13(4): 951-963.
- Väre, S. & Rekola, L. 2007. Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana. Uudenmaan liiton julkaisuja E 87, Helsinki. 53 s.

## AIHEALUE: VIHERRAKENTAMINEN

### YLÄKRITTEERI: KAUPUNKISEUDULLA ON SUURIA EKOLOGISESTI TOIMIVIA YHTENÄISIÄ LUONTOALUEITA JA EKOLOGISIA YHTEYKSIÄ

### ALAKRITEERI: KAUPUNKISEUDULLA ON TOIMIVIA EKOLOGISIA YHTEYKSIÄ

#### Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Sääätelypalvelut: kertoo siitä miten hyvin habitaatit ovat yhteyksissä toisiinsa eli erityisesti habitaattien tarjonta.
- Tuotantopalvelut: ravinto (riista, mahdollistaa riistan liikkumisen kaupunkiseudulla).
- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut kokonaisuudessaan, ekologiset yhteydet palvelevat myös virkistyskäyttäjiä.
- Alakriteeri kertoo luonnon monimuotoisuuden ylläpidosta, joka on oleellinen kaikkien ekosysteemipalveluiden tuottamiselle.

## 2.3

### Luonnon ydinalueiden kytkeytyneisyys

#### **Kuvaus:**

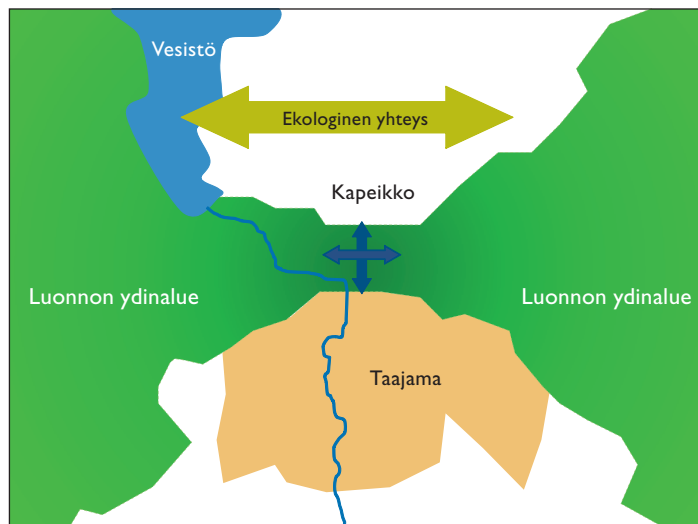
Tällä mittarilla mitataan kaupunkiseudun niiden luonnon ydinalueiden, joilla on vähintään kolme ekologista yhteyttä toisille alueilla, osuutta kaikista mittarissa 2.2 määritellyistä luonnon ydinalueista kaupunkiseudulla (Itä-Uudenmaan liitto 2009). Optimaalisessa tilanteessa kaupunkiseudun viherrakenne muodostaa verkostomaisen rakenteen siten, että luonnon ydinalueilla on useita yhteyksiä moneen suuntaan (Espoon kaupunki 2009, Itä-Uudenmaan liitto 2009). Ekologinen verkosto ei toimi hyvin, jos luonnon ydinalueilla on vain yksi yhteys tai alue sijaitsee yhteyksien ja ydinalueiden muodostaman helminauhamaisten ketjun päässä (kuva 4).

Mittari kertoo ekologisen verkoston (Bennett 2003, Jongman ym. 2004, Bennett & Mulongoy 2006) toiminnasta, luonnon ydinalueiden välisistä ekologisista yhteyksistä ja yksittäisten luonnon ydinalueiden eristyneisyydestä muihin ydinalueisiin nähden. Mittarin prosenttiosuutta tulkitaan kaupunkiseudun luontoalueiden ekologisen yhtenäisyyden ja luonnon monimuotoisuuden turvaamisen kannalta: mitä suurempi prosenttiosuus on, sitä paremmin kaupunkiseudulla turvataan laajojen luontoalueiden ekologista yhtenäisyyttä, kaupunkiseudun ekologista verkostoa, luonnon monimuotoisuutta ja ekosysteemipalveluita (Kettunen ym. 2007). Mitä pienempi prosenttiosuus taas on, sitä eristyneempiä yksittäiset luonnon ydinalueet ovat muista ydinalueista. Tämän mittarin laskentaperusteina käytetään toimivan ekologisen yhteyden määritelmää, jonka mukaan ekologisen yhteyden minimileveys on taajamassa 300 m, taajaman ulkopuolisella kaupunkiseudulla 500 - 1000 m (Väre & Rekola 2007, Itä-Uudenmaan liitto 2009). Ekologisen yhteyden kapein kohta (pullonkaula) ei saa olla leveyttään pidempi (kuva 3). Mittarien 2.2 ja 2.3 yhdistelmä kertoo paljon ekologisen verkoston laadusta kaupunkiseudulla.

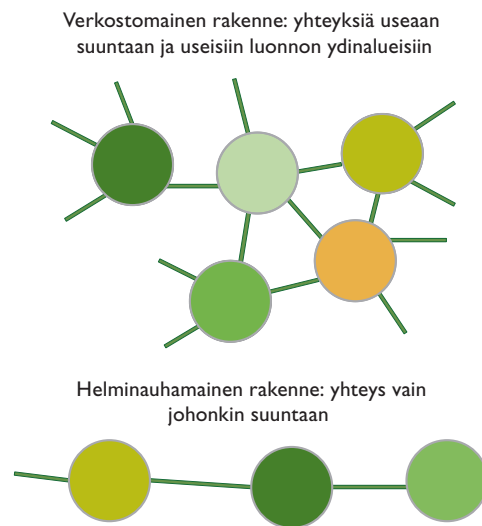
#### **Lähteet:**

- Bennett, G. 2003. Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. In The World Conservation Union ed. IUCN Forest Conservation Programme, Conserving Forest Ecosystems Series No.1 IUCN, Australia.
- Bennett, G. & Mulongoy, K. J. 2006. Review of experiences with ecological networks, corridors and buffer zones. Secretariat of Convention of Biological Diversity. Montreal, technical Series no:23.
- Espoon kaupunki. 2009. Eläinten kulkureittiselvitys Hista-Siikajärvi-Nupuri osayleiskaava-alueella ja siihen rajautuvalla Kirkkonummen alueella (Eski), Espoo. 26s.
- Hanski, I. 2007. Kutistuva maailma: Elinympäristöjen häviämisen populaatioekologiset seuraukset. Gaudeamus, Helsinki. 295 s.
- Itä-Uudenmaan liitto. 2009. Ekologinen verkosto Etelä-Sipoon ja Länsi-Porvoon alueella. 33s.

- Jongman, R. H. G., Külvik, M. & Kristiansen, I. 2004. European ecological networks and greenways. *Landscape and Urban Planning* 68: 305-319.
- Kettunen, M., Terry, A., Tucker, G. & Jones, A. 2007. Guidance on the maintenance of landscape connectivity features of major importance for wild flora and fauna. Guidance on the implementation of Article 3 of the Birds Directive (79/409/EEC) and Article 10 of the Habitats Directive (92/43/EEC). Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels. 114 s. & Annexes.
- Väre, S. & Rekola, L. 2007. Laajat yhtenäiset metsäalueet ekologisen verkoston osana. Uudenmaan liiton julkaisuja E 87, Helsinki. 53 s.



Kuva 3. Ekologisen yhteyden pullonkaula.



Kuva 4. Verkostomainen ja helminauhmainen ekologinen verkosto.

## AIHEALUE: VIHERRAKENTAMINEN

### YLÄKRITEERI: KAUPUNKISEUDULLA ON SUURIA EKOLOGISESTI TOIMIVIA YHTENÄISIÄ LUONTOALUEITA JA EKOLOGISIA YHTEYKSIÄ

### ALAKRITEERI: PIRSTOUTUMINEN ON MAHDOLLISIMMAN VÄHÄISTÄ

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Säätelypalvelut: erityisesti habitaattien tarjonta lajeille, jotka eivät viihdy reunavyöhykkeillä ja jotka vaativat laajoja yhtenäisiä elinalueita.
- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut kokonaisuudessaan, yhtenäiset viheralueet palvelevat myös virkistyskäyttäjiä.
- Alakriteeri kertoo luonnon monimuotoisuuden ylläpidosta, joka on oleellinen kaikkien ekosysteemipalveluiden tuottamiselle.

#### 2.4 A

### Metsäalueiden pirstoutuneisuus

#### **Kuvaus:**

Tällä mittarilla mitataan kaupunkiseudun metsäalueiden pirstoutuneisuutta kuvaamalla reunavyöhykkeiden (saadaan mittarista 2.2.) pinta-alan osuutta kaupunkiseudun metsäalueiden kokonaispinta-alasta sekä havainnollistamalla luonnon ydinalueiden välisiä ekologisia yhteyksiä kartalla. Mittari kertoo kaupunkiseudun metsäalueiden pirstoutuneisuudesta kaupunkiseudun luontoalueiden ekologisen yhtenäisyyden, ekologisen verkoston ja luonnon monimuotoisuuden turvaamisen kannalta: mitä pienempi prosenttiosuus on ja mitä vähemmän reunavyöhykettä on, sitä yhtenäisempiä kaupunkiseudun metsäalueet ovat. Puhuttaessa metsäalueista tässä mittarissa, sisältävät ne metsä-, suo- ja kosteikkoalueet.

Pirstoutuminen on yhtenäisten elinympäristöjen tai metsäalueiden jakautumista toisistaan eriytyneiksi saarekkeiksi pysyvän laaja-alaisen liikkumisesteen tai pitkäaikaisen ympäristöhaitan vuoksi (Ympäristöministeriö 2007, Pereira ym 2004). Elinympäristön pirstoutuminen aiheuttaa muutoksia lajistossa ja lajien yksilömäärissä. Pirstoutumiseen liittyy pinta-alan pienenemisen lisäksi myös alueiden eristyminen. Metsälintujen ja nisäkkäiden esiintymisessä on havaittu, että lajien runsaus vähenee erityisen voimakkaasti, kun niille sopivan elinympäristön osuus jää alle 10-20% alkuperäisestä pinta-alasta (Andrén 1994, Sklenička & Lhota 2002). Yksilöiden siirtyminen sopivasta elinympäristöstä toiseen vaikeutuu. Jos laji häviää alueelta, on sen palautuminen takaisin epävarmaa. Osa sopivista elinympäristöistä jää käyttämättä. Jos elinympäristöjen määrä edelleen vähenee ja niiden pirstoutuminen jatkuu, päädytään tilanteeseen, jossa laji häviää, vaikka sopivia elinympäristöjä on edelleen tarjolla. Kynnysarvon alapuolella elinympäristöä on niin vähän tai se on niin pirstoutunutta, ettei lajilla ole elinvoimaista kantaa (Siitonen & Hanski 2004).

#### **Lähteet:**

- Andrén, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitats: a review. *Oikos* 71: 355-366.
- Pereira, H. M., Daily, G. C. & Roughgarden, J. 2004. A framework for assessing the relative vulnerability of species to land use change. *Ecological Applications* 14: 730-742.
- Siitonen, J. & Hanski, I. 2004. Metsälajiston ekologia ja monimuotoisuus. Julkaisussa: Kuuluvainen T, Saaristo L, Keto-Tokoi P, Kostamo J, Kuuluvainen J, Kuusinen M, Ollikainen M & Salpakivi-Salomaa P (toim.). Metsän kätköissä. Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita, Helsinki. S. 76-109.
- Sklenička, P. & Lhota, T. 2002. Landscape heterogeneity – a quantitative criterion for landscape reconstruction. *Landscape and Urban Planning* 58: 147-156.
- Ympäristöministeriö. 2007. Luonnon puolesta - ihmisen hyväksi. Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestäväen käytön strategia ja toimintaohjelma 2006 - 2016 Ympäristöministeriö, 166s.

## Taajamien metsäalueet

### Kuvaus:

Tällä mittarilla mitataan ekologisesti toimivien metsien osuutta kaupunkiseudun taajamien viheralueiden pinta-alasta. Ekologisesti toimivan kaupunkimetsän minimipinta-alasuositukseksi on suomalaisessa, kasvillisuusanalyysiin perustuvassa tutkimuksessa annettu kolme hehtaaria (Hamberg ym. 2010). Tätä kokoa käytetään myös tässä mittarissa, vaikka onkin todettava, että kaupunkieläimille noin pieni metsä ei todennäköisesti ole riittävä.

Mittarissa lasketaan siis pinta-alaltaan vähintään kolmen hehtaarin metsien osuus kaupunkiseudun taajama-alueiden metsäalueiden pinta-alasta. Mitä enemmän ekologisesti toimivia viheralueita taajaman alueella on, sitä parempi tilanne kaupunkiluonnon monimuotoisuuden kannalta on (Sklenička & Lhota 2002, Ostfeld & LoGiudice 2003, Hanski 2007).

Taajamametsät ovat usein pieniä, jolloin reuna-alueiden osuus koko metsän pinta-alasta on suuri. Reunavaikutus muuttaa metsän kasvi- ja eläinlajistoa, ja taajamametsien lajiston säilymisen ja luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen kannalta olisi tärkeää, että myös taajamien metsät olisivat riittävän suuria (Malmivaara-Lämsä 2008, Hamberg 2009). Kuten edellisissäkin mittareissa, metsäalueisiin lasketaan tässä myös suo- ja kosteikkoalueet.

### Lähteet:

- Hamberg, L. 2009. The effects of habitat edges and trampling intensity on vegetation in urban forests (väitöskirja). Helsingin yliopisto, Biotieteellinen tiedekunta.
- Hamberg, L., Fedrowitz, K., Lehvävirta, S. & Kotze, D. J. 2010. Vegetation changes at sub-xeric urban forest edges in Finland – the effects of edge aspect and trampling. *Urban ecosystems* 13(4): 583-603.
- Hanski, I. 2007. Kutistuva maailma: Elinympäristöjen häviämisen populaatioekologiset seuraukset. *Gaudeamus*, 295 s.
- Malmivaara-Lämsä, M. 2008. Effects of recreational use and fragmentation on the understorey vegetation and soil microbial communities of urban forests in southern Finland (väitöskirja). Helsingin yliopisto, Biotieteellinen tiedekunta.
- Ostfeld, R. S. & LoGiudice, K. 2003. Community disassembly, biodiversity loss, and the erosion of an ecosystem service. *Ecology* 84(6): 1421-1427.
- Sklenička, P. & Lhota, T. 2002. Landscape heterogeneity – a quantitative criterion for landscape reconstruction. *Landscape and Urban Planning* 58: 147-156.



# Virkistykseen liittyvät kriteerit ja mittarit

## AIHEALUE: VIRKISTYS

YLÄKRITÉERI: KAUPUNKISEUDUN KAIKILLA ASUKKAILLA ON MAHDOLLISUUS LUONNOSSA VIRKISTÄYTYMISEEN

ALAKRITÉERI: VIRKISTYSALUEET SÄILYVÄT

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut kokonaisuudessaan.
- Säätelypalvelut kokonaisuudessaan.
- Tuotantopalvelut (marjojen ja sienten poiminta, kalastus ym.).



Kuva: Pekka Luukkola

### 3.1

## Virkistysalueet

### Kuvaus:

Tällä mittarilla mitataan virkistykseen sopivien maa-alueiden pinta-alan osuutta kaupunkiseudun a) taajama-alueiden ja b) taajama-alueiden ulkopuolisten alueiden maapinta-alasta. Mittari kertoo virkistysalueiden olemassaolosta ja säilymisestä sekä etäisyysvyöhykkeiden taajamissa että niiden ulkopuolella. Tavoitteena on, että mahdollisimman monella asukkaalla olisi mahdollisuus luonnossa virkistäytymiseen, joten mitä suurempi prosenttiosuus on, sitä paremmin kaupunkiseudulla on tarjolla virkistysmahdollisuuksia luonnossa.

Virkistykseen sopivan alueen (lähipuiston) minimikooksi on esitetty 1,5 ha (Pouta & Heikkilä 1998). Tämän suuruisia virkistysalueita voidaan hyvin sijoittaa maankäytön suunnittelussa asuinalueiden yhteyteen. Kuitenkin myös tätä pienemmät luontoalueet voivat olla etenkin kaupunkiympäristössä tärkeitä (Florgård & Forsberg 2006, Tyrväinen ym. 2007, Nordh ym. 2009) varsinkin, jos ne kytkeytyvät ulkoilureitteihin tai reittien kautta muihin alueisiin. Tavoitteena on, että sekä lähipuistoihin että ulkoi-

lupuistoihin (kooltaan 20 - 25 ha, korkeintaan 1 km:n päässä asuntoalueista) pitäisi päästä ilman omaa autoa, kevyen liikenteen reittejä pitkin.

Virkistykseen kaavoituksessa tai muulla sopimuksella erityisesti varattujen alueiden (etenkin toteutuneiden, kuten ympäristöhallinnon VIRGIS-aineiston mukaisten alueiden) käyttäminen mittarin laskennassa olisi paras vaihtoehto, koska silloin ovat mukana varmuudella virkistykseen soveltuvat, pysyvästi virkistykseen tarkoitettut alueet (Kopperoinen & Shemeikka 2001a, 2001b). Etenkin taajamien ulkopuolella, mutta myös taajamissa, luonnossa virkistäydytään kuitenkin usein jokamiehenoi-keuksien nojalla, jolloin VIRGIS-aineisto ei kuvaa kaikkia virkistykseen soveltuvia alueita. Koska VIRGIS-tietokannan tietojen kattavuus on riippuvaista muun muassa kuntien toimittamasta LIPAS-järjestelmän tietosisällöstä, joka on aluemaisten kohteiden osalta toistaiseksi hyvin puutteellinen taajamissa, voidaan tietojen täydentämiseen käyttää CORINE Land Cover 25 x 25 m -maanpeiteaineiston soveltuvia luokkia.

#### **Lähteet:**

- Florgård, C. & Forsberg, O. 2006. Residents' use of remnant natural vegetation in the residential area of Järfället, Stockholm. *Urban Forestry & Urban Greening* 5: 83-92.
- Henriksson, T. & Jääskeläinen, J. 2006. Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen Vantaalla. C13:2006 Kaupsu 7/2006. Vantaan kaupunki, Kaupunkisuunnittelu.
- Kopperoinen, L. & Shemeikka, P. 2001a. LVVI-tarjontatutkimuksen toteutus. Teoksessa: Sievänen T (toim.). *Luonnon virkistyskäyttö 2000. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 802, ss. 142-151.
- Kopperoinen, L. & Shemeikka, P. 2001b. Virkistysmahdollisuudet Suomessa. Teoksessa: Sievänen T (toim.). *Luonnon virkistyskäyttö 2000. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 802, ss. 152-178, 201-203.
- Nordh, H., Hartig, T. & Hagerhall, C. M. 2009. Components of small urban parks that predict the possibility for restoration. *Urban Forestry & Urban Greening* 8: 225-235.
- Pouta, E. & Heikkilä, M. (toim.) 1998. Virkistysalueiden suunnittelu ja hoito. Ympäristöministeriö. *Ympäristöopas* 40, Alueiden käyttö, 152 s.
- Soini, S. 2009. Katsaus Espoon ympäristön tilaan 2009. Espoon kaupunki, Ympäristökeskus.
- Tyrväinen, L., Mäkinen, K. & Schipperijn, J. 2007. Tools for mapping social values of urban woodlands and other green areas. *Landscape and Urban Planning* 79: 5-19.

## AIHEALUE: VIRKISTYS

### YLÄKRITTEERI: KAUPUNKISEUDUN KAIKILLA ASUKKAILLA ON

### MAHDOLLISUUS LUONNOSSA VIRKISTÄYTYMISEEN

### ALAKRITTEERI: LÄHIVIRKISTYSALUEET OVAT SAAVUTETTAVISSA

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut kokonaisuudessaan.
- Säätelypalvelut kokonaisuudessaan.

## 3.2

### Lähivirkistysalueiden saavutettavuus

#### Kuvaus:

Tällä mittarilla mitataan taajama-alueen niiden asukkaiden, jotka asuvat enintään 300 m etäisyydellä virkistykseen sopivasta alueesta, osuutta kaikista taajama-asukkaista (Kopperoinen 2002). Hyvään elinympäristöön kuuluu, että lähiulkoilualueet ovat kaikkien saavutettavissa ja ovat laadultaan hyviä. 300 metrin etäisyys tai enintään 5-10 minuutin kävelymatka kotoa viheralueelle on todettu useassa tutkimuksessa kriittiseksi rajaksi, jonka jälkeen viheralueen virkistyskäyttö selvästi vähenee tai auton käyttö virkistysalueelle siirtymiseksi lisääntyy (esim. Schipperijn ym. 2010, Coles & Bussey 2000). Tätä etäisyyttä onkin käytetty ohjeena lähipuistojen sijainnille Ympäristöministeriön julkaisemassa Virkistysalueiden suunnittelu ja hoito -oppaassa (Pouta & Heikkilä 1998). Viheralueiden läheisyys on erityisen tärkeää lapsille, jotka Wiikin (2005) tutkimuksen mukaan vielä alakouluikässään leikkivät enintään 300 metrin etäisyydellä kodistaan. Vanhusväestö on kasvamassa, joten lähivirkistysalueiden merkitys ikääntyneiden ulkoilualueina ja terveyden ylläpitäjinä kasvaa entisestään. Vanhukset ja eri tavoin aisti- ja liikuntarajoitteiset ihmiset vaativat virkistysalueelta läheisyyden lisäksi myös hyvää laatua, kuten helppokulkuisia ja esteettömiä ulkoilureittejä.

Luonnon virkistyskäytön valtakunnallisessa inventointitutkimuksessa (LVVI) (Pouta & Sievänen 2001) kyselyyn vastanneilla etäisyys kävelyyn, juoksulenkeilyyn ja pyöräilyyn soveltuville luonnonalueille oli keskimäärin 300 m (mediaani 100 m), minkä mukaan viheralueiden saavutettavuus on Suomessa keskimäärin hyvä. Tavoitteena voidaan pitää, että tilanne ei ainakaan huonone tästä 1990-luvun lopun tilanteesta.

LVVI-tutkimuksen mukaan etäisyyden ylittäessä 1000 m alkaa auton käyttö lisääntyä selvästi siirtymisessä virkistysalueelle (Neuvonen & Sievänen 2008). Myös Tanskassa todettiin, että viheralueen etäisyyden kasvaessa yli kilometriin, käytön tiheys laskee dramaattisesti (Schipperijn ym. 2010). Etäisyyden kasvaminen lähimmälle vesialueelle ei sen sijaan vaikuttanut yhtä voimakkaasti käytön useuteen kuin viheralueilla.

Virkistykseen sopivan alueen määritelmä on sama kuin mittarissa 3.1. Mittarissa käytetään tarkastelun yksinkertaistamisen vuoksi linnuntie-etäisyyttä eli viheralueiden ympärille lasketaan 300 metrin puskurivyöhyke. Mitä suurempi osuus ihmisistä asuu tällä puskurivyöhykkeellä, sitä paremmin tarkastelualueen lähivirkistysalueet ovat asukkaiden saavutettavissa. Linnuntie-etäisyyden käytössä voi olla ongelmia erityisesti suurkaupungin mittakaavassa, koska se ei ota huomioon teiden ym. estevaikutuksia. Esimerkiksi Soulin kaupungissa Koreassa linnuntie-etäisyydellä asuvien määrän ja toisaalta oikealla saavutettavuusanalyysityökalulla lasketulla etäisyydellä asuvien määrän ero oli dramaattinen (Oh & Jeong 2007). Suomalaisissa keskisuurissa kaupungeissa kaupunkirakenne on kuitenkin aivan erilainen kuin suurkaupungeissa, joten linnuntie-etäisyydellä saadaan huomattavasti kevyemmällä analyysillä riittävän suuntaa-antava tulos.

**Lähteet:**

- Coles, R. W. & Bussey, S. C. 2000. Urban forest landscapes in the UK - progressing the social agenda. *Landscape and Urban Planning* 52: 181-188.
- Kopperoinen, L. 2002. Luonnon tarjoamat virkistysmahdollisuudet ihmisen elinympäristön laadun kuvaajina. Teoksessa: Saarinen J & Järviluoma J (toim.) *Luonto matkailukohteena: virkistystä ja elämyksiä luonnosta*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 866, ss. 149-161.
- Neuvonen, M. & Sievänen, T. 2008. LVVI 1 (1998-2000) -aineiston perusteella 10.9.2008 laskettu ja sähköpostitse (Sievänen T./Kopperoinen L.) lähetetty taulukko.
- Oh, K. & Jeong, S. 2007. Assessing the spatial distribution of urban parks using GIS. *Landscape and Urban Planning* 82: 25-32.
- Pouta, E. & Heikkilä, M. (toim.) 1998. Virkistysalueiden suunnittelu ja hoito. Ympäristöministeriö, Ympäristöopas 40, Alueiden käyttö, 152 s.
- Pouta, E. & Sievänen, T. 2001. Luonnon virkistyskäytön kysyntätutkimuksen tulokset – Kuinka suomalaiset ulkoilevat? Teoksessa: Sievänen T (toim.). *Luonnon virkistyskäyttö 2000*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 802, ss. 32-76.
- Schipperijn, J., Ekholm, O., Stigsdotter, U. K., Toftager, M., Bentsen, P., Kamper-Jorgensen, F. & Randrup, T. B. 2010. Factors influencing the use of green space: Results from a Danish national representative survey. *Landscape and Urban Planning* 95(3): 130-137.
- Wiik, M. 2005. Asukasryhmät ja elinympäristö. Suomen ympäristö 773, Ympäristöministeriö.

## AIHEALUE: VIRKISTYS

YLÄKRITÉERI: KAUPUNKISEUDUN KAIKILLA ASUKKAILLA ON MAHDOLLISUUS LUONNOSSA VIRKISTÄYTYMISEEN  
ALAKRITÉERI: RANNAT OVAT KÄYTETTÄVISSÄ VIRKISTYKSEEN

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut kokonaisuudessaan.
- Säätelypalvelut (mm. habitaattien tarjonta).
- Tuotantopalvelut (kalastusmahdollisuudet, jos pääsy vesistön äärelle).

### 3.3

## Vapaa rantaviiva

### **Kuvaus:**

Tällä mittarilla mitataan tarkastelualueen vapaan rantaviivan pituuden (km) osuutta koko tarkastelualueen rantaviivan pituudesta (km). Mitä suurempi mittarin prosenttiosuus on, sitä suurempi osa tarkastelualueen rannoista on julkisesti käytettävissä virkistykseen.

Rantojen käyttöön liittyvät seuraavat käsitteet: rantojen sulkeutuneisuus ja vapaat rannat. Rannan sulkeutuneisuudella tarkoitetaan sitä, että rannan läheisyydessä sijaitsevat rakennukset pihapiireineen sulkevat rannan muulta käytöltä. Myös ranta, jolle on rakennettu satama- tai laituri- tai pengerrakenteita on määritelty sulkeutuneeksi. Näiden ulkopuolella olevat rannat ovat vapaita eli rakentamattomia (Laurila & Kalliola 2008). Vapaan rannan virkistyskäyttömahdollisuuksiin vaikuttavat sen sijainti, laatu ja yhtenäisyys.

Rannat ovat tärkeitä virkistyskäytölle, koska ne ovat haluttuja virkistämisen ympäristöjä. Niihin kohdistuu myös voimakas käyttö- ja rakentamispaine, joka on kaiken lisäksi valikoivaa. Virkistyskäytön kannalta parhaat rannat rakennetaan (usein mökitetään) ensimmäiseksi, helpoimmin saavutettaville rannoille tulee mökkien ja asutuksen lisäksi myös muuta rannan läheisyydestä hyötyvää toimintaa. Nämä toiminnot kilpailevat samasta rajallisesta rantaviivasta kuin luonnon virkistyskäyttötoiminnot, jolloin on vaarana, että vapaaseen käyttöön jää ainakin tiheimmin asutettujen alueiden läheisyydessä vain laadultaan heikkoja tai huonosti saavutettavissa olevia ranta-alueita.

### **Lähteet:**

Laurila, L. & Kalliola, R. 2008. Rakennetut meren rannat 2005. Ympäristöministeriön raportteja 3/2008, 56 s.

**AIHEALUE: VIRKISTYS**  
**YLÄKRITERI: KAUPUNKISEUDUN KAIKILLA ASUKKAILLA ON MAHDOLLISUUS LUONNOSSA VIRKISTÄYTYMISEEN**  
**ALAKRITERI: VIRKISTYSALUEIDEN KÄYTTÖ EI UHKA LUONNON MONIMUOTOISUUDEN SÄILYMISTÄ**

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Alakriteeri kertoo luonnon monimuotoisuuden säilyttämisestä, joka on oleellinen kaikkien ekosysteemipalveluiden tuottamiselle.
- Sääntelypalvelut.
- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut kokonaisuudessaan.

### 3.4

## Asukasmäärän suhde virkistysalueisiin

### Kuvaus:

Tällä mittarilla mitataan tarkastelualueen asukasmäärän suhdetta virkistykseen sopivien alueiden maapinta-alaan. Mittari kertoo tarkastelualueen virkistysalueille kohdistuvasta virkistyspaineen määrästä: mitä pienempi mittarin suhdeluku on, sitä vähemmän virkistysalueiden käyttö uhkaa tarkastelualueen luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden säilymistä.

Taajamametsien kasvillisuus on herkkää tallauksen vaikutuksille. Tallauksen vaikutukset metsäkasvillisuuteen ovat luonnollisesti voimakkaita poluilla, mutta myös pitkään tallattujen polkujen ulkopuolella jopa kahdeksaan metriin asti polun reunasta (Hamberg 2009). Asukasmäärän kasvaessa myös läheisten virkistysalueiden polkuverkosto tihenee, mikä lisää tallauksen vaikutuksia virkistysalueiden luontoon (Malmivaara-Lämsä 2008). Tallaus aiheuttaa myös metsämaan kulumista ja pahimmillaan metsämaa voi taajamametsissä tallautua paljaaksi, eivätkä puuntaimet tai muukaan kasvillisuus säily hengissä (Lehvävirta 2005, Malmivaara-Lämsä 2008).

Lehvävirran (2005) mukaan taajamametsän virkistyskäyttöpaineen lisääntyessä kannattaisi panostaa perinteisten metsänhoitotoimenpiteiden sijaan kunnossapitoon ja virkistyskäytön valvontaan - ja luottaa enemmän kasvien luontaiseen levittäytymiseen ja sukkessioon kuin metsien perkaamiseen avoimiksi. Kunnossapitotoimenpiteitä ovat mm. mahdollisten riskipuiden kaataminen vilkkaasti käytetyiltä paikoilta, polkuverkoston huolto ja roskien siivous. Tallautumisen vaikutuksia voidaan vähentää esimerkiksi kaatamalla puita luonnollisiksi esteiksi, jotka ohjaavat metsissä liikkumista tietyille alueille. Metsien liika perkaaminen voi jopa lisätä kulumista: kun metsä tehdään harvennuksin kauttaaltaan helppokulkuseksi, siellä myös kuljetaan joka kohdassa. Tällöin ei synny kapeita polkuja, vaan maa kuluu laajalta alueelta (Lehvävirta 2005).

### Lähteet:

- Hamberg, L. 2009. The effects of habitat edges and trampling intensity on vegetation in urban forests (väitöskirja). Helsingin yliopisto, Biotieteellinen tiedekunta.
- Lehvävirta, S. 2005. Urban woodland ecology: Methodological perspectives and empirical studies (väitöskirja). Helsingin yliopisto, Biotieteellinen tiedekunta.
- Malmivaara-Lämsä, M. 2008. Effects of recreational use and fragmentation on the understorey vegetation and soil microbial communities of urban forests in southern Finland (väitöskirja). Helsingin yliopisto, Biotieteellinen tiedekunta.

# Veteen liittyvät kriteerit ja mittarit

AIHEALUE: VESI

YLÄKRITEERI: TOIMIVA VEDEN KIERTO MAHDOLLISTAA VEDEN KÄYTTÖ-  
MAHDOLLISUUDET JA OSALTAAN HYVÄN ELINYMPÄRISTÖN

ALAKRITEERI: MAANKÄYTTÖ TUKEE VEDEN KIERTOJA JA HIILIDIOKSIDIN  
SITOMISTA

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Säätelypalvelut (veden kierto ja hiilidioksidin sidonta)
- Virkistyspalvelut



Kuva: Lahden kaupunki

4.1

## Pinnoitettu maa-ala

**Kuvaus:**

Tällä mittarilla tarkastellaan alueen pinnoitetun maa-alan prosenttiosuutta saman alueen koko pinta-alasta, jotta voidaan arvioida, miten kaupunkiseudun maankäyttö tukee veden kiertoa ja samalla hiilidioksidin sitomista. Luonnollisen kasvipeitteisen ja vettä läpäisevän maapinnan pinnoittaminen muuttaa ja heikentää luonnonmukaista veden kiertoa, jolloin mm. valunnan kokonaismäärä, tulvahuiput, valunnan nopeus ja veden laatu voivat muuttua. Muutokset maan peitteessä vaikuttavat myös pohjaveden muodostumiseen ja seudun hiilidioksidin sitomiskykyyn kasvipeitteisen maan pinnan vähentyessä. Mitä suurempi mittarin tuloksena saatu prosenttiluku on, sitä heikommin kaupunkiseudun maankäyttö tukee veden luonnonmukaista kiertoa, hiilidioksidin sitomista ja ilmastonmuutokseen varautumista.

Mittari on kuitenkin hyvin yleisluontoinen, suuntaa-antava ja prosenttiluvun tulkinta riippuu paljon myös siitä, miten vesien ohjaus yksityiskohtaisella mittakaava-

tasolla järjestetään, esimerkiksi käyttämällä läpäiseviä tai puoliläpäiseviä pinnoitteita ja kuinka pirstoutuneita pinnoitetut maa-alueet ovat (Setälä ym. 2009).

Kaupunkirakentaminen, erityisesti pinnoitetun maa-alan määrän kasvu, ojitus, kuivatus ja maan tiivistyminen, vaikuttaa monella tavalla kaupunkien valuma-alueisiin ja vesistöihin. Vaikutuksia ovat esimerkiksi (Kuusisto 2002):

- 1) valunnan kokonaismäärän kasvu ja kasvaneet tulvahuiput: tiiviisti rakennetuilla alueilla päällystettyjen pintojen määrä määrittelee sadannasta valumaksi päätyvän veden osuuden
- 2) valuntatyypin muutos: luonnontilassa suurin osa sadannasta päätyy pohjavallunaksi, mutta rakennetulla valuma-alueella suurempi osa päätyy pintavalunaksi
- 3) valunnan nopeutuminen, mikä johtuu veden varastotilavuuden vähenemisestä maaperässä
- 4) kiintoaineskuorman lisääntyminen (erityisesti lumen sulamisaikana), mutta maankäytön muutosten vaikutus vesistökuormitukseen on vaikea ja monimutkainen tunnistaa
- 5) veden kemiallisen ja hygieenisen laadun heikkeneminen: esim. raskasmetallit ja ravinteet (ravinnekuormitus rakennetuilla alueilla on kuitenkin pienempi kuin lannoitetuilla peltoalueilla)
- 6) uomaston muutokset: kaupunkivesien rannat perattu usein syväjuurisista kasveista, jotka vähentävät joki- tai purouoman eroosiota, luonnonuomasto usein lyhentynyt, mutta kokonaispituus kasvanut hulevesiviemäröinnin seurauksena

Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan valuntaan, virtaamaan ja vedenkorkeuksien vuodenaikaiseen jakaumaan. Tulvariskit lisääntyvät, minkä vuoksi sopeutumistoina tulisi parantaa vesien säännöstelyä, veden pidättymistä valuma-alueella vähentämällä läpäisemättömän alueen määrää sekä tekemällä tulvavesille tilaa kaupunki-alueilla mm. lammikoinnin, viherkaistojen ja avo- ja piennarojien avulla (Silander ym. 2006, Setälä ym. 2009).

#### **Lähteet:**

- Haase, D. 2009. Effects of urbanisation on the water balance – A long term trajectory. *Environmental Impact Assessment Review* 29(4): 211-219.
- Kuusisto, P. 2002. Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja B48. 69 s.
- Setälä, H., Niemelä, J., Loikkanen, H. A., Kortteinen, M., Vaattovaara, M., Yli-Pelkonen, V., Kurunmäki, K., Ristisuo, H., Ruth, O., Immonen, S. & Sillanpää, N. 2009. How to construct ecologically and socially sustainable urban environments? - A literature review on climate change, runoff waters and land-use impacts in urban environments. *Publications Institutii Geographici, Universitatii Helsinkiensis C 13*. Helsingin yliopisto, 37 s.
- Silander, J., Vehviläinen, B., Niemi, J., Arosilta, A., Dubrovin, T., Jormola, J., Keskiarja, V., Keto, A., Lepistö, A., Mäkinen, R., Ollila, M., Pajula, H., Pitkänen, H., Sammalkorpi, I., Suomalainen, M. & Veijalainen, N. 2006. Climate change adaptation for hydrology and water resources. *Finnish Environment Institute Mimeo-graphs 336, Finadapt Working Paper 6*, 54 s.



## AIHEALUE: VESI

### YLÄKRITERI: TOIMIVA VEDEN KIERTO MAHDOLLISTAA VEDEN KÄYTTÖ- MAHDOLLISUUDET JA OSALTAAN HYVÄN ELINYMPÄRISTÖN ALAKRITERI: PUHTAAT POHJAVEDET EIVÄT OLE UHATTUNA

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Tuotantopalvelut (juomavesi, makea käyttövesi).

#### 4.2 A

### Riskipohjavedet

#### Kuvaus:

Tällä mittarilla mitataan kaupunkiseudun puhtaan pohjaveden muodostumiselle aiheutuneita tai aiheutuvia uhkia laskemalla riskipohjavesiksi arvioitujen pohjavesien vuorokausittaisen arvioidun antoisuuden (m<sup>3</sup>) suhde kaupunkiseudun kaikkien pohjavesien arvioituun vuorokausittaiseen antoisuuteen (m<sup>3</sup>). Mitä pienempi saatu prosenttiosuus kaupunkiseudulla on, sitä pienempi on kaupunkiseudun puhtaan pohjaveden muodostumiselle aiheutuva uhka.

Pohjavesi muodostuu, kun sadevesi suodattuu maakerroksen läpi. Hyvälaatuisen pohjaveden muodostuminen ja saatavuus juoma- ja käyttövedeksi on tärkeä ekosysteemipalvelu kaupunkiseutujen asukkaille. Pohjavettä käyttää Suomessa noin 3,5 miljoonaa asukasta (SYKE 2010). Lähtökohtaisesti pohjaveden laatu on parasta silloin, kun siihen ei ole lainkaan kohdistunut ihmistoiminnan vaikutusta, joka voimakkuudstaan riippuen aiheuttaa eriasteista pohjaveden laadun heikkenemistä. Pohjaveden määrällä ja laadulla on merkitystä myös mm. lähteikköjen kasvi- ja eläinlajiston säilymisessä (Van der Kamp 1995, Juutinen & Kotiaho 2009), yleisesti kasvillisuudelle ja ilmastomuutokseen varautumisessa.

Pohjaveden laatua uhkaavat monet ihmistoiminnot, kuten tiesuolaus, vaarallisia kemikaaleja käyttävät tehtaat ja laitokset sekä niiden varastot, korjaamot, huoltoasemat, öljysäiliöt, asfaltti- ja öljysora-asemat, kaatopaikat, viemärit, turkistarhat, navetat, sikalat, puunkyllästämöt, hiekan- ja soranotto, maankaivuu, ojitukset, lannoitteet ja torjunta-aineet maa- ja metsätaloudessa. Pilaantumisen uhka on suurin hiekka- ja soramailla, jotka läpäisevät hyvin sekä vettä että lika-aineita. Pohjavesien riskiarvioinneissa otetaan huomioon ihmistoiminnan 1) päästöriski, joka kertoo, miten helposti ja miten haitallisia aineita toiminnasta voi päästä maaperään ja edelleen pohjaveteen ja 2) sijaintiriski, joka kertoo, kuinka vakavia seurauksia mahdollisista päästöistä olisi pohjavesille ja vedenhankinnalle, ja jonka arviointi perustuu alueen hydrogeologisten olosuhteiden selvittämiseen (SYKE 2010). Pohjavesialueet on luokiteltu käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa perusteella kolmeen luokkaan (Britschgi ym. 2009, Pohjavesitietojärjestelmä 2010):

- Luokka I: vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue
- Luokka II: vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue
- Luokka III: muu pohjavesialue

#### Lähteet:

- Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siiro, P. & Suomela, T. 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Ympäristöopas 2009, Suomen ympäristökeskus, 78 s.
- Juutinen, R. & Kotiaho, J. S. 2009. Lähteikköjen luonnontilan ja sammallajiston pitkäaikaisuusmuutokset. Suomen ympäristö 19/2009, 118 s.
- Pohjavesitietojärjestelmä. 2010.
- Suomen ympäristökeskus (SYKE). 2010. Pohjaveden laatu ja riskit.
- Van der Kamp, G. 1995. The hydrogeology of springs in relation to the biodiversity of spring fauna: A review. Journal of the Kansas Entomological Society 68(2), suppl.: 4-17.

## Pinnoitettu maa-ala pohjavesialueilla

### Kuvaus:

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. 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). Mitä suurempi mittarin tuloksena saatu prosenttiosuus kaupunkiseudulla on, sitä suuremman uhan pinnoittaminen aiheuttaa puhtaan pohjaveden muodostumiselle kaupunkiseudulla.

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 (SYKE 2009).

Pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta pohjavesiintymän 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 perustein, vaan se on pyritty tekemään maastossa helposti havaittavaksi (SYKE 2009).

### Lähteet:

Pohjavesitietojärjestelmä. 2010.

SYKE. 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Vesivarojen käyttö > Pohjaveden käyttö > Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus

## AIHEALUE: VESI

### YLÄKRITÉERI: TOIMIVA VEDEN KIERTO MAHDOLLISTAA VEDEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET JA OSALTAAN HYVÄN ELINYMPÄRISTÖN ALAKRITÉERI: PINTAVEDET MAHDOLLISTAVAT MONIPUOLISET EKOSYSTEEMIPALVELUT

Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Kulttuuriset ekosysteemipalvelut (virkistyspalvelut).
- Tuotantopalvelut (kalastus, raakavesi).
- Alakriteeri kertoo luonnon monimuotoisuuden säilyttämisestä, joka on oleellinen kaikkien ekosysteemipalveluiden tuottamiselle.

#### 4.3 A

### Pintavesien laatu

#### Kuvaus:

Tällä mittarilla mitataan käyttökelpoisten pintavesien laatua kaupunkiseudulla näkösyvyyden ja klorofylli- a:n avulla. Hyvälaatuisen veden saannin varmistaminen on tärkeää vesien ekosysteemipalvelujen (ks. esim. Saarela & Söderman 2008), kuten käyttökelpoisen juomaveden (pinta- ja pohjavesien) sekä monipuolisen virkistyskäytön ja kalastuksen kannalta (Vesterinen ym. 2010). Lisäksi hyvälaatuiset vesivarannot ovat tärkeitä varauduttaessa ilmastonmuutoksen aiheuttamiin mahdollisiin pitkiin kuiviin kausiin, merenpinnan nousuun ja suolaantumiseen.

Suomen pintavesissä, erityisesti järvissä ja rannikkovesissä, näkösyvyys on yksi mitatuimmista suureista. Sen vaihtelu riippuu mm. veden humuksen, savipartikkeleiden ja levien määrästä. Vähäravinteisissa vesissä näkösyvyys voi olla jopa yli 10 metriä ja sameissa sekä voimakkaasti humuksen värjäämissä vesissä selvästi alle metrin. Näkösyvyys heijastaa valaistun vesikerroksen paksuutta, jolla on oleellinen merkitys levien ja vesikasvien lajistoon ja määrään (Vuori ym. 2006).

Hyvälaatuisen veden mittarina käytetään myös pintavesien klorofylli-a:n pitoisuutta. Klorofylli-a:n pitoisuus kuvaa kasviplanktonin kokonaismäärää. Kasviplanktonille on ominaista suurehko ajallinen ja paikallinen vaihtelu, joka on huomioitava käytettäessä kasviplanktonia vesien tilan arvioinnissa. Levien aiheuttamat samenukset ja etenkin leväkukintojen lisääntyminen ovat tyypillisimpiä rehevöitymiseen liittyviä ilmiöitä. Kasviplanktonia on mahdollista käyttää fysikaaliskemiallisten määrittelysten tukemana kuvaamaan järven selkäveden tilaa tai rannikkovesien yleistilannetta (Vuori ym. 2006).

#### Lähteet:

- Saarela, S-R. & Söderman, T. 2008. Ekologisesti kestävä kaupunkiseudut ja niiden ekosysteemipalvelut. SYKEra33/2008. Suomen ympäristökeskus, 44 s.
- Vesterinen, J., Pouta, E., Huhtala, A. & Neuvonen, M. 2010. Impacts of changes in water quality on recreation behavior and benefits in Finland. *Journal of Environmental Management* 91: 984-994.
- Vuori, K-M., Bäck, S., Hellsten, S., Karjalainen, S. M., Kauppila, P., Lax, H-G., Lepistö, L., Londesborough, S., Mitikka, S., Niemelä, P., Niemi, J., Perus, J., Pietiläinen, O-P., Pilke, A., Riihimäki, J., Risänen, J., Tammi, J., Tolonen, K., Vehanen, T., Vuoristo, H. & Westberg, V. 2006. Suomen pintavesien tyypittelyn ja ekologisen luokittelujärjestelmän perusteet. Suomen ympäristö 807. Suomen ympäristökeskus.

## Yleisten uimarantojen veden laatu

### Kuvaus:

Tällä mittarilla mitataan kaupunkiseudulla olevien yleisten uimarantojen veden laatua hyvälaatuisen uimaveden saatavuuden eli tärkeän virkistyspalvelun laadun kannalta. Yleisten uimarantojen veden laadun indikaattorina käytetään kaupunkiseudun EU-uimarantojen (THL 2009) veden laatua mitattuna yhtenä, samana ajankohtana vuosittain.

Maaliskuussa 2006 voimaan tullut uusi uimavesidirektiivi (EY 2006) on muuttanut uimavesien valvontaa ja laatuvaatimuksia. Uimavesidirektiivin vaatimukset on sisällytetty huhtikuun 2008 alussa voimaan tulleeseen asetukseen (STM 2008). Asetus koskee suuria yleisiä uimarantoja, ns. EU-uimarantoja, joilla arvioidaan käyvän uimakauden aikana vähintään 100 uimaria päivässä. Asetuksen tavoitteena on uimareiden terveyden suojele ennalta tehtävien ja uimakauden aikana tehtävien toimenpiteiden avulla. Vesiputedirektiivin nojalla kerättyjä seurantatietoja tullaan hyödyntämään uimavesiprofiilien laadinnassa kartoitettaessa uimaveden laatuun vaikuttavia tekijöitä (THL 2009).

Uimaveden laadun arviointi perustuu ensisijaisesti pitkäaikaiseen uimaveden laadun seurantaan ja *Escherichia coli* -bakteerin ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuuksille asetettuihin laatuvaatimuksiin. Neljän uimakauden valvontatutkimustulosten perusteella uimavesi luokitellaan erinomaiseksi, hyväksi, tyydyttäväksi tai huonoksi. Ensimmäinen uimaveden luokitus voidaan tehdä uimakauden 2011 päätyttyä. Uimakauden aikaisten yksittäisten valvontatutkimustulosten arviointiin käytetään toimenpiderajoja. Edellä mainittujen indikaattorimikrobien lisäksi uimavedestä seurataan säännöllisesti syanobakteerien (sinilevät) esiintymistä (THL 2009).

MTT:n (2005, 2009) määrittelemiä käsitteitä:

- Enterokokki: Enterokokki kuuluu tasalämpöisten eläinten suolen normaaliin bakteeriflooraan, eikä se aiheuta terveelle ihmiselle helposti tautia. Enterokokkia käytetään veden hygieniaindikaattoribakteerina. Suolistoperäisistä enterokokeista käytettiin aiemmin nimitystä fekaaliset streptokokit, josta ryhmästä enterokokit on nyt erotettu omaksi alaryhmäkseen.
- Fekaalinen koliformi: Fekaaliset koliformit eli lämpökestoiset koliformit ovat indikaattoribakteereja, joita käytetään veden hygieenisen laadun mittaamiseen.
- Koliforminen bakteeri: Koliformiset bakteerit (ns. kokonaiskoliformit), yleensä *E. colia* lukuun ottamatta, saattavat olla peräisin muualtakin kuin ihmisen tai tasalämpöisen eläimen ulosteista. Siten niiden esiintymistä voidaan pitää vain veden yleisen likaantumisen ilmentäjänä.

Vuoteen 2007 saakka uimaveden laadun indikaattoreina olivat muun muassa koliformisten ja fekaalisten koliformisten bakteerien sekä fekaalisten streptokokkien määrä. Vuonna 1996 voimaan tulleen EU-normin mukaan uimavedet määritettiin tietyn raja-arvon ylittäessään laadultaan hyväksi ja arvon alittaessaan huonoiksi. Vuodesta 2008 alkaen uimaveden laadun arviointi on perustunut ensisijaisesti pitkäaikaiseen uimaveden laadun seurantaan ja *Escherichia coli* -bakteerin ja suolistoperäisten enterokokkien pitoisuuksille asetettuihin laatuvaatimuksiin. Uimavesi luokitellaan neljän uimakauden valvontatutkimustulosten perusteella erinomaiseksi, hyväksi, tyydyttäväksi tai huonoksi. Edellä mainittujen indikaattorimikrobien lisäksi uimavedestä seurataan säännöllisesti sinilevien esiintymistä.

**Lähteet:**

EY. 2006. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/7/EY uimaveden laadun hallinnasta ja direktiivin 76/160/ETY kumoamisesta.

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT). 2005. Suolistoperäiset enterokokit.

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT). 2009. Ravinteisiin ja ulostemikrobeihin liittyviä käsitteitä.

Sosiaali- ja terveysministeriö (STM). 2008. Asetus 177/2008 yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). 2009. Uimavesi.

# Liikenteeseen liittyvät kriteerit ja mittarit

## AIHEALUE: LIIKENNE

YLÄKRITERI: LIIKENNE EIVAARANNA LUONNON MONIMUOTOISUUTTA

ALAKRITERI: KAUPUNKISEUDUN LIIKENNEVÄYLÄ- JA RATAVERKKO EI ESTÄ ELÄINTEN LIIKKUMISTA TAI AIHEUTA PIRSTOUTUMISTA

### Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Tuotantopalvelut: Ravinto: riista (mittari kertoo riistaeläinten liikkumismahdollisuuksista ja populaatiovaikutuksista), juomavesi (teiden suolaus ja tieliikenteen päästöt heikentävät pohjavesien laatua, liikenneväylien pinnoitettu maapinta-ala heikentää sadevesien luontaista imeytymistä ja vaikuttaa negatiivisesti pohjavesiin).
- Sääntelypalvelut: tiheä tieverkosto ja liikenneväylien viemä suuri pinta-ala vähentävät kasvillisuuden määrää, negatiivisia vaikutuksia lähes kaikkiin sääntelypalveluihin.
- Kulttuuripalvelut: tiheä tieverkosto ja liikenneväylien viemä suuri pinta-ala voi aiheuttaa haittaa tarkastelualueen asukkaiden virkistytymiselle ja terveydelle esim. melun, saasteiden ja pirstoutumisen vuoksi, toisaalta tiheä tieverkosto voi taata helpomman ja nopeamman pääsyn joillekin tietyille virkistysalueille.
- Alakriteeri kertoo luonnon monimuotoisuuden säilyttämisestä, joka on oleellinen kaikkien ekosysteemipalveluiden tuottamiselle.



Kuva: Maria Uotinen

## Tietiheys

### Kuvaus:

Tällä mittarilla lasketaan tarkastelualueen tietiheys jakamalla teiden yhteenlaskettu pituus (km) tarkastelualueen maapinta-alalla (km<sup>2</sup>). Suuri tietiheys (mukaan lasketaan tässä kaikki liikenneväylät eli kaikki ajettavissa olevat tiet, yleiset tiet, metsäautotiet, yksityistiet ja kevyen liikenteen väylät sekä rataverkko) aiheuttaa yhtenäisten luontoalueiden pirstoutumista ja hankaloittaa tai estää eläinten luontaista liikkumista liikenneväylien toiselle puolelle ja siten liikkumista koko kaupunkiseudulla. Jos tarkastelualueen tietiheyden nousua pystytään hillitsemään tai tietiheys pystytään pitämään nykyisellä tasolla, merkitsee se luonnon monimuotoisuudelle aiheutuvan kuormituksen kasvun hillitsemistä (olettaen että liikennemäärät pysyvät vakiona). Mittaria voidaan täydentää huomattavasti laadullisella karttatarkastelulla.

Teiden aiheuttama estevaikutus haittaa eläinten pääsyä liikenneväylän tai kaupunkiseudun eri puolilla oleville elinalueille. Pitkäaikainen estevaikutus heikentää lajien eri populaatioiden välistä geneettisen materiaalin vaihtuvuutta ja siten kokonaisuutena lajin elinvoimaisuutta (Forman ym. 2003, Coffin 2007). Esimerkiksi kaupunkiseudun halkaiseva (ja mahdollisesti suurelta osin aidattu) moottoritie tai pääjunarata suurine liikennemäärineen saattaa eristää kaupunkiseudun eri osien eläinpopulaatioita (Niemi ym. 2007, Balkenhol & Waits 2009). Näillä tekijöillä on negatiivinen vaikutus tarkastelualueen luonnon monimuotoisuuden ylläpitämiselle.

Tietiheys vaikuttaa eläinpopulaatioihin eri tavoin riippuen lajin teiden läheisyyden tai niiden ylittämisen välttämiskäyttäytymisestä (esimerkiksi melun, tiepinnan tai autojen välttäminen), tien koosta ja liikennemäärän suuruudesta (Jaeger ym. 2005, Jaarsma ym. 2006). Eläinlajien tai lajiryhmien aktiivisuus vaihtelee suhteessa alueeseen, maastonmuotoihin ja tieosuuteen.

### Lähteet:

- Balkenhol, N. & Waits, L. P. 2009. Molecular road ecology: exploring the potential of genetics for investigating transportation impacts on wildlife. *Molecular ecology* 18: 4151-4164.
- Coffin, A. W. 2007. From roadkill to road ecology: A review of the ecological effect of roads. *Journal of Transport Geography* 15(5): 396-406.
- Forman, R. T.T., Sperling, D., Bissonette, J. H., Clevenger, A. P., Cutshall, C. D., Dale, V. H., Fahrig, L., France, R., Goldman, C. R., Heanue, K., Jones, J. A., Swanson, F. J., Turrentine, T. & Winter, T. C. (toim.) 2003. *Road Ecology, Science and Solutions*. Island press, Washington DC, USA.
- Jaarsma, C. F., van Langevelde, F. & Botma, H. 2006. Flattened fauna and mitigation: Traffic victims related to road, traffic, vehicle, and species characteristics. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 11(4): 264-276.
- Jaeger, J. A. G., Bowman, J., Brennan, J., Fahrig, L., Bert, D., Bouchard, J., Charbonneau, N., Frank, K., Gruber, B. & von Toschanowitz, K. T. 2005. Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. *Ecological Modelling* 185(2-4): 329-348.
- Niemi, M., Väre, S., Martin, A., Grenfors, E., Krisp, J., Tuominen, M. & Nummi, P. 2007. Eläinten liikkuminen Tiealueella - MOSSE-ohjelman osatutkimukset 2003-2006. Tiehallinnon selvityksiä 54/2007.

## Liikenneväylien ja katujen pinta-ala

### Kuvaus:

Tällä mittarilla tarkastellaan kaupunkiseudun liikenneväylien ja katujen viemää pinta-alaa. Tarkastelualueen liikenneväylien yhteenlaskettu pinta-ala (km<sup>2</sup>) jaetaan tarkastelualueen asukasmäärällä, jotta saadaan suhdeluku, joka kertoo, miten kestävä esim. tarkasteltu kaupunkiseutu on suhteessa muihin kaupunkiseutuihin.

Jos mitattaisiin pelkkää liikenneväylien pinta-alaa, saataisiin kyllä käyttökelpoinen luku, joka kertoisi liikenneväylien viemän pinta-alan aiheuttamasta kuormituksesta alueen luonnolle, mutta suhdeluku on parempi kaupunkiseutujen kestävyysnäkymien ja kehityksen vertailuun. Liikenneväylät käsittävät yleiset tiet; radat ja kadut on määritelty tie- ja katuluokituksen mukaan. Mittari kuvaa samalla sitä, miten suuren pinta-alan koko tarkastelualueen tieverkko vie asukasmäärään suhteutettuna eli miten tehokas liikenneverkko on. Mittari kuvaa myös asukkaiden altistumista melulle ja päästöille.

Kuten tietiheys ja liikennemäärä mittareissa 5.1a) ja 5.2, myös liikenneverkoston viemä suuri pinta-ala aiheuttaa yhtenäisten luontoalueiden pirstoutumista ja hankaloittaa tai estää eläinten liikkumista liikenneväylien toiselta puolelta toiselle ja siten liikkumista koko kaupunkiseudulla (Trombulak & Frissell 2000, Forman ym. 2003, Coffin 2007). Lisäksi liikenneväylien pinnoitettu pinta-ala vähentää kaupunkiseudulle tärkeiden pinnoittamattomien maa-alueiden pinta-alaa, joilla on tärkeä merkitys mm. sadeveden luontaiselle imeytymiselle (Setälä ym. 2009).

Sosiaalisena mittarina tämä kuvaa asukkaiden altistumista melulle ja päästöille.

#### **Lähteet:**

- Coffin, A. W. 2007. From roadkill to road ecology: A review of the ecological effect of roads. *Journal of Transport Geography* 15(5): 396-406.
- Forman, R. T. T., Sperling, D., Bissonette, J. H., Clevenger, A. P., Cutshall, C. D., Dale, V. H., Fahrig, L., France, R., Goldman, C. R., Heanue, K., Jones, J. A., Swanson, F. J., Turrentine, T. & Winter, T. C. (toim). 2003. *Road Ecology, Science and Solutions*. Island press, Washington DC, USA.
- Setälä, H., Niemelä, J., Loikkanen, H. A., Kortteinen, M., Vaattovaara, M., Yli-Pelkonen, V., Kurunmäki, K., Ristisuo, H., Ruth, O., Immonen, S. & Sillanpää, N. 2009. How to construct ecologically and socially sustainable urban environments? - A literature review on climate change, runoff waters and land-use impacts in urban environments. *Publicaciones Instituti Geographici, Universitatis Helsingiensis* C 13. Helsingin yliopisto, 37 s.
- Trombulak, S. C. & Frissell, C. A. 2000. Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities. *Conservation Biology* 14(1): 18-30.



## AIHEALUE: LIIKENNE

### YLÄKRITEERI: LIIKENNE EI VAARANNA LUONNON MONIMUOTOISUUTTA

### ALAKRITEERI: KAUPUNKISEUDUN LIIKENNEMÄÄRÄT EIVÄT VAARANNA LUONNON MONIMUOTOISUUTTA

#### Mihin ekosysteemipalveluihin tämä alakriteeri erityisesti liittyy?

- Tuotantopalvelut: Ravinto: riista (mittari kertoo riistaeläinten liikkumismahdollisuuksista ja populaatiovaikutuksista), marjat ja sienet (liikenteen päästöt kertyvät liikenneväylien läheisyydessä marjoihin ja sieniin, mikä vähentää niiden arvoa ravintokäyttöön).
- Säätelypalvelut: suuret liikennemäärät lisäävät tarvetta säätelypalveluille, jotta liikenteen päästöjä (CO<sub>2</sub>, ilmansaasteet, melu) saadaan absorboitua tai puhdistettua.
- Kulttuuripalvelut: suuri liikennemäärä voi aiheuttaa haittaa tarkastelualueen asukkaiden virkistytymiselle ja terveydelle esim. melun ja saasteiden takia.
- Alakriteeri: kertoo luonnon monimuotoisuuden säilyttämisestä, joka on oleellinen kaikkien ekosysteemipalveluiden tuottamiselle.

## 5.2

### Liikennemäärät

#### **Kuvaus:**

Tällä mittarilla mitataan tieliikenteen kuormittavuutta luonnon kannalta. Mittari koostuu tarkastelualueen vilkkaasti liikennöityjen väylien (= yli 8000 ajoneuvoa vuorokaudessa) pituuksista ja eläinonnettomuuksien määrästä. Eläinten liikkuminen liikenneväylien toiselle puolelle aiheuttaa eläimille liikennekuolemia. Eläinten luonnollisen liikkumisen estyminen haittaa eläinten pääsyä liikenneväylän toisella puolella tarjolla oleviin resursseihin (mm. ravinto), lajien eri populaatioiden välistä geneettisen materiaalin vaihtuvuutta ja siten kokonaisuutena lajin elinvoimaisuutta. Esimerkiksi kaupunkiseudun halkaiseva ja mahdollisesti suurelta osin aidattu moottoritie tai pääjunarata saattavat eristää kaupunkiseudun eri osien eläinpopulaatioita (Niemi ym. 2007, Balkenhol & Waits 2009). Liikennemäärät vaikuttavat eläinpopulaatioihin eri tavoin riippuen lajin teiden läheisyyden tai niiden ylittämisen välttämiskäyttäytymisestä (esimerkiksi melun, tiepinnan tai autojen välttäminen), tien koosta ja liikennemäärästä (Jaeger ym 2005, Jaarsma ym. 2006). Eri eläinlajien tai lajiryhmien tienylitysaktiivisuus riippuu alueesta, maastonmuodoista ja tieosuudesta.

#### **Lähteet:**

- Balkenhol, N. & Waits, L. P. 2009. Molecular road ecology: exploring the potential of genetics for investigating transportation impacts on wildlife. *Molecular ecology* 18: 4151-4164.
- Coffin, A. W. 2007. From roadkill to road ecology: A review of the ecological effect of roads. *Journal of Transport Geography* 15(5): 396-406.
- Forman, R. T. T., Sperling, D., Bissonette, J. H., Clevenger, A. P., Cutshall, C. D., Dale, V. H., Fahrig, L., France, R., Goldman, C. R., Heanue, K., Jones, J. A., Swanson, F. J., Turrentine, T. & Winter, T. C. (toim). 2003. *Road Ecology, Science and Solutions*. Island press, Washington DC, USA.
- Jaarsma, C. F., van Langevelde, F. & Botma, H. 2006. Flattened fauna and mitigation: Traffic victims related to road, traffic, vehicle, and species characteristics. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 11(4): 264-276.
- Jaeger, J. A. G., Bowman, J., Brennan, J., Fahrig, L., Bert, D., Bouchard, J., Charbonneau, N., Frank, K., Gruber, B. & von Toschanowitz, K. T. 2005. Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. *Ecological Modelling* 185(2-4): 329-348.
- Niemi, M., Väre, S., Martin, A., Grenfors, E., Krisp, J., Tuominen, M. & Nummi, P. 2007. Eläinten liikkuminen Tiealueella - MOSSE-ohjelman osatutkimukset 2003-2006. *Tiehallinnon selvityksiä* 54/2007.
- Trombulak, S. C. & Frissell, C. A. 2000. Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities. *Conservation Biology* 14(1): 18-30.

## MÄÄRITELMÄT

Asukastiheys	Asukastiheys on suure, joka kuvaa väestön alueellista jakautumista. Asukastiheyttä mitataan tavallisesti muodossa asukkaita per maa-ala.
Ekologinen verkosto	Luonnon ydinalueista ja niitä yhdistävistä ekologisista yhteyksistä koostuva verkosto. Mittakaavasta riippuen voi sisältää monenlaisia viher- ja vesialueita.
Ekologinen yhteys	Vaihtelevan levyinen käytävämäinen metsä- tai peltometsäjätkumo, jota pitkin eliöt voivat liikkua epäsuotuisien alueiden poikki. Käsitettä käytetään esim. luonnonsuojelualueiden suunnittelun teorioissa ja käytännössä sekä kaupunkisuunnittelussa.
Ekosysteemi	Luonnon olosuhteiltaan yhtenäisellä alueella elävien, toisiinsa vuorovaikutussuhteissa olevien eliöiden ja niiden elottoman ympäristön muodostama toiminnallinen kokonaisuus (esim. lampi, järvi, metsä, niitty) (Tirri ym. 2006).
Ekosysteemipalvelut	Ekosysteemipalvelut ovat ekosysteemin eri tasoilla tapahtuvien toimintojen tuottamia suoria tai välillisiä hyötyjä joko ihmiselle tai muulle ekosysteemille (Kolström 2010).
Habitaatti	Paikka, jossa eliö elää ja jonka se vaatii elinpiiriksensä; luonnehditaan usein dominoivien kasvien tai paikan fysikaalisten ominaisuuksien mukaan, esim. metsä, havumetsä, lehdon lehvästö, puro, hiekkaranta jne. Voidaan ymmärtää joko makro- tai mikrohabitaattina (Tirri ym. 2006).
Hajarakentaminen	Taajaman ulkopuolinen rakentaminen.
Kaupunkiseutu	Kaupunkiseutu muodostuu väestömäärältään työssäkäyntialueen suurimmasta YKR-taajamasta eli keskustaajamasta, sen lähetyillä olevista muista YKR-taajamista eli lähitaajamista sekä näitä välittömästi ympäröivästä haja-asutusalueesta eli lievevyöhykkeestä. Lähitaajama on osa kaupunkiseutua, jos se liittyy sekä fyysisesti että toiminnallisesti kiinteästi kaupunkiseudun keskustaajamaan (Ristimäki 1999, Ristimäki ym. 2003).
Kaupunkiseudun lievevyöhyke	Alueellisesti yhtenäinen etäisyysvyöhyke taajaman ulkoreunasta, suuntautuu ympäröivälle haja-asutusalueelle linnuntietä mitattuna 5 km:n etäisyydelle keskustaajaman ja 3 km:n etäisyydelle lähitaajaman ulkoreunasta. Tämä lievevyöhyke kuvaa kaupungin ja maaseudun rajavyöhykettä, jossa asukastiheys muuttuu taajamasta harvaksi hajaasutukseksi.
Kaupunkiseudun tai laajemman kaupunkiseudun osa-alue	Jokin kaupunkiseudun tai laajemman kaupunkiseudun rajattu osa
Keskisuuri kaupunkiseutu	Tässä kriteeristötyössä keskisuurella kaupunkiseudulla tarkoitetaan 50 000 - 200 000 asukkaan kaupunkiseutua.
Kestävä	Kestävän kehityksen periaatteiden ja tavoitteiden mukainen
Kriteeri	Laadullinen tai määrällinen suunnittelua ohjaava määre, joka sisältää tavoitteen.
Kulttuuriympäristö	Kulttuuriympäristöksi voidaan määritellä ympäristö, jonka ominaispiirteet ilmentävät kulttuurin vaiheita, sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutusta ennen ja nyt (Perähuhta 2008). Kulttuuriympäristöksi katsottava kokonaisuus myös muuttuu ajan kuluessa. Tarkemmin kulttuuriympäristöä voidaan kuvata käsitteillä kulttuurimaisema ja rakennettu kulttuuriympäristö (Lahdenvesi-Korhonen 2009). Kulttuurikohteiksi määritellään inventoinneissa tunnistetut ja merkittäviksi määritetyt kohteet ja alueet (Perähuhta 2008). Kulttuuriympäristön ja kulttuurikohteiden ja niiden arvojen määrittäminen on tapauskohtaista, subjektiivista ja siten haastavaa (Reinar ym. 2002).
Laajempi kaupunkiseutu	Kaupunkiseutu laajennettuna 15 km etäisyysvyöhykkeellä kaupunkiseudun rajasta.
Luonnon monimuotoisuus	Geeni-, laji-, ekosysteemi- ja toimintojen tason monimuotoisuus, jonka nähdään olevan edellytyksenä toimiville ekosysteemipalveluille.
Luontoalue	Tässä kriteeristötyössä luontoalueet sisältävät kaikki pinnoittamattomat ja rakentamattomat alueet (mukaan lukien vesialueet) eli seuraavat CORINE LC -luokat: I-alkuisista luokista 141, 2-, 3-, 4- ja 5-alkuisista luokista kaikki, paitsi aktiivisen toiminnan turvetuotantoalueet (4122).
Lähikylä	Kaupunkiseutujen lähikyliin lasketaan kylät 34 suurimman kaupunkiseudun läheisellä maaseudulla, joka ulottuu 10 km etäisyydelle kaupunkiseudun lievevyöhykkeen reunasta (käytännössä vyöhyke sijaitsee noin 5-15 km etäisyydellä kaupunkiseudun taajaman reunasta). Lähikylästä saavutettavuus kaupunkien palveluihin on suhteellisen hyvä. Ne kuitenkin sijaitsevat sen verran etäällä kaupungeista, että kylät ovat maaseutumaisia. (Helminen & Ristimäki 2008, s. 18)

Metsä-, suo- ja kosteikkoalueet	Tässä kriteeristötyössä em. alueella tarkoitetaan seuraaviin CLC 2000-luokkiin kuuluvia alueita: 231 (laidunmaat), 243 (pieni- ja keskisuuret metsät), 311 (lehtimetsät), 312 (havumetsät), 313 (sekametsät), 321 (luonnonniityt), 322 (varvikot ja nummet) 324 (harvapuustoiset alueet), 332 (kalliomaat), 333 (niukkakasvustoiset kangasmaat), 411 (sisämaan kosteikot), 4121 (avosuot), 4211 (merenrantakosteikot maalla) ja 511 (joet).
Mittari	Väline kriteeriä konkretisoivan laadullisen tai määrällisen mittaus- tai laskentatuloksen arvon laskemiseksi, joka voi sisältää raja- tai ohjearvon, jos sellainen on olemassa.
Pirstoutuminen	Yhtenäisten elinympäristöjen jakautuminen erillisiksi saarekkeiksi maankäytön muutosten seurauksena.
Reunakylä	Kaupunkiseutujen reunakylät ovat osittain vanhaa perinteistä kyläasutusta, mutta pääsääntöisesti kasvavan hajarakentamisen synnyttämää uudisasutusta. Asukastiheyden voimakas lasku näillä alueilla kertoo muutoksesta perinteisistä tiivistä kyläkeskittymistä kohti hajanaista uudiskyläaluetta. Reunakylä kasvu ennakoitua kaupunkiseutujen taajama-alueen laajenemista ja on usein merkki asutuksen hallitsemattomasta leviämisestä. Kaupunkiseutujen reunakyläin lasketaan 34 suurimman kaupunkiseudun liepevyöhykkeen kylät. Liepevyöhyke ulottuu 5 kilometrin päähän kaupunkiseudun keskustajamasta ja 3 km etäisyydelle kaupunkiseudun lähitaajamista. (Helminen & Ristimäki 2008, s.18)
Taajama	kts. YKR-taajama.
Tarkastelualue	Se aluetaso, jolla alakriteeriä ja mittaria käytetään (laajempi kaupunkiseutu, kaupunkiseudun tai laajemman kaupunkiseudun osa-alueet, taajama-alue).
Vesialue	Tässä kriteeristötyössä vesialueella tarkoitetaan seuraaviin CORINE LC –luokkiin kuuluvia alueita: 511 (joet), 512 (järvet), 523 (meri), 4112 (sisämaan kosteikot vedessä), 4212 (merenrantakosteikot vedessä).
Viherialue	Tässä kriteeristötyössä viherialueella tarkoitetaan seuraaviin CORINE LC –luokkiin kuuluvia alueita: 141 (taajamien viherialueet ja puistot), 142 (kesä- ja lehtipuut ja vapaa-ajan toiminta-alueet), 222 (hedelmäpuu- ja marjapensasviljelmät), 231 (laidunmaat), 243 (pieni- ja keskisuuret metsät), 311 (lehtimetsät), 312 (havumetsät), 313 (sekametsät), 321 (luonnonniityt), 322 (varvikot ja nummet), 324 (harvapuustoiset alueet), 331 (rantahietikot ja dyynialueet), 332 (kalliomaat), 333 (niukkakasvustoiset kangasmaat), 4111 (sisämaan kosteikot maalla), 4121 (avosuot), 4122 (turvetuotantoalueet), 4211 (merenrantakosteikot maalla).
Viherrakenne	Kaupunkiseudun eri mittakaavatasojen viherialueista muodostuva kokonaisuus.
Yhdyskuntarakenne	Yhdyskuntarakenne sisältää asunto-, työpaikka-, asiointi-, virkistys- ja viherialueiden ja niitä yhdistävän liikenteen ja teknisen huollon järjestelmien muodostaman toiminnallisen kokonaisuuden.
Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen	Tällä tarkoitetaan rakenteen hajautumisesta aiheutuvien epäkohtien korjaamista ja uusien epäkohtien syntyä välttämistä.
Yhdyskuntarakenteen seuranta- ja seuranta- ja seuranta-	Hallinnollisista aluerajoista ja niiden muutoksista (YKR) riippumaton paikkatietojärjestelmä, jonka avulla saadaan kuva yhdyskuntarakenteen ja sen elementtien pitkän aikavälin kehityksestä ja nykytilanteesta. YKR on rakennetun ympäristön seurannan, tutkimuksen ja strategisen suunnittelun perustyökalu. Se on laajalti käytössä valtionhallinnossa ja suurilla kaupunkiseuduilla.
Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet	Kaupunkiseutujen taajaan asutuille alueille laadittu vyöhykejako, joka kuvastaa tarjolla olevia liikkumisen vaihtoehtoja yhdyskuntarakenteessa. Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet SY KE:ssä 34 suurimmalle kaupunkiseudulle. Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeiden määrittelyt ovat mittarin I.I.b yhteydessä.
YKR-taajama	Taaja-asutuksella tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta. Rajaus perustuu 250 x 250m ruudukkoon, jossa huomioidaan asukasluvun lisäksi, rakennusten lukumäärä, kerrosala ja keskittyneisyys.

## KUVAILOLEHTI

<i>Julkaisija</i>	Suomen ympäristökeskus (SYKE)			<i>Julkaisu-aika</i> Joulukuu 2012
<i>Tekijä(t)</i>	Tarja Söderman, Vesa Yli-Pelkonen, Leena Kopperoinen, Sanna-Riikka Saarela, Seija Väre, Petri Shemeikka, Kari Oinonen ja Jari Niemelä			
<i>Julkaisun nimi</i>	<b>Kestävät kaupunkiseudut – taustamateriaalia ekosysteemipalveluita ja viherrakennetta koskeville kriteereille ja mittareille</b>			
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2012			
<i>Julkaisun tema</i>				
<i>Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>				
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Kaupunkiseutua voidaan pitää ekologisesti kestäväenä, kun kaupungin kasvu ja kehitys eivät pitkälläkään aikavälillä vaaranna ekosysteemipalveluita ja luonnon monimuotoisuutta. Tässä raportissa esitellään Kestävä seudullinen maankäyttö ja liikenne (Seutukeke) -hankkeessa vuosien 2008-2011 aikana kehitetty lähestymistapaa kaupunkiseutujen maankäytön ekologisen kestävyuden konkretisoimiseksi maankäytön ja liikenteen suunnittelussa. Lähestymistavan perustuu ekosysteemipalveluajatteluun, jonka mukaan luonnon elementit ja prosessit tarjoavat ihmisille erilaisia hyödyllisiä palveluja.</p> <p>Seutukeke-hankkeessa kehitettiin laadullisia kriteereitä, joiden avulla voidaan tarkastella kaupunkiseudun ekosysteemipalveluihin ja viherrakenteeseen liittyviä tavoitteita, sekä kriteereitä konkretisoivia määrällisiä mittareita, joiden avulla voidaan konkretisoida eri tekijöitä maankäytön suunnittelun eri vaiheissa. Ekosysteemipalveluihin ja viherrakenteeseen liittyvät kriteerit ja mittarit on jaoteltu viiteen osa-alueeseen: maankäyttö, viherrakenne, virkistys, vesi ja liikenne. Tämän raportin tarkoitus on esitellä lyhyesti ekologisten mittareiden perusteita ja taustakirjallisuutta. Tutkimus- ja kehitystyössä on hyödynnetty sekä kansainvälistä että kotimaista kirjallisuutta.</p>			
<i>Asiasanat</i>	maankäytön suunnittelu, kestävä kehitys, ekologinen kestävyys, kaupunkiseudut, ekosysteemipalvelut, indikaattorit			
<i>Rahoittaja/ toimeksiantaja</i>				
	ISBN	ISBN 978-952-11-4115-7 (PDF)	ISSN	ISSN 1796-1726 (verkkoi.)
	<i>Sivuja</i> 52	<i>Kieli</i> Suomi	<i>Luottamuksellisuus</i> julkinen	<i>Hinta (sis.alv 8 %)</i> -
<i>Julkaisun myynti/ jakaja</i>				
<i>Julkaisun kustantaja</i>	Suomen ympäristökeskus (SYKE) PL 140, 00251 Helsinki Puh. 020 610 123 Sähköposti: <a href="mailto:neuvonta.syke@ymparisto.fi">neuvonta.syke@ymparisto.fi</a> , <a href="http://www.ymparisto.fi/syke">www.ymparisto.fi/syke</a>			
<i>Painopaikka ja -aika</i>				

## PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Finlands miljöcentral (SYKE)			Datum December 2012
Författare	Tarja Söderman, Vesa Yli-Pelkonen, Leena Kopperoinen, Sanna-Riikka Saarela, Seija Väre, Petri Shemeikka, Kari Oinonen och Jari Niemelä			
Publikationens titel	<b>Kestävät kaupunkiseudut – taustamateriaalia ekosysteempalveluita ja viherrakennetta koskeville kriteereille ja mittareille</b> (Hållbara stadsregioner – bakgrundsmaterial för kriterier och mätinstrument för ekosystem service och gröna strukturer)			
Publikationsserie och nummer	Finlands miljöcentrals rapporter 27/2012			
Publikationens tema				
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt				
Sammandrag	<p>En stadsregion kan anses ekologiskt hållbar då stadens tillväxt och utveckling inte hotar ekosystem service och biologisk mångfald i regionen på långsikt. Den här rapporten presenterar tillvägagångssätt för att konkretisera ekologisk hållbarhet i planering av markanvändning och trafik i stadsområden och som utvecklats i Seutukeke-projektet under åren 2008-2011. Tillvägagångssätten baserar sig på ekosystem service konceptet enligt vilket naturens element och processer erbjuder olika nyttiga serviceformer för människan.</p> <p>I projektet framtoogs kvalitativa kriterier som kan användas vid betraktandet av mål för stadsomgivningens ekosystem service och gröna strukturer, samt kvantitativa konkreta mätinstrument för att påvisa olika faktorer i markanvändningsplaneringens olika faser. Kriterierna och mätinstrumenten har uppdelats på fem olika kategorier: markanvändning, gröna strukturer, rekreation, vatten och trafik. Bakgrund och litteratur till de ekologiska mätinstrumenten behandlas kort i rapporten. Både nationell och internationell litteratur har utnyttjats i forsknings- och utvecklingsarbetet.</p>			
Nyckelord	markdispositionsplanering, hållbar utveckling, ekologisk hållbarhet, stadsregioner, ekosystemtjänster, indikatorer			
Finansier/ uppdragsgivare				
	ISBN	ISBN 978-952-11-4115-7 (PDF)	ISSN	ISSN 1796-1726 (online)
	Sidantal 52	Språk Fiska	Offentlighet Offentlig	Pris (inneh. moms 8 %) -
Beställningar/ distribution				
Förläggare	Finlands miljöcentral (SYKE) PB 140, 00251 Helsingfors Tfn. +358 20 610 123 Epost: neuvonta.syke@ymparisto.fi, www.miljo.fi/syke			
Tryckeri/tryckningsort och -år				

## DOCUMENTATION PAGE

<i>Publisher</i>	Finnish Environment Institute (SYKE)			<i>Date</i> December 2012
<i>Author(s)</i>	Tarja Söderman, Vesa Yli-Pelkonen, Leena Kopperoinen, Sanna-Riikka Saarela, Seija Väre, Petri Shemeikka, Kari Oinonen and Jari Niemelä			
<i>Title of publication</i>	<b>Kestävät kaupunkiseudut – taustamateriaalia ekosysteemipalveluita ja viherrakennetta koskeville kriteereille ja mittareille</b> (Sustainable urban regions – background information for ecosystem services and green infrastructure criteria and indicators)			
<i>Publication series and number</i>	Reports of the Finnish Environment Institute 27/2012			
<i>Theme of publication</i>				
<i>Parts of publication/ other project publications</i>				
<i>Abstract</i>	<p>Urban region is ecologically sustainable, when the growth and development do not endanger ecosystem services and biodiversity even in a long run. This report presents an approach, developed in a Sustainable urban land use and transport (Seutukeke) –project during 2008-2011, for concretizing ecological sustainability in urban land use and transport planning. Approach is based on ecosystem services consideration, according to which natural elements and processes offer people different kind of valuable services.</p> <p>A number of qualitative criteria for assessing ecosystem services and green infrastructure objectives were developed in the Seutukeke-project. In addition, a set of quantitative indicators were developed. The indicators concretize the abovementioned criteria and can be utilized in different phases of the land use planning. Seutukeke criteria and indicators are divided up into five sections: land use, green infrastructure, recreation, water and transport. The objective of this report is to introduce shortly the information and literature behind the criteria and indicators. Literature has been searched both from national and international sources.</p>			
<i>Keywords</i>	land use planning, sustainable development, ecological sustainability, urban regions, ecosystem services, indicators			
<i>Financier/ commissioner</i>				
	ISBN	ISBN 978-952-11-4115-7 (PDF)	ISSN 1238-7312 (print)	ISSN 1796-1726 (online)
	<i>No. of pages</i> 52	<i>Language</i> Finnish	<i>Restrictions</i> Public	<i>Price (incl. tax 8 %)</i> -
<i>For sale at/ distributor</i>				
<i>Financier of publication</i>	Finnish Environment Institute (SYKE) P.O.Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland Tel. +358 20 610 123, fax +358 20 490 2190 Email: neuvonta.syke@ymparisto.fi, www.environment.fi/syke			
<i>Printing place and year</i>				



Kaupunkiseutua voidaan pitää ekologisesti kestäväenä, kun kaupungin kasvu ja kehitys eivät pitkälläkään aikavälillä vaaranna ekosysteemipalveluita ja luonnon monimuotoisuutta. Tässä raportissa esitellään Kestävä seudullinen maankäyttö ja liikenne (Seutukeke) -hankkeessa vuosien 2008-2011 aikana kehitettyä lähestymistapaa kaupunkiseutujen maankäytön ekologisen kestävyyskonkretisoimiseksi maankäytön ja liikenteen suunnittelussa. Lähestymistavan perustuu ekosysteemipalveluajatteluun, jonka mukaan luonnon elementit ja prosessit tarjoavat ihmisille erilaisia hyödyllisiä palveluja.

Seutukeke-hankkeessa kehitettiin laadullisia kriteereitä, joiden avulla voidaan tarkastella kaupunkiseudun ekosysteemipalveluihin ja viherrakenteeseen liittyviä tavoitteita, sekä kriteereitä konkretisoivia määrällisiä mittareita, joiden avulla voidaan konkretisoida eri tekijöitä maankäytön suunnittelun eri vaiheissa. Ekosysteemipalveluihin ja viherrakenteeseen liittyvät kriteerit ja mittarit on jaoteltu viiteen osa-alueeseen: maankäyttö, viherrakenne, virkistys, vesi ja liikenne. Tämän raportin tarkoitus on esitellä lyhyesti ekologisten mittareiden perusteita ja taustakirjallisuutta. Tutkimus- ja kehitystyössä on hyödynnetty sekä kansainvälistä että kotimaista kirjallisuutta.

