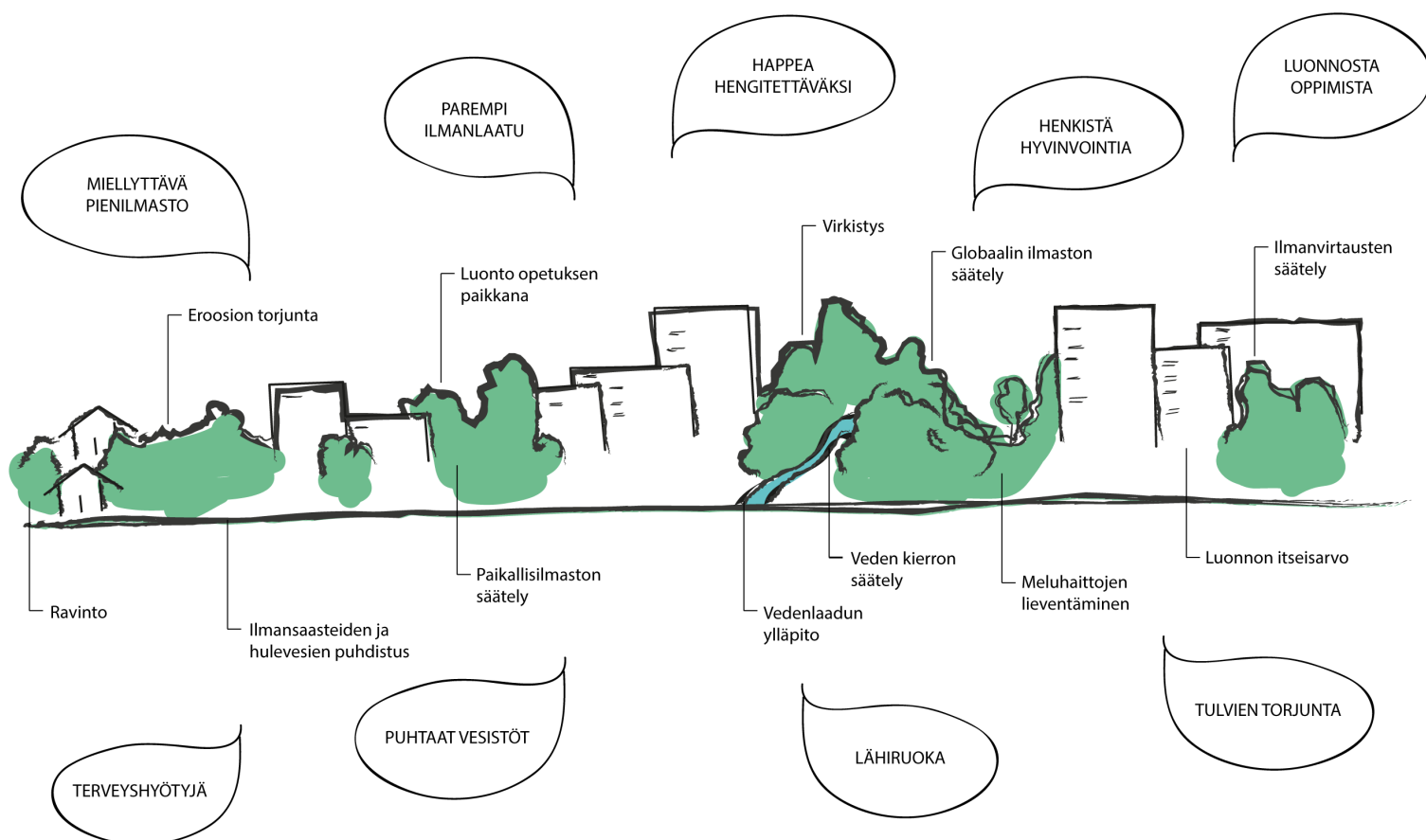


LUONTOHYÖDYT ESPOON KAUPUNKIRAKENTEESSA

Espoon ekosysteemipalveluanalyysi 2018



Tekijät:

Paula Kuusisto-Hjort (työn suunnittelu, paikkatietoanalyysit, kuvitus, raportti)

Tanja Hämäläinen (työn suunnittelu, paikkatietoanalyysit, raportti)

Heidi Ahlgren (työn suunnittelu, paikkatietoanalyysit, kuvitus, raportti)

Pihla Sillanpää (työn suunnittelu, paikkatietoanalyysit, kuvitus, raportti)

Jenny Hölttä (raportti, kuvitus)

Vladimir Kekez (paikkatietoanalyysit)

Jenna Nieminen (paikkatietoanalyysit)

Mirella Seppä (taitto, kuvitus)

Elina Renkonen (kuvitus)

ISBN 978-951-857-835-5

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE.....	4
TIIVISTELMÄ.....	5
SANASTO.....	6
1 JOHDANTO JA TAVOITTEET	8
2 ESPOON SINIVIHERRAKENTEEN LÄHTÖKOHDAT JA KEHITYSSUUNNAT	11
3 TAUSTAA EKOSYSTEEMIPALVELUISTA	13
3.1 Mitä ekosysteemipalvelut ovat?	13
3.2 Ekosysteemipalveluihin liittyviä käsitteitä.....	13
3.3 Ekosysteemipalvelujen hyödynnetyn tarjonnan näkökulma	15
3.4 Ekosysteemipalvelujen luokittelu.....	17
3.4.1 Sääätely -ja ylläpitopalvelut.....	18
3.4.2 Kulttuuriset ekosysteemipalvelut	19
3.4.3 Tuotantopalvelut	20
3.5 Ekosysteemipalvelujen tarkastelumittakaava	20
3.6 Ekosysteemipalvelujen mittaaminen.....	21
3.7 Siniviherrakenteen monimuotoisuus ja kytkeytyneisyys.....	23
4 EKOSYSTEEMIPALVELUJEN HYÖDYNNETTY TARJONTA ESPOOSSA	24
4.1 Menetelmäkuvaus	24
4.1.1 Ekosysteemipalvelujen luokittelu.....	24
4.1.2 Paikkatietoaineistot	25
4.1.3. Kokonaistarjonnan laskenta ja painotukset	27
4.2 Tulokset.....	29
4.2.1 Sääätely- ja ylläpitopalvelujen hyödynnetty tarjonta.....	29
4.2.2 Kulttuuristen palvelujen hyödynnetty tarjonta	34
4.2.3 Tuotantopalvelujen hyödynnetty tarjonta.....	37
4.2.4. Ekosysteemipalvelujen kokonaistarjonta	39
5 EKOSYSTEEMIPALVELUJEN POTENTIAALINEN TARJONTA ESPOOSSA	47
6 ESPOON KAUPUNKIRAKENNE EKOSYSTEEMIPALVELUJEN TARJOAJANA	50
6.1 Verkostomainen kaupunkirakenne monipuolinen lähtökohta.....	50
6.2 Espoon ekosysteemipalvelujen moniarvo- ja kehittämiskohteet	50
6.3 Espoon moniarvokokonaisuudet.....	52
7 EKOSYSTEEMIPALVELUJEN HYÖDYNTÄMINEN MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUSSA	54
7.1 Tärkeimpien ekosysteemipalvelujen tunnistaminen	54
7.2 Monikäyttöisyys keinona siniviherrakenteen hyötyjen maksimointiin	56
7.3 Potentiaalinen tarjonta: kehittämismahdollisuuksia ja varautumista tulevaisuuteen.....	57
7.4 Ekosysteemipalvelutarkastelut jatkosuunnittelussa.....	58
8 JOHTOPÄÄTÖKSET	60
LÄHTEET.....	61
LIITE 1 EKOSYSTEEMIPALVELUANALYYSEISSÄ KÄYTETYT AINEISTOT	
LIITE 2 ESITE	

ESIPUHE

Espoo-tarinan mukaisesti kaupungin tavoitteena on olla kestävä ja luonnonläheinen. Espoolaisten asuinympäristö on viihtyisä ja luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus säilyvät. Espoon vahvuuksia ovat muun muassa lähiluonto, virkistysalueet, järvet sekä rantaraitti ja merellisyys. Kestävä Espoo -kehitysohjelman hyötytavoitteissa korostetaan lisäksi luontohyötyjen, lähi- ja kaupunkiluonnon laadun sekä virkistyspalvelujen kehittämistä ja tunnetuksi tekemistä.

Ekosysteemipalvelujen eli luontohyötyjen huomioon ottaminen ja kehittäminen on yksi keinoista tukea Espoo-tarinan mukaisia tavoitteita. Ekosysteemipalveluilla voidaan edistää kestävää kehitystä ja kaupungin ilmastotavoitteiden saavuttamista, lisätä asukkaiden hyvinvointia ja vahvistaa Espoon houkuttelevuutta sekä asukkaiden että yritysten näkökulmasta.

Tämän Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen yleiskaavayksikössä tehdyn työn tarkoitus on tuottaa ekosysteemipalveluista tarvittavaa lähtötietoa maankäytön suunnitteluun ja tukea viher- ja vesialueiden tuottamien luontohyötyjen huomioon ottamista suunnittelussa.

Toivon kiinnostavia lukuhetkiä tämän selvityksen parissa!



Essi Leino
yleiskaavapäällikkö

TIIVISTELMÄ

Siniviherrakenne eli eri kokoiset kasvulliset alueet ja vesialueet tuottavat ihmisille suoraan tai välillisesti erilaisia hyötyjä, ns. luontohyötyjä. Näitä hyötyjä synnyttäviä luonnon rakenteita ja prosesseja kutsutaan ekosysteemipalveluiksi, joita ovat esimerkiksi virkistyskäytön vaikutus terveyteen ja mielialaan, hulevesien imeytyminen, pölytys sekä metsästä poimittavat marjat ja sienet. Kasvavassa kaupungissa, kuten Espoossa, maankäytönsuunnittelun haasteena onkin sovittaa yhteen kaupunkirakenteen tiivistyminen ja laajeneminen sekä asukkaiden hyvinvointia lisäävien lähiluonnon ja virkistysalueiden säilyminen.

Tässä työssä Espoon siniviherrakenteen nykytilaa on tarkasteltu kokonaisvaltaisesti ekosysteemipalveluiden kautta. Työssä on pyritty tunnistamaan paljon erilaisia ekosysteemipalveluja tuottavia siniviherrakenteen elementtejä ja alueita. Ekosysteemipalveluihin liittyvien hyötyjen syntyminen edellyttää, että esimerkiksi virkistysalue voidaan saavuttaa riittävän helposti tai ilman laatu paranee juuri siellä, missä ihmiset oleskelevat. Yksi tämän työn tavoitteista on ollut kehittää menetelmä, jolla voidaan tunnistaa alueet, joissa tapahtuvat ekosysteemipalvelut tosiasiaissa hyödyttävät asukkaita.

Analyysien perusteella Espoossa siniviherrakenne tarjoaa asukkaille kattavasti ja monipuolisesti erilaisia ekosysteemipalveluja ja niihin liittyviä hyötyjä. Tiiviisti rakennetulla kaupunkimaisella alueella korostuvat kuitenkin eri ekosysteemipalvelut ja erilaiset ekosysteemipalveluja tuottavat elementit kuin harvaan asutulla maa- ja metsätalousvaltaisella alueella.

Kaupunkirakenteen sisällä ekosysteemipalveluista tärkeimpiä ovat lähivirkistys ja monet sääteley- ja ylläpitopalvelut, jotka vaikuttavat elinympäristön terveellisyyteen ja turvallisuuteen. Näitä palveluita ei voida tuottaa kaupunkirakenteen ulkopuolella kaukana asutuksesta. Kaupunkirakenteen sisällä tärkeitä moniarvokohteita ovat lähimetsien lisäksi pienemmät puustoiset alueet.

Laajempaa aluetta hyödyttäviä ekosysteemipalveluja tarjoavia moniarvokohteita ovat laajat metsäalueet, kaupunkimetsät ja vesistöt. Näillä alueilla tärkeimpiä palveluja ovat seudullinen virkistys, veden kierron säätely ja hiilen sidonta. Lisäksi laajat yhtenäiset metsäalueet ovat elinehto luonnon ydinalueiden säilyttämisessä.

Kaupunkirakenteen tiivistyessä ja asukasmäärän kasvaessa viherrakenteen määrä vähenee ja ekosysteemipalvelujen tarve kasvaa. Kaupungin ekosysteemipalvelut turvataan parhaiten kehittämällä viheralueista ekosysteemipalvelutarjonnaltaan mahdollisimman monipuolisia alueiden erityispiirteet huomioiden. Ekosysteemipalveluja on tärkeää edistää kaikilla viherrakenteen osilla pienistä kasvullisista alueista laajoihin yhtenäisiin metsäalueisiin.

SANASTO

Seuraavassa sanastossa on määritelty, mitä käsitteillä erityisesti tässä raportissa tarkoitetaan.

ALUEELLINEN EKOSYSTEEMIPALVELU

Ekosysteemipalvelu, joka tarjoavaa hyötyjä laajemmalle alueelle kuin tuotantopaikan välittömälle lähiympäristölle.

EKOLOGINEN VERKOSTO

Luonnon ydinalueista ja ekologisista yhteyksistä muodostuva yhdyskuntarakenteen verkosto, jota pitkin eliöt voivat liikkua ja levitä alueelta toiselle.

EKOLOGINEN YHTEYS

Yhteys, joka palvelee monen eliölajin liikkumista ja leviämistä ekologisen verkoston eri osien välillä. Yhdyskuntarakenteen suunnittelussa ekologisen yhteyden määrittely on tapauskohtaista ja vaihtelee sen mukaan, minkä lajin liikkumista ja leviämistä yhteyden on tarpeen mahdollistaa.

EKOSYSTEEMI

Tietyissä paikassa oleva luonnon järjestelmä, johon kuuluvat sekä elollinen luonto (kasvit, eläimet, sienet ja mikrobit) että eloton luonto (mm. maaperä, ilmasto).

EKOSYSTEEMIPALVELU

Se osa ekosysteemien rakenteesta ja toiminnassa, joka tuottaa ihmisille aineellisia ja aineettomia hyötyjä (mm. Fisher ym. 2009, Mace ym. 2012). Ekosysteemipalvelut on jaoteltu tuotanto-, säätely- ja ylläpitopalveluihin sekä kulttuurisiin palveluihin. Tietyllä alueella ekosysteemipalveluille voidaan määritellä palvelujen potentiaalinen tarjonta, hyödynnetty tarjonta ja kysyntä.

EKOSYSTEEMIPALVELUJEN HYÖDYNNETTY TARJONTA

Sellaisen ekosysteemipalvelutarjonnan synty, johon kohdistuu kysyntää (sama kuin Villamagnan ja muiden (2013) käsite ecosystem service flow).

EKOSYSTEEMIPALVELUJEN KYSYNTÄ

Yhteiskunnan tarvitsema ekosysteemipalvelutarjonnan määrä (mm. Villamagna ym. 2013).

EKOSYSTEEMIPALVELUJEN POTENTIAALINEN TARJONTA

Ekosysteemien kyky eli potentiaali tuottaa pitkällä aikavälillä ihmisiä hyödyttäviä palveluita riippumatta siitä, kohdistuuko palveluun tällä hetkellä kysyntää.

HULEVESI

Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi.

KUDELMA

TekstikehysEspoon kaupunkisuunnittelukeskuksessa on vuosina 2015-2018 laadittu kaupunkirakenteen kudelmia, joissa tarkastellaan koko kaupungin asumisen, työpaikkojen, viher- ja virkistysalueiden, palvelujen, liikenteen sekä energiatalouden teemoja. Kudelmat toimivat lähtökohtina yleiskaavoitukselle ja niiden tavoitevuosi on 2050.

KULTTUURIYMPÄRISTÖ

Ihmisen toiminnasta tai ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta syntynyt, ympäristö, joka muodostuu rakennusperinnön, kulttuurimaiseman sekä muinaisjäännöksen aluekokonaisuuksista ja yksittäisistä kohteista.

LUONNON MONIMUOTOISUUS (BIOLOGINEN MONIMUOTOISUUS)

Eliökunnan monimuotoisuus, joka tarkoittaa laajimmillaan kaikkea biologisen elämän monimuotoisuutta. Tämä ilmenee kolmella eri tasolla: lajien sisäisenä monimuotoisuutena, lajien välisenä monimuotoisuutena ja ekosysteemien monimuotoisuutena.

MAISEMA

Geomorfologisen, ekologisen ja kulttuurihistoriallisen kehityksen muovaama jatkuvasti muuttuva ympäristökokonaisuus.

PAIKALLINEN EKOSYSTEEMIPALVELU

Ekosysteemipalvelu, jonka tuotantopaikan tulee sijaita suhteellisen lähellä hyödyn saajaa. Tässä työssä paikallisella ekosysteemipalvelulla tarkoitetaan erityisesti kaupunkirakenteen sisällä paikallisesti merkittävää palvelua.

RESILIENSSI (SOPEUTUMISKYKY/MUUTOKSEN SIETOKYKY)

Sosio-ekologisen järjestelmän (vuorovaikutussuhteet yhteiskunnan ja ympäristön välillä) kyky mukautua äkilliseen tai yllättävään muutokseen, palautua muutoksesta ja uudelleenorganisoida muutoksen keskellä niin, että sen keskeiset toiminnot, rakenteet ja prosessit säilyvät.

SINIVIHERRAKENNE

Sama kuin viherrakenne, mutta käsitteeseen luetaan mukaan myös vesialueet.

VIHERALUE

Julkiset ja yksityiset kasvulliset alueet, kuten puistot, metsät, rannat, pellot ja golfkentät. Ei tarkoita pihojen kasvullisia osia.

VIHERRAKENNE

Yhdyskuntarakenteen kasvullisten alueiden ja niiden välisten viheryhteyksien muodostama verkosto. Käsitteeseen lukeutuvat kaikki kasvulliset alueet (myös pienialaiset, kuten pihat) kaavoista ja maanomistuksesta riippumatta.

VIHERYHTEYS

Laajempia viheralueita yhdistävä alue, joka palvelee ihmisten liikkumista ja virkistäytymistä (virkistysyhteys), eliöiden liikkumista ja leviämistä (ekologinen yhteys) tai molempia näistä.

1 JOHDANTO JA TAVOITTEET

Espoo on kasvava kaupunki, jonka väestön odotetaan kasvavan jopa 140 000 asukkaalla vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteena on säilyttää espoolaisten asuinympäristö jatkossakin viihtyisänä luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus säilyttäen (Espoon kaupunki 2017). Myös lähiympäristön luontohyötyjen ja virkistytymismahdollisuuksien kasvattaminen on yksi kaupungin tavoitteista (Espoon kaupunki 2018) (Kts. infolaatikko 1). Maankäytönsuunnittelun haasteena on sovittaa yhteen kaupunkirakenteen tiivistyminen ja laajeneminen sekä asukkaiden hyvinvointia lisäävien lähiluonnon ja virkistysalueiden säilyminen. Kokonaisvaltaisesti siniviherrakennetta, sen tuottamia hyötyjä ja sen kehitystarpeita voidaan tarkastella ekosysteemipalveluiden kautta.

Ekosysteemipalvelut ovat se osa ekosysteemien rakenteesta ja toiminnassa, joka tuottaa ihmisille suoraan tai välillisesti hyötyjä, ns. luontohyötyjä (Fisher ym. 2009). Ihmisten ja laajemmin yhteiskunnan hyvinvointi on monin tavoin riippuvainen ekosysteemien toiminnan tuottamista hyödyistä (Fisher ym. 2009). Esimerkiksi ilmamehän happi on ekosysteemeissä tapahtuvan yhteyttämisen tulosta. Samalla ekosysteemit sitovat hiilidioksidia ja estävät maapallon lämpenemistä. Toisaalta paikallisella tasolla valuma-alueella tapahtuva ekosysteemien aikaansaama veden imeytyminen ja haihtuminen vähentää veden pintavaluntaa ja ehkäisee siten tulvien syntymistä. Ekosysteemit vaikuttavat ihmisten hyvinvointiin myös esimerkiksi luonnon virkistyskäytön kautta. Yhteiskunnan tulevaisuuden ja kehityksen kannalta on kuitenkin merkityksellistä, että ekosysteemien kyky tuottaa näitä hyötyjä on vahvasti sidoksissa ihmisen toimintaan, mm. maankäytön muutoksiin (mm. Wolff ym. 2015).

Ekosysteemipalvelunäkökulma soveltuu hyvin maankäytönsuunnittelun työkaluksi kaupunkialueilla, sillä se korostaa ihmisen ja luonnon molemminpuolista vuorovaikutusta. Perinteisesti kaupunkisuunnittelussa on tarkasteltu erikseen esimerkiksi virkistyskäytönmahdollisuuksia, ekologisia arvoja ja hulevesien hallintaa. Siniviherrakenteella ja sen tuottamilla hyödyillä on kuitenkin merkitystä myös kokonaisuutena ja yhteishyötyjen kautta eikä ainoastaan yksittäisinä ekosysteemipalveluina (Fisher ym. 2009, McPhearson ym. 2013, Haase ym. 2012). Tämä korostaa kokonaisvaltaisten ekosysteemipalvelutarkastelujen tarvetta myös maankäytön suunnittelun eri tasoilla.

Koska viherrakenteen ominaisuudet luovat pohjan ekosysteemipalvelujen syntymiselle, kokonaisvaltaisissa ekosysteemipalvelutarkasteluissa on keskitytty perinteisesti siniviherrakenteen ominaisuuksiin ja ekosysteemien kykyyn tuottaa palveluja (mm. Kopperoinen ym. 2014). Toisaalta ekosysteemipalveluihin liittyvien hyötyjen syntyminen edellyttää, että esimerkiksi virkistysalue voidaan saavuttaa riittävän helposti tai ilman laatu paranee siellä, missä ihmiset oleskelevat. Ekosysteemipalveluihin kohdistuvan kysynnän ja sen alueellisten erojen ja mittakaavojen tarkastelu onkin nähty erityisesti viime aikoina tärkeäksi edellytykseksi ekosysteemipalvelujen tarkoituksenmukaiselle huomioimiselle päätöksenteossa (Wolff ym. 2015, Mitchell ym. 2015, Hein ym. 2006, Demuzere ym. 2014, Faehnle ym. 2014).

Espoon kaltaisilla tiivistyville kaupunkialueilla paikalliset ekosysteemipalvelut edesauttavat monin tavoin ihmisten terveyttä ja hyvinvointia mm. tarjoamalla virkistysmahdollisuuksia ja vähentämällä ympäristöhaittoja. Kaupunkirakenteen tiivistymisen myötä ekosysteemipalvelujen kysyntä kasvaa, mutta palveluja tarjoavat alueet uhkaavat vähentyä.

Työllä on viisi päätavoitetta:

1. Lisätä tietämystä Espoon siniviherrakenteen tuottamista ekosysteemipalveluista ja niistä ihmisille koituvista hyödyistä tarkastelemalla ekosysteemipalveluja yksittäisten palvelujen sijaan kokonaisuutena, jossa huomioidaan laajasti erilaiset ekosysteemipalvelut ja erikokoiset siniviherrakenteen elementit pihoista laajoihin viheralueisiin.
2. Tunnistaa Espoon kaupunkirakenteesta ne kokonaisuudet ja pienemmät kohteet jotka tuottavat paljon luontohyötyjä ihmisille.
3. Kehittää erityisesti maankäytön suunnittelua palveleva yksinkertainen menetelmä ekosysteemipalvelujen kartoittamiseen siten, että huomioidaan sekä niiden tarjontaan että kysyntään vaikuttavat tekijät.
4. Arvioida ekosysteemipalvelujen tarjonnan ja kysynnän mittakaavat. Tunnistaa paikalliset ekosysteemipalvelut, jotka tulee tuottaa Espoossa kaupunkirakenteen sisällä ja toisaalta palvelut, joihin kohdistuva kysyntä on laaja-alaisempaa, ja jotka voidaan tuottaa taajaman ulkopuolella.
5. Koota yhteen suosituksia ekosysteemipalveluiden huomioon ottamiseksi maankäytönsuunnittelussa Espoossa.

Ekosysteempipalveluanalyysit tehdään maankäytön suunnittelun tueksi ja lähtöaineistoksi koko kunnan tasoisena tarkasteluna. Ekosysteempipalvelujen turvaaminen ja muut maankäytön suunnittelun näkökulmat sovitetaan yhteen yleis- ja asemakaavoituksessa, toteutussuunnittelussa sekä viheralueiden hoidossa ja ylläpidossa. Ekosysteempipalveluanalyysit ovat osa laajempaa Espoon viherkudelmatyötä (kts. infolaatikko 2). Koska eri alueilla toistettavissa olevaa, yleisesti käytettyä, menetelmää kysynnän ja tarjonnan yhdistämiseen ei ole, keskittyy työ myös menetelmälliseen kehittämiseen.

Raportti on laadittu Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen yleiskaavayksikössä 2015-2018. Varsinaisen ekosysteempipalveluanalyysin lisäksi raportin alkuun on koottu tietopaketti ekosysteempipalveluista, jotta lukija voi perehtyä kattavasti analyysin taustalla vaikuttaviin käsitteisiin. Työn yhteydessä on käyty keskustelua ja tehty yhteistyötä kaupungin eri toimialojen asiantuntijoiden kanssa. Erityisen tärkeää on ollut yhteistyö Espoon ympäristökeskuksen kanssa. Työn laadinnassa on konsultoitu myös Suomen ympäristökeskuksen asiantuntijoita.

ESPOON KAUPUNGIN TAVOITTEITA LIITTYEN SINIVIHERRAKENTEeseen

ESPOO-TARINA 2017

Kestävä ja luonnonläheinen Espoo

Espoo on viiden kaupunkikeskuksen ja paikalliskeskusten verkostokaupunki, jonka 300 000 asukkaan raja ylittyy vuonna 2022. Olemme keskeinen osa kehittyvää verkostomaista metropolialuetta ja Etelä-Suomen työssäkäyntialuetta. Kaikista kaupunkikeskuksista muodostuu viihtyisiä ja turvallisia asuin-, asiointi- ja työpaikkakeskuksia, joissa hyvät palvelut, virikkeelliset harrastusmahdollisuudet ja lähiluonto ovat helposti ja esteettömästi saavutettavissa. Rakennamme uusia asuinalueita ja tiivistämme vanhoja alueita. Riittävästä kerros- ja pientalorakentamisesta sekä kaavoituksen nopeudesta ja tonttitarjonnasta pidetään huolta.

Kaupunkikeskuksia kehitetään niiden omien vahvuuksiensa mukaisesti. Tiiviit pientalovaltaiset ja kylämaiset alueet tukeutuvat läheisiin kaupunki- ja paikalliskeskuksiin.

...

Espoo on Euroopan kestävin kaupunki nyt ja jatkossa. Aidosti verkostomainen raide-liikenteeseen tukeutuva kaupunkirakenne mahdollistaa taloudellisesti, ekologisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti parhaan tavan kehittää kaupunkiamme. Joukkoliikenteen ja pyöräilyn mahdollisuuksia parannetaan ja niiden suosio kasvaa. Espoolaisten ekologinen jalanjälki pienentyy ja kaupunki toimii ilmastotyön edelläkävijänä.

Espoolaisten asuinympäristö on viihtyisä ja luontoarvot ja luonnon monimuotoisuus säilyvät. Lähiluonto, virkistysalueet, järvet sekä rantaraitti ja merellisyys ovat Espoon vahvuuksia, joita espoolaiset arvostavat. Metsät, pellot ja kulttuurimaisema huomioidaan Espoon kaupunkikehityksessä myös jatkossa.

KESTÄVÄ ESPOO -KEHITYSOHJELMA 2018

Hyötytavoite 5: Lähiympäristön luontohyödyt ja virkistäytymismahdollisuudet kasvavat Monimuotoinen luonto ja ympäristö lisäävät hyvinvointia kaikenikäisille espoolaisille sekä Espoossa vieraileville. Verkostomaisessa kaupunkirakenteessa luonto on lähellä. Lähiluonnon merkitys virkistyspaikkana vahvistuu. Merellisen Espoon ja Rantaraitin saavutettavuutta parannetaan ja palveluja kehitetään. Luontohyötyjä, lähi- ja kaupunkiluonnon laatua sekä virkistyspalveluja kehitetään ja tehdään tunnetuksi yhdessä asukkaiden, yritysten ja muiden kumppaneiden kanssa. Espoolaisten lähiluonnon tuntemusta ja luontosuhdetta vahvistetaan. Laajennetaan asukkaiden mahdollisuuksia osallistua lähiympäristöstä huolehtimiseen.

MIKÄ ON VIHERKUDELMA?

Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksessa on vuosina 2015-2018 laadittu kaupunkirakenteen kudelmia, joissa tarkastellaan koko kaupungin asumisen, palvelujen, elinkeinojen, viher- ja virkistysalueiden, liikenteen sekä energiatalouden teemoja. Kudelmat toimivat lähtökohtina yleiskaavoitukselle ja niiden tavoitevuosi on 2050.



Viherkudelmatyö on kaavoituksen rinnalla tehtävää jatkuvaa siniviherrakenteen tarkastelua ja suunnittelua. Sen tuloksena on syntynyt kokoelma erilaisia siniviherrakennetta koskevia tarkasteluja nykytilasta, kehittämistarpeista, tavoitteista ja tavoitetilasta sekä suunnitelmia siniviherrakenteen kehittämiseen vuoteen 2050.

Viherkudelmatyössä tarkastellaan sitä, miten kasvavassa ja tiivistyvässä Espoossa voidaan turvata toimiva siniviherrakenne sekä ekosysteemipalvelut. Työllä on myös tarkoitus parantaa tietoisuutta siniviherrakenteen ominaispiirteistä ja sen tarjoamista hyödyistä kaupunkirakenteessa.

Viherkudelman yhteydessä tehdyt selvitykset ja suunnitelmat perustuvat Espoon siniviherrakenteen kokonaisvaltaiseen tarkasteluun ja niissä on pyritty huomioimaan monipuolisesti paikalliset ympäristötekijät sekä viheralueiden ja vesistöjen ominaispiirteet, hallinnolliset maankäytön tavoitteet ja säädökset sekä Espoo-tarinassa (kaupungin strategia) ilmaistu tahtotila Espoon viheralueiden tulevista kehityssuunnista. Viherkudelmatyö sisältää keskeiset Espoon siniviherrakennetta kuvaavat teemat: ekosysteemipalvelut, virkistys, luonnon monimuotoisuus, maisema ja kulttuuriympäristö, maaseudun elinkeinot sekä vesistöt. Työn yhteydessä tehtyjen nykytilan tarkasteluiden ja analyysien kautta voidaan tunnistaa Espoon siniviherrakenteen keskeiset kehittämistarpeet.

Viherkudelmassa tarkastellaan myös tulevaisuuden haasteita ja mahdollisuuksia Espoon siniviherrakenteen kehittämiseen. Työssä onkin otettu huomioon myös ilmastonmuutokseen varautuminen ja väestömäärän ennakoitu kasvu vuoteen 2050.

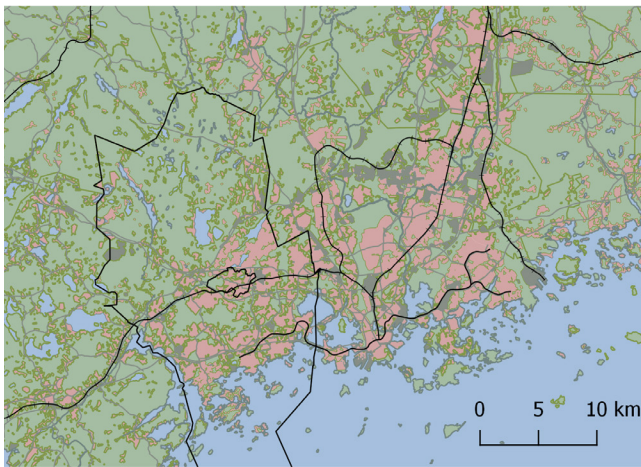
Tämä raportti on ensimmäinen viherkudelmatyöstä julkaistava raportti. Sen rinnalla laadittu raportti "ekosysteemipalvelujen vinkkikortit suunnittelijoille", joka tarjoaa konkreettisia ideoita ja tulevaisuuteen katsovia ratkaisuja ekosysteemipalvelujen tarjonnan varmistamiseksi tiivistyvässä Espoossa. Kudelmatyön yhteydessä laaditut teemakohtaiset siniviherrakenteen tarkastelut on tarkoitus koota erilliseen raporttiin.

2 ESPOON SINIVIHERRAKENTEN LÄHTÖKOHDAT JA KEHITYSSUUNNAT

Espoo jakautuu pääosin väljiä pientalovaltaisia asun- toalueita sekä maa- ja metsätalousalueita sisältävään pohjoisosaan ja tiiviisti rakennettuun keski- ja etelä- osaan (kuvat 1 ja 2). Espoon viheralueille ovat ominaisia laajat metsäalueet, vanhat kulttuuriympäristöt, rannikko, saaristo ja sisävedet rikkaine eliölajistoi- neen. Kaupungin maa-alasta lähes 60 prosenttia on metsiä. Laajimmat metsäalueet sijoittuvat Pohjois-Es- pooseen, mutta Keski- ja Etelä- Espoossa sijaitsee Keskuspuiston lisäksi lukuisia erilaajuisia lähimetsiä ja muita laajempia viheraluekokonaisuuksia. Ne yhdis- tyvät toisiinsa sekä maakunnallisten että paikallisten ekologisten ja virkistyskäytössä olevien viheryhteyk- sien kautta.

Valtion ja kuntien omistamien viheralueiden ohella Espoossa on paljon yksityisiä viheralueita, jotka ovat osa kaupungin virkistysympäristöä. Kaupunkiympä- ristön viherrakenne koostuu virkistysalueiden lisäksi myös mm. asuinalueiden pihoista, puutarhoista ja teiden varsilla olevista viheralueista.

Espoo on paitsi luonnonläheinen, myös nopeasti kasvava kaupunki. Seuraavan vuosikymmenen aikana Espoon väestön ennustetaan kasvavan keskimäärin yli 4000 asukkaalla vuosittain. Kaupunkirakennetta kehitetään voimakkaasti erityisesti Länsimetron ja Rantaradan kehityskäytävillä. Lisäksi maankäytön te- hostamista tutkitaan muun muassa suunnitteilla ole- vien Raide-Jokerin ja Länsiradan vyöhykkeillä. Mer- kittäviä kaupunkirakenteen elementtejä ovat myös pääliikenneväylät, joiden läheisyyteen on keskittynyt työpaikka-, kauppa- ja asuinalueita. Väestönkasvun myötä Espoon kaupunkirakenne tulee laajenemaan sekä erityisesti tiivistymään.

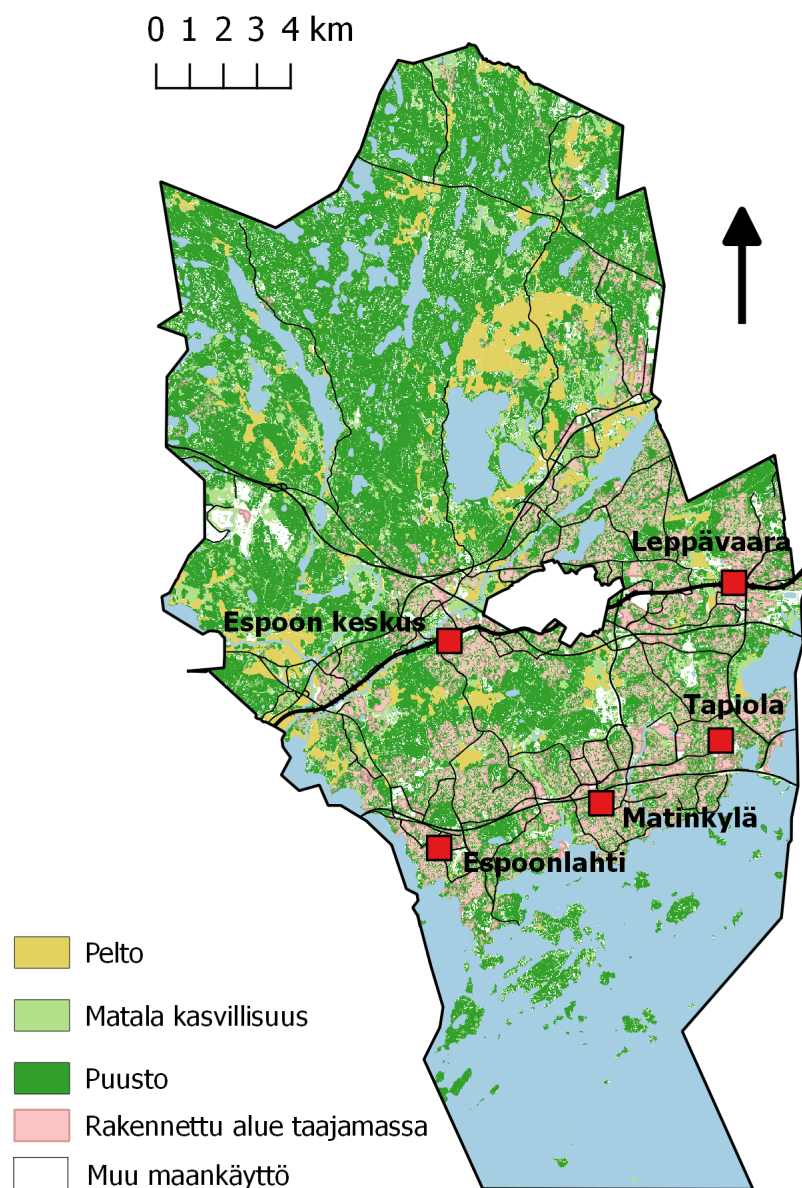


Kuva 1. Espoon viherrakenne osana Pääkaupunkiseutua ja sen viherkehää (© Helsingin kaupunkimittauspalvelut, Helsingin seudun kunnat ja HSY 2017).

Lisääntyvä rakentaminen vaikuttaa monin tavoin ekosysteemien toimintaan ja siniviherrakenteen tuot- tamien luontohyötyjen määrään. Maankäytön tiivis- tymiseen ja laajenemiseen liittyy usein pinnoitetun maa-alan kasvu ja viherrakenteen väheneminen sekä viheryhteyksien toimivuuden heikkeneminen. Nämä muutokset vaikuttavat niin veden luontaisen kier- ron ylläpitoon, ekologisten arvojen säilyttämiseen, virkistysmahdollisuuksiin kuin elinympäristön viih- tyisyyteenkin. Lisäksi maankäytön muutokset voivat vaikuttaa myös kulttuuriympäristöihin ja tuotannolli- sesti kannattavien maanviljelyalueiden säilymiseen. Samalla asukasmäärän kasvaessa myös viheralueiden käyttäjämäärät ja ekosysteemipalvelujen kysyntä kasvavat. Viherrakenteen monimuotoisuudella ja kyvyllä tuottaa ekosysteemipalveluja on tärkeä rooli myös tulevaisuuden haasteisiin vastaamisessa, sillä ne parantavat ympäristön kykyä sopeutua erilaisiin muutoksiin.

Ilmastonmuutoksella on tulevaisuudessa monitahoisia vaikutuksia sekä luontoon että ihmisiin. Kaupunkialu- eilla ilmastonmuutos tulee näkymään ennusteiden mukaan selkeimmin sademäärän kasvuna ja sään ääri-ilmiöiden voimistumisena, kuten rankkasateina ja hellejaksoina. Siten viherrakenteen ja ekosyste- mipalvelujen merkitys kaupunkirakenteessa korostuu yhä voimakkaammin, sillä niiden turvaamisella ja ke- hittämisellä voidaan edistää ilmastonmuutokseen ja muihin ympäristöön kohdistuviin epävarmuustekijöi- hin sopeutumista sekä ilmastonmuutoksen hillintää.

Vaikka tulevaisuuteen liittyykin haasteita, on Espoo- ta mahdollisuus kehittää kasvavana ja tiivistyvänä, mutta vehreänä ja asukkaille monipuolisia ekosyste- mipalveluita tarjoavana kaupunkina tuleville vuosi- kymmenille. Siinä onnistuminen vaatii hyvää ja ko- konaisuudet huomioivaa kaupunkisuunnittelua sekä ekosysteemipalvelujen monipuolista huomioimista kaikilla suunnittelun tasoilla sekä toteutuksessa.



Kuva 2. Espoon kaupunkikeskukset ja viherrakenne. (© Espoon kaupunki 2018, MML 2017).

3 TAUSTAA EKOSYSTEEMIPALVELUISTA

3.1 MITÄ EKOSYSTEEMIPALVELUT OVAT?

Ekosysteempipalvelulla tarkoitetaan sitä osaa ekosysteemien rakenteesta ja toiminnassa, joka tuottaa ihmisille aineellisia ja aineettomia hyötyjä (mm. Fisher ym. 2009, Mace ym. 2012). Hyödyn saaja voi olla yksittäinen ihminen tai yhteiskunta. Hyvin suunniteltuna kokonaisuutena siniviherrakenne tuottaa ja ylläpitää yhdyskunnalle välttämättömiä ja tärkeitä ekosysteempipalveluita, jolloin siniviherrakenne tukee asukkaiden ja työntekijöiden viihtymistä ja terveyttä sekä toimii puskurina ympäristöhäiriöitä vastaan.

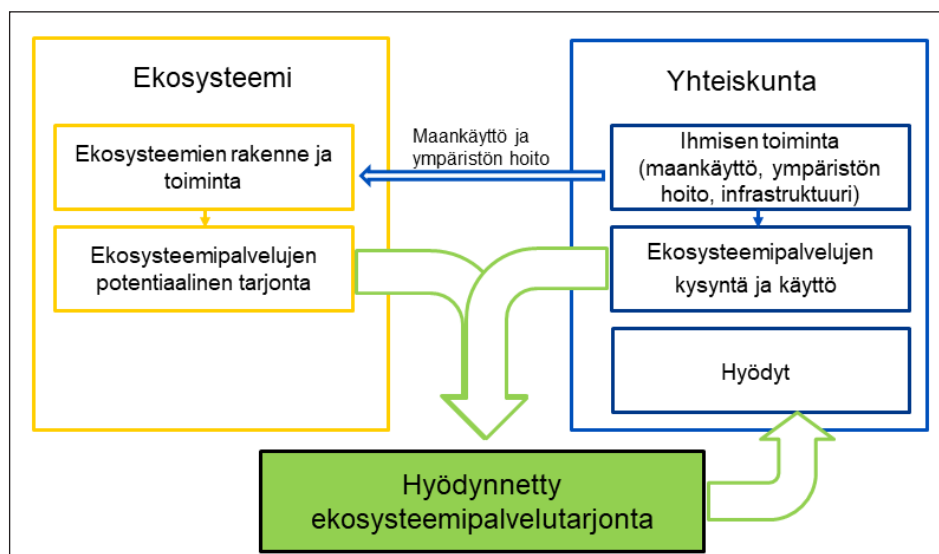
Ekosysteempipalvelut käsitteenä tuovat uuden näkökulman tarkastella luonnon ja ihmisen välistä suhdetta (kuva 3) luonnon ihmiselle tuottamien hyötyjen, luontohyötyjen, kautta. Perinteisesti luonnon ja siinä tapahtuvien prosessien suojele ja tukeminen on perustunut pitkälti suojele- ja virkistysnäkökulmiin. Ekosysteempipalvelukäsite täydentää ja monipuolistaa tätä näkökulmaa (Syrbe ym. 2017) koskemaan myös muita luonnon tuottamia hyötyjä ja prosesseja. Ihmisen hyödynäkökulman lisäksi ekosysteempipalvelujen tarkastelu tuo vahvasti esiin ihmisen toiminnan vaikutuksen ekosysteempipalvelujen tuottamiseen. Monien ekosysteempipalvelujen hyödyntäminen on riippuvaista ihmisen toiminnasta, kuten teknologiasta ja infrastruktuurista (mm. kadut, vesijohdot) tai liikkumisesta (mm. kulku virkistysalueelle) (mm. Fisher & Turner. 2008, Villamagna ym. 2013). Toisaalta ihmisen toiminnasta aiheutuvat paineet, kuten ylikulutus tai maankäytön muutos, heikentävät ekosysteemien kykyä tuottaa ihmisille hyötyjä kestäväällä tavalla (Fisher & Turner 2008, Villamagna ym. 2013, Syrbe ym. 2017, Millenium Ecosystem Assessment 2003).

3.2 EKOSYSTEEMIPALVELUIHIN LIITTYVIÄ KÄSITTEITÄ

Ekosysteempipalveluja sekä niiden liittymistä ekosysteemien ja yhteiskunnan vuorovaikutussuhteisiin on kuvattu oheisessa kaaviokuvassa (kuva 3). Ekosysteempipalveluista käytetty terminologia ei ole täysin vakiintunut. Kuvassa käytetyt käsitteet vastaavat tässä raportissa esiteltävää Espoon ekosysteempipalveluanalyysojen käsitteistöä ja käsitteet on valittu palvelemaan kyseiselle analyysoille asetettuja tavoitteita.

Ekosysteemi tarkoittaa tietyssä paikassa olevaa luonnon järjestelmää, johon kuuluvat sekä elollinen että eloton luonto. Ekosysteempipalvelut pohjautuvat ekosysteemeihin, niiden ominaisuuksiin, tilaan sekä niissä tapahtuviin prosesseihin (muun muassa veden ja ravinteiden kierto, hiilen kierto). Yksi ekosysteemien ominaisuus on niiden monimuotoisuus, jolla tarkoitetaan erilaisten ekosysteemien ja elinympäristöjen vaihtelua sekä lajitasolla lajien välistä ja sisäistä vaihtelua kuten lajirunsautta ja lajien perinnöllistä monimuotoisuutta.

Ekosysteempipalvelujen potentiaalinen tarjonta pohjautuu ekosysteemien rakenteeseen ja toimintaan, ja tarkoittaa ekosysteemien kykyä tuottaa pitkällä aikavälillä palveluita, joita ihmiset voivat hyödyntää, riippumatta siitä kohdistuuko palvelulle sillä hetkellä kysyntää (Villamagna ym. 2013).



Kuva 3. Tähän työhön muokattu ja kehitetty ekosysteempipalvelujen käsittemalli. Tässä työssä keskeinen käsite, hyödynnetty ekosysteempipalvelutarjonta, tapahtuu ainoastaan, mikäli potentiaalinen tarjonta ja kysyntä kohtaavat alueellisesti ja toiminnallisesti. Muokattu Wolff ym. (2015) ja Syrbe ym. (2017) mukaan.

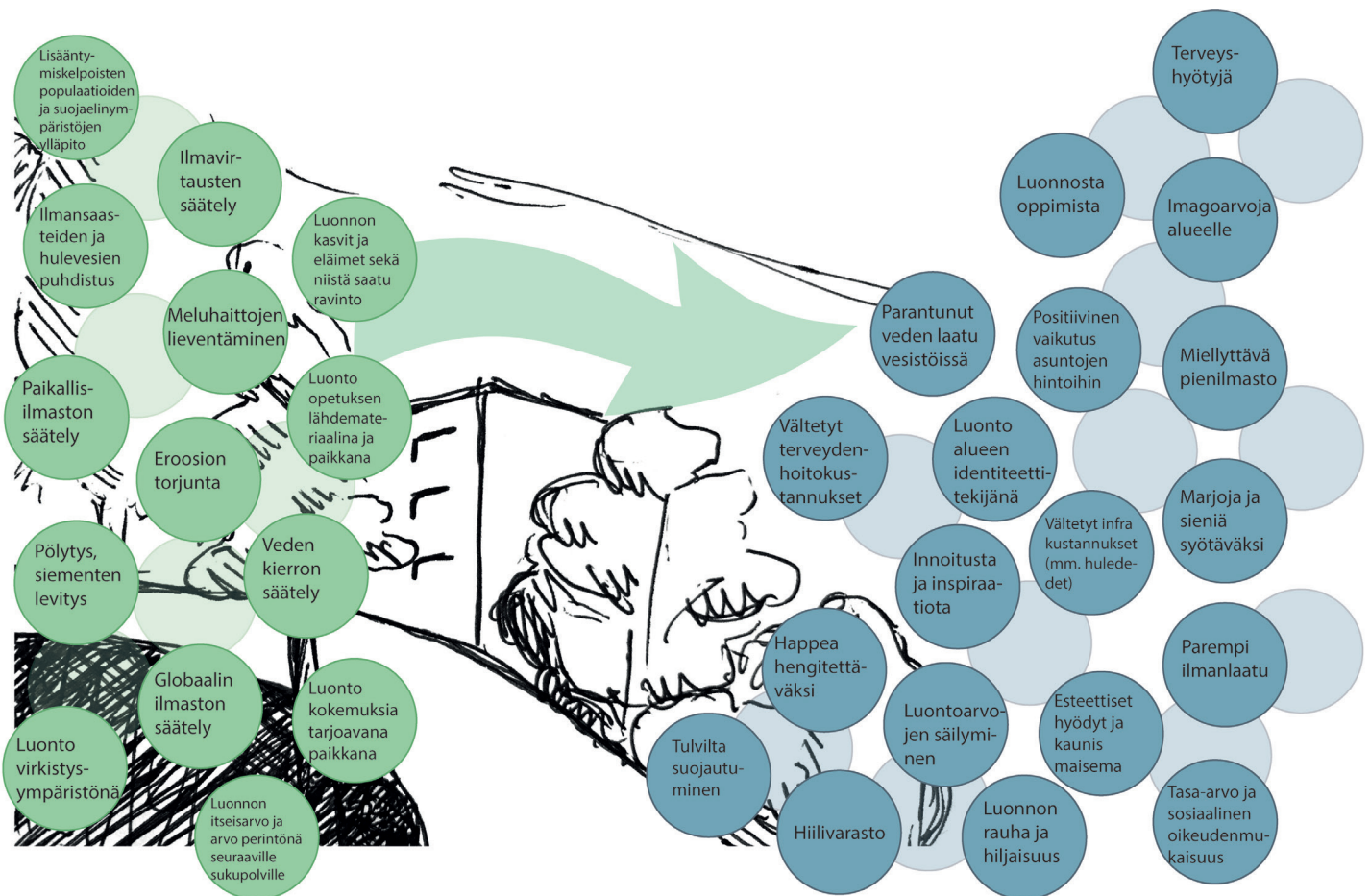
Ekosysteemipalveluista saatavien hyötyjen edellytys on niihin kohdistuva kysyntä (Wolff ym. 2015), jolla tarkoitetaan tässä yhteiskunnan, erilaisten ihmisryhmien tai yksittäisten ihmisten tarvetta kyseiselle palvelulle (Syrbe ym. 2017, Villamagna ym. 2013). Sitä voidaan palvelusta tai näkökulmasta riippuen mitata tuotteiden suoran käytön lisäksi esimerkiksi tarpeena luonnononnettomuuksilta suojautumiseen tai ympäristöhaittojen vähentämiseen (Syrbe ym. 2017, Villamagna ym. 2013, Wolff ym. 2015). Kysyntää voi synnyttää esimerkiksi tarve vähentää alueelle leviävää melua tai parantaa ilman tai veden laatua. Toisaalta kysyntää voidaan arvioida saavutettavuuden avulla (Syrbe ym. 2017, Wolff ym. 2015). Siten kysyntänä voidaan pitää niiden ihmisten määränä, jotka kyseisen alueen ja palvelun voivat saavuttaa – esimerkiksi lähivirkistysalueen ympäristön asukasmäärä. Kysyntää voidaan mitata myös ihmisten toiveiden ja arvostusten kautta käyttäen hyödyksi esimerkiksi asukaskyselyjä (Syrbe ym. 2017, Wolff ym. 2015). Toiveet ja arvostus voivat kohdistua esimerkiksi virkistysympäristöön, maisemaan, viherympäristön kulttuuriarvoihin tai itseisarvoihin, kuten luonnon monimuotoisuuteen (Wolff ym. 2015).

Jotta ekosysteemipalvelujen potentiaalinen tarjonta konkretisoituu hyödynnetyksi ekosysteemipalvelutarjonnaksi, tulee siihen kohdistua kysyntää eli tarvetta

kyseiselle palvelulle (kuva 3). Siten hyödynnetty ekosysteemipalvelutarjonta kuvaa sitä osaa potentiaalisesta tarjonnasta, johon kohdistuu kysyntää (mitattua tai arvioitua), ja josta syntyy yhteiskunnalle hyötyjä. Hyödyt voivat olla esimerkiksi parantunut terveys, viihtyisyys, turvallisuus tai erilaisten haittojen torjuntaa liittyvien kustannusten välttäminen (kuva 4).

Ihminen vaikuttaa toiminnallaan (esimerkiksi maankäyttö, ympäristön hoito ja infrastruktuuri) myös ekosysteemeihin (kuva 3), mikä voi heijastua muutoksina ekosysteemipalvelujen potentiaalisessa tai hyödynnetyssä tarjonnassa (Villamagna ym. 2013). Muun muassa maankäytön muutokset, ympäristön likaantuminen ja ylikulutus vaikuttavat niin ekosysteemien rakentamiseen kuin niiden toimintaan (Millenium Ecosystem Assessment 2003).

Mikäli ekosysteemipalvelujen hyödyntäminen ylittää pitkällä aikavälillä ekosysteemien tuotantokyvyn, ei palvelujen käyttö ole kestävää ja potentiaalinen tarjonta heikkenee (Schröter ym. 2014). Ekosysteemipalvelujen merkityksen ymmärtämiseksi tuleekin tarkastella sekä ekosysteemien mahdollisuuksia tuottaa ekosysteemipalveluja että palveluihin kohdistuvaa kysyntää (Villamagna ym. 2013). Kestävän kehityksen edistämisen kannalta on merkittävää erityisesti näiden välisen tasapainon saavuttaminen.



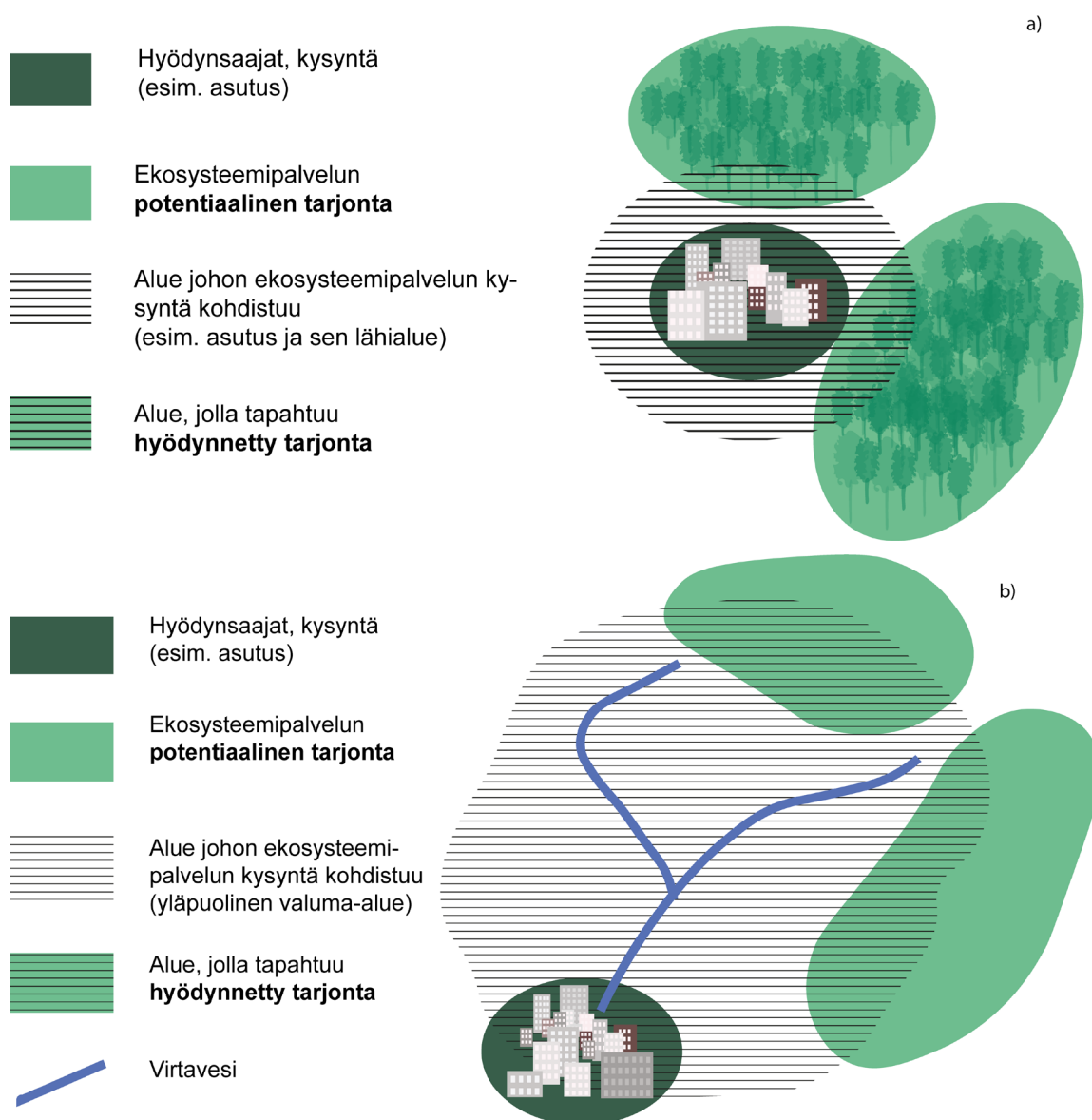
Kuva 4. Metsäekosysteemin tarjoamia ekosysteemipalveluja ja niistä saatavia hyötyjä kaupungissa

3.3 EKOSYSTEEMIPALVELUJEN HYÖDYNNETYN TARJONNAN NÄKÖKULMA

Ekosysteemipalvelujen hyödynnetyn tarjonnan synty edellyttää ekosysteemipalvelujen tarjonnan ja kysynnän kohtaamista alueellisesti ja toiminnallisesti. Ekosysteemipalvelujen tarjonta ja kysyntä voivat konkretisoitua samassa paikassa – esimerkiksi puun pihapiiriä tuulelta suojaava vaikutus (Fisher ym. 2009). Toisaalta hyödynsaajat ja ekosysteemipalvelun tuottava siniviherrakenne voivat sijaita eri alueilla, toisinaan hyvinkin kaukana toisistaan. Esimerkiksi lähivirkistysalue sijaitsee usein muutamien satojen metrien päässä asutuksesta (kuva 4), kun taas tulvilta

suojaavat veden kiertoa säätelevät prosessit tapahtuvat yläpuolisella valuma-alueella. Osaan ekosysteemipalveluista kohdistuu hyvin laaja-alaista, jopa globaalia kysyntää. Tällaisia palveluja ovat esimerkiksi hiilen sidonta ja ruoan tuotanto.

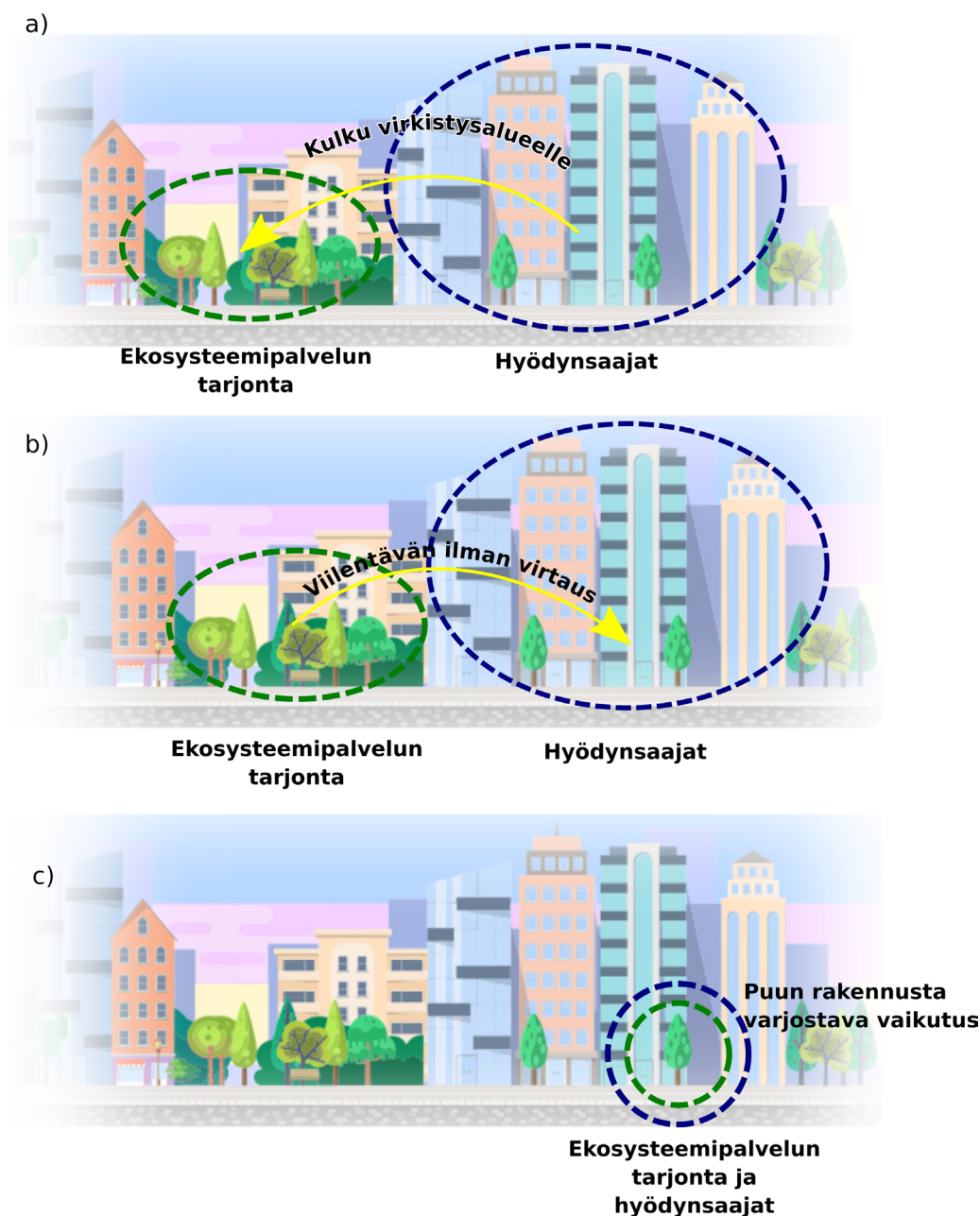
Aina tarjonta ja kysyntä eivät kuitenkaan kohtaa. Esimerkiksi kaukana asutuksesta sijaitsevalla puustolla on potentiaalia suojata asutusta esimerkiksi tuulilta, mutta alue ei nykyisellään kaukaisen sijaintinsa vuoksi tuota merkittävää ilmastovirtausten säätelypalvelua, josta olisi hyötyä ihmisille.



Kuva 5. Ekosysteemipalvelujen hyödynnetyn tarjonnan synty alueella, jolla potentiaalinen tarjonta ja kysyntä kohtaavat. a) Esimerkki palvelusta, jonka kysyntä kohdistuu hyödynsaajien lähiympäristöön (esimerkiksi lähivirkistys tai lämpötilojen säätely), b) esimerkki veden kiertokulkuun liittyvän palvelun (esim. veden kierron säätely) tarjonnan ja kysynnän kohtaamisesta valuma-alueella. Mikäli ekosysteemipalveluun kohdistuu kysyntää hyvin laajalta alueelta (esim. globaalisti), ovat kaikki potentiaalisen tarjonnan alueet myös hyödynnetyn tarjonnan alueita.

Ekosysteempipalvelujen potentiaalisen tarjonnan ja kysynnän kohtaaminen edellyttää useimmiten joko tuotteiden kuljetusta (mm. ruoka) tai materiaalien ja energian passiivista virtaa tuotantoalueelta hyödynsaajalle (esimerkiksi viilentävän ilman virtaus) (Villamagna ym. 2013). Vaihtoehtoisesti käyttäjät voivat liikkua ekosysteempipalvelujen tuotantoalueelle (kuva 6). Käyttäjien liikkeen kautta ekosysteempipalvelun, esimerkiksi lähivirkistystyksen, hyödyntämisen

edellytykset voivat olla riippuvaisia tuotantoalueiden saavutettavuudesta (Ala-Hulkko ym. 2016). Kaupunkialueilla kysynnän ja tarjonnan sekä niiden välisten yhteyksien alueellinen huomioon ottaminen korostaa erityisesti asuinalueiden läheisen ja hyvin saavutettavissa olevan siniviherrakenteen merkitystä ekosysteempipalveluille.



Kuva 6. Esimerkkejä erilaisista tilanteista, joissa ekosysteempipalveluja syntyy eli palveluun kohdistuva kysyntä ja tarjonta kohtaavat joko samalla alueella tai materiaalien, energian tai käyttäjien virtojen tai liikkeen kautta: a) käyttäjät liikkuvat: asukkaiden kulku lähivirkistysalueelle, b) materiaalin tai energian virtaus: viheralueella syntyvän viilentävän ilman virtaus asuinalueelle, c) tilanne, jossa ekosysteempipalvelun tuotanto ja kysyntä kohtaavat samalla alueella, eikä ihmisten, materiaalin tai energian virtaa tarvita.

3.4 EKOSYSTEEMIPALVELUJEN LUOKITTELU

Ekosysteempipalvelukäsitteen ymmärrettävyyttä ja sisällyttämistä osaksi päätöksentekoa on pyritty edistämään lähivuosien aikana useilla kansainvälisillä luokituksilla ja arviointimalleilla (mm. Millenium Ecosystem Assessment, CICES). Espoon analyysien pohjalla on käytetty yhdenmukaiseen jaotteluun ja taloudellisten arvojen integrointiin perustuvaa CICES-luokittelua, jossa ekosysteempipalvelut

jaetaan kolmeen pääluokkaan; säätely- ja ylläpitopalveluihin, kulttuurisiin palveluihin sekä tuotantopalveluihin (kuva 7). CICES on Euroopan ympäristöviraston laatima kansainvälinen ekosysteempipalvelujen luokittelu. Sen tarkoituksena standardisoida ekosysteempipalvelujen määrittelyä ja yhdenmukaistaa ekosysteempipalvelujen luokittelua, jotta eri analyysit olisivat keskenään paremmin vertailukelpoisia.

EKOSYSTEEMIPALVELUJEN PÄÄLUOKAT



Kuva 7, Ekosysteempipalvelujen pääluokat

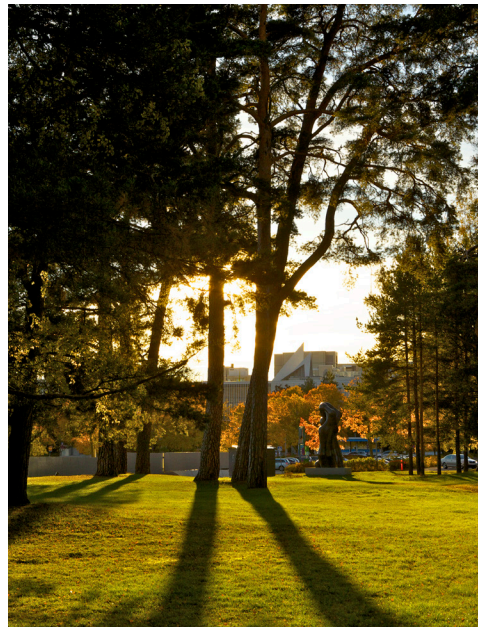
3.4.1 Säättely- ja ylläpitopalvelut



Säättely- ja ylläpitopalvelut syntyvät ekosysteemien kyvystä säädellä ja ylläpitää elotonta ja elollista ympäristöä (Kopperoinen ym. 2015). Kaupunkialueiden viher- ja vesialueiden säättely- ja ylläpitopalveluihin kuuluvat muun muassa paikallisilmaston ja ilmanlaadun säättely, veden suodatus ja puhdistus sekä elinympäristöjen tarjonta (Kremen 2005). Näistä monet ovat kasvillisuuden, maaperän, eliöstön ja vesistöjen kautta saatavia välillisiä palveluja, joiden hyödyt näkyvät esimerkiksi maaperän tuotantokykyä tai puhtaan veden saantina.

Asuinympäristöjen tiivistymisen ja maankäytön tehostumisen myötä ihmiset altistuvat yhä enemmän esimerkiksi ilmansaasteille, liikennemelulle sekä korkeille keskilämpötiloille. Maaperä ja varsinkin tiheä kasvillisuus voivat hillitä kaupungin lämpösäarekeilmiötä, sitoa liikenteen aiheuttamia saasteita ja lieventää melusaastetta imeyttämällä, heijastamalla ja taittamalla ääniaaltoja (Jäppinen ym. 2014) (kuvat 8 ja 9). Luontaisen kasvillisuuden ohella rakennetut viherelementit, kuten hulevesirakenteet ja istutukset, vaikuttavat säättelypalvelujen lisäksi esimerkiksi katu-ympäristön miellyttävyyteen ja virikkeellisuuteen.

Pinnoitetun ja vettä läpäisemättömän maa-alan kasvu aiheuttaa ongelmia muun muassa hulevesien määrän ja laadun, tulvien ja kaupunkivaluma-alueiden alapuolisten vesistöjen vedenlaadun suhteen, mikä lisää kaupunkirakenteen sisäisten viheralueiden ja pienvesistöjen merkitystä sadeveden imeyttämässä sekä veden suodatuksessa ja puhdistuksessa (Yli-Pelkonen 2011). Usein kaupunkiympäristössä vähemmälle huomiolle jää maaperän muodostuminen ja ravinteiden kierto, jotka mahdollistavat muun muassa kasvillisuuden kasvun ja sen myötä muiden ekosysteemipalvelujen tuotannon (Ariluoma 2012).



Kuvat 8 ja 9. Kaupunkipuut tuovat varjostusta ja luovat viihtyisää kaupunkitilaa. (© Marko Oikarinen, Espoon kaupunki) Nuuksion metsäalueet sitovat hiiltä ja tarjoavat elinympäristöjä useille eri lajeille. (© Jussi Helimäki, Espoon kaupunki).

3.4.2 Kulttuuriset ekosysteemipalvelut



Kulttuuriset ekosysteemipalvelut ovat ekosysteemien tuottamia kulttuurisia, terapeutisia, taiteellisia, koulutuksellisia, hengellisiä ja esteettisiä hyötyjä.

Kulttuuristen ekosysteemipalvelujen, kuten virkistuksen, merkitys on korostunut viime vuosien aikana kaupunkialueilla asukkaiden hyvinvoinnin ja elinympäristön laadun edistämiseksi. Luonnonympäristö sekä ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksesta syntyneet kulttuuriympäristöt tarjoavat ihmisille elämyksiä ja elvyttävät, mikä parantaa ihmisten hyvinvointia ja terveyttä (mm. Tyrväinen & Korpela 2009, Saarela & Söderman 2008, Tourula & Rautio 2014).

Kansallisten ja kansainvälisten tutkimusten mukaan viheralueet vaikuttavat sekä suoraan asukkaiden psyykkiseen terveydentilaan ja stressistä elpymiseen että välillisesti kannustamalla liikkumiseen ja sosiaaliseen kanssakäymiseen. Luonto- ja kulttuuriympäristöt vahvistavat ihmisten ja erityisesti lasten luontosuhdetta. Luonnossa ihmiset myös altistuvat herkemmin ympäristön mikro-organismeille, minkä on todettu parantavan vastustuskykyä ja sen kautta pienentävän riskiä sairastua allergiaan (Haahtela 2014).

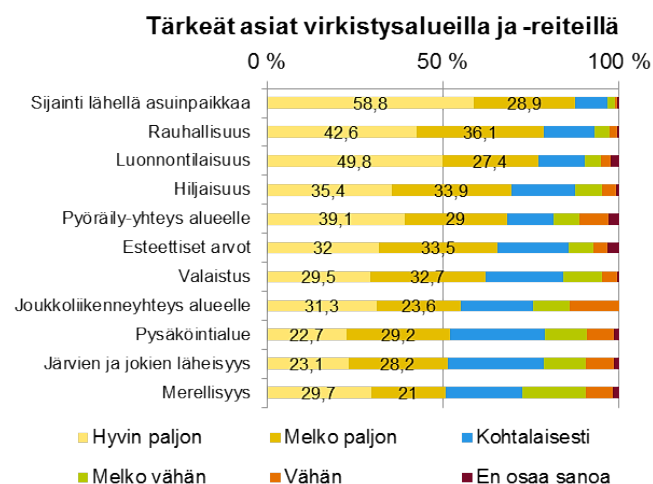
Maiseman kerroksellisuus ja kulttuuriympäristöt tarjoavat kokijalle muistumia menneistä ajoista, tapahtumista ja käytännöistä (Schaich ym. 2010). Luonto ja kulttuuriympäristöt toimivat myös inspiraation lähteenä taiteelle sekä lähdemateriaalina oppimiselle ja tieteelle. Erilaiset paikat voivat olla asukkaille erityisen tärkeitä esimerkiksi kauniiden maisemien, esteettisyyden tai hengellisen merkityksen vuoksi.

Ihmisten terveyttä edistävät luontokokemukset voivat olla hyvin erilaisia. Elvyttävä kokemus voi syntyä ikkunasta avautuvasta puistonäkymästä tai pitkäaikaisemmasta oleskelusta metsän siimeksessä (Jäppinen ym. 2014.). Useiden tutkimusten mukaan viheralueiden läheisyys ja kaupungin virkistyspalvelujen monipuolinen saavutettavuus ovat kuitenkin yhteydessä asukkaiden liikunta-aktiivisuuteen ja hyvään terveydentilaan (mm. Borodulin 2014, Tyrväinen ym. 2007). Viheralueiden saavutettavuudella on merkitystä

erityisesti niille, joilla on keskimääräistä heikommalla edellytyksillä fyysisiä ja psyykkisiä hyvinvointivaikutuksia tuottavaan virkistystoimintaan esimerkiksi iän tai taloudellisen tilanteen vuoksi (Borodulin ym. 2011, Wolch ym. 2014).

Kulttuuristen palvelujen merkitys tulee esille myös virkistysalueisiin ja kulttuuriympäristöön kohdistuneessa käytössä ja arvostuksessa. Valtakunnallisen tutkimuksen mukaan runsas kolmannes aikuisväestön vapaa-ajan liikunnasta tapahtuu luontoalueilla (Borodulin ym. 2011). Luonnonläheisyys heijastuu virkistystoiveiden lisäksi suomalaisten asumistoiveisiin sekä asuntojen hintoihin (Tyrväinen ym. 2007). Virkistysalueiden hyvällä saavutettavuudella on vaikutusta myös kaupunkilaisten hiilijalanjälkeen, kun asukkaiden ei tarvitse lähteä virkistäytymään kauaksi kotiovelta ja matkat voi taittaa kävellen tai pyörällä.

Espoossa toteutetun viher- ja virkistysalueita koskevan kyselyn (Kekki 2015) mukaan asukkaat virkistäytyvät mieluiten kohtuullisen luonnontilaisessa ympäristössä. Kyselyssä tärkeimmiksi virkistysalueiden ja -reittien ominaisuuksiksi koettiin muun muassa sijainti lähellä asuinpaikkaa, luonnontilaisuus ja rauhallisuus (ks. Kuva 10).



Kuva 10. Espoon viher- ja virkistysalueita koskevan asukaskyselyn mukaan asukkaat arvostavat erityisesti sijaintia lähellä asuinpaikkaa, rauhallisuutta ja luonnontilaisuutta (Kekki 2015)

3.4.3 Tuotantopalvelut



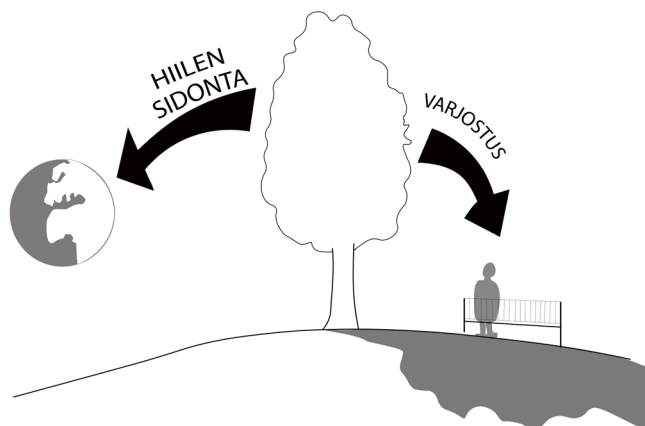
Aineettomien säätely- ja ylläpitopalvelujen sekä kulttuuristen palvelujen lisäksi ekosysteemit tuottavat aineellisia hyödykkeitä ja tuotteita, jotka ovat luonnosta saatavia ravinnon, materiaalin sekä energialähteitä, kuten ruokaa, juomavettä, puutavaraa ja geenivaroja (Kopperoinen ym. 2015). Kaupunkiseuduilla kasveista ja eläimistä saatavan ravinnon ohella tuotantopalveluja ovat kaupunkimetsien tuottama puumateriaali (myös energiapuu).

Vaikka suurin osa ravinnosta ja raaka-aineista tulee kaupunkeihin pääosin muualta, erityisesti lähellä tuotetun ruuan merkitys on kasvanut viime vuosien aikana. Perinteisen maanviljelyn lisäksi ruuan pienimuotoista tuotantoa voidaan lisätä kaupunkiympäristöissä kaupunkiviljelyn, kuten puutarhaviljelyn, kautta. Kaupunkiviljelyn tuottamat hyödyt eivät perustu pelkästään lähellä tuotettuun ruokaan, vaan myös yhteisöllisyyteen, oppimiseen ja luonnonkosketukseen. (Ariluoma 2012.) ja siten syntyy myös kulttuurisia ekosysteemipalveluita. Yhteisöllisten viljelypalstojen ja siirtolapuutarhojen ohella myös yksityiset pihat ja puutarhat tarjoavat tuotantopalveluita tiiviissä kaupunkirakenteessa.

3.5 EKOSYSTEEMIPALVELUJEN TARKASTELUMITTAKAAVA

Ekosysteemipalvelujen merkitys on voimakkaasti riippuvainen tarkastelumittakaavasta ja -ajanjaksosta. Mikäli ekosysteemipalvelua tarkastellaan huomioiden sen ekosysteemiprosessille ominaista mittakaavaa sekä tarjonnan ja kysynnän alueellisia eroja, tulkinta ja johtopäätökset saattavat olla virheellisiä (mm. Millenium Ecosystem Assessment 2003, Demuzere ym. 2014).

Esimerkiksi globaalin ilmaston säätely on maailmanlaajuinen prosessi, kun taas metsän aikaansaama lämpötilojen säätely tai puiden varjostus ovat esimerkkejä paikallisista prosesseista. Yksittäisillä kaupunkipuilla ei ole kovinkaan suurta merkitystä hiilensidonnasta kannalta, kun vastaavasti isommat ja useimmiten asutuksesta kauempana olevat metsäalueet voivat olla tärkeä osa hiilidioksidin varastoinnissa. Yksittäisten puiden merkitys näkyy kuitenkin muissa ekosysteemipalveluissa, kuten varjostuksen ja elinympäristöjen (esim. liito-oravat) tarjonnassa sekä esimerkiksi katutilojen esteettisyyden ja miellyttävyyden lisäämisessä (kuva 11).



Kuva 11. Havainnollistus ekosysteemipalvelujen eri tarkastelutasoista. Puun tuottama hiilen sidonta vaikuttaa globaalilla tasolla ilmastonsäätelyyn, kun taas esimerkiksi sen tuottama varjo vaikuttaa paikallisilmastoon.

Mittakaavaeroista johtuen kaikkia kaupunkien käyttämiä ekosysteemipalveluja ei ole esimerkiksi välttämättömyyttä tai järkevää tuottaa kaupunkialueella. Tällaisia alueellisia palveluja ovat muun muassa laajamittainen ruuan tuotanto ja hiilen sidonta. Veden imeytymisen aikaansaama hyöty eli tulvavahingoilta välttyminen taas konkretisoituu alavilla rantavyöhykkeillä, vaikka ekosysteemipalvelu eli veden imeytyminen syntyy yläpuolisella valuma-alueella, mahdollisesti kaukana hyötypaikasta. Veden säätelyyn ja kiertoon liittyvien palvelujen huomioiminen edellyttääkin, että niiden tarjontaa tarkastellaan hallinnollisten alueiden sijaan valuma-alueittain (Primmer & Furman 2012, Saarela ja Söderman 2008). Osa ekosysteemipalveluista on taas tuotettava paikallisesti, siellä missä niille on eniten kysyntää. Tällaisia paikallisia palveluja ovat muun muassa kaupunki-ilman viilennys ja lähivirkistys.

Taajamissa ja niiden ulkopuolella ekosysteemipalvelujen merkitys asukkaille ja lähiympäristölle korostuu eri tavoin (kuva 12). Tiiviissä kaupunkirakenteessa korostuvat paikalliset, asukkaiden hyvinvointia, turvallista elinympäristöä ja kaupunkien sopeutumiskykyä tukevat ekosysteemipalvelut, kuten virkistys, ilmansaasteiden puhdistus, melun vaimentaminen ja veden kierron säätely. Taajamien ulkopuolella ekosysteemipalveluilla on myös laajempaa alueellista merkitystä esimerkiksi ruoantuotannon, luonnon ydinalueiden, hiilinielujen ja seudullisen virkistyksen kannalta.

Ekosysteemipalvelujen ajallinen mittakaava tulee esille ympäristöhaittojen hillitsemisessä ja poikkeuksellisiin luonnonoloihin, kuten ilmastonmuutokseen sopeutumisessa. Sademäärän kasvaessa ja lämpötilojen noustessa tulvasuojelulla, maaperän tuotantokyvylä, kasvillisuuden tarjoamalla varjostuksella ja muilla ekosysteemien sopeutumiskykyyn liittyvillä ominaisuuksilla on pitkäaikaista merkitystä tulevaisuuden kannalta, vaikka näiden palvelujen merkitys ei tarkasteluhetkellä korostu.

Ekologiset järjestelmät ovat myös voimakkaasti riippuvaisia toisistaan, mikä vaikeuttaa yksittäisten palvelujen huomioimista maankäytön suunnittelussa (Saarela & Söderman 2008). Esimerkiksi metsän puiden kaataminen raaka-aineiksi vähentää sen tuottamia virkistyspalveluita, mikä vaikuttaa välillisesti elinympäristön koettuun laatuun ja metsää käyttävien asukkaiden hyvinvointiin.

Ekosysteemipalveluissa ja niiden tarjonnassa tapahtuvat muutokset voivat myös vaikuttaa eri mittakaavatasoilla merkittäviin ekosysteemipalveluihin (Millennium Ecosystem Assessment 2003, Faehnle ym. 2014, Rodriguez ym. 2006). Mittakaavatasojen ja niihin liittyvien vaihtosuhteiden vuoksi on tärkeää tunnistaa ja tarkastella ekosysteemipalvelujen merkitys ja vaikutukset muihin ekosysteemipalveluihin eri tasoilla niin ajallisesti kuin alueellisestikin (Faehnle ym. 2014, Rodriguez ym. 2006).

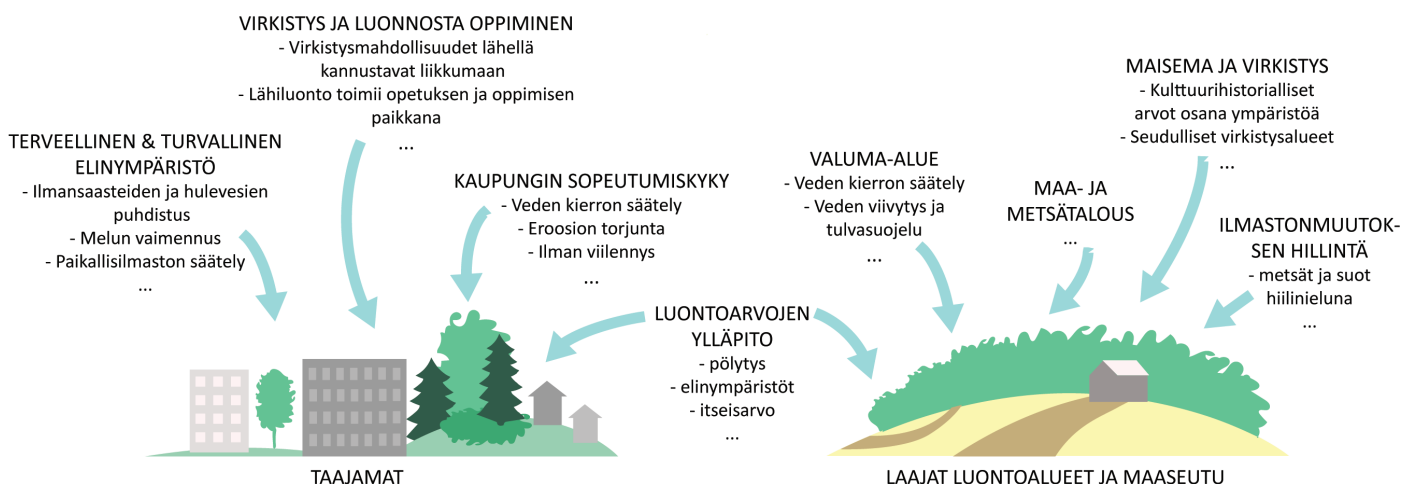
3.6 EKOSYSTEEMIPALVELUJEN MITTAAMINEN

Ekosysteemipalveluja voidaan mitata eri lähtökohdista. Mittaamisessa voidaan keskittyä ekosysteemipalvelu-käsitteen eri osiin: ekosysteemiprosesseihin, ekosysteemien potentiaaliseen tarjontaan, hyödynnettyyn tarjontaan, ekosysteemipalvelujen virtoihin, kysyntään tai palvelujen tuottamiin hyötyihin.

Biofysikaalisella mittaamisella voidaan kuvata erityisesti ekosysteemien rakennetta, toimintaa sekä ekosysteemipalveluja (potentiaalista ja hyödynnettyä tarjontaa). Esimerkkejä biofysikaalisista mittareista ovat pohjavedeksi imeytyvän veden määrä, marjojen tai viljan tuotantomäärä, melun vaimeneminen tai maan hiilivaraston määrä.

Ihmisten näkökulmasta tärkeää ekosysteemipalveluissa on niiden tuottama hyöty ja se arvo, joka hyötyyn liitetään. Ekosysteemipalvelujen tuottamien hyötyjen mittaamisessa tai arvottamisessa käytetäänkin ekologisen arvottamisen lisäksi taloudellisia tai sosiaalisia (tai sosiaalis-kulttuurisia) mittareita (Kopperoinen ym. 2015, Vihervaara ym. 2017).

Ekosysteemipalveluja voidaan mitata suoraan (mm. kenttätutkimuksilla tai kyselyillä), mutta alueellisesti laajoissa aineistoissa mittarit ovat usein epäsuoria, ja voivat perustua esimerkiksi kaukokartoitusaineistoihin, paikkatietoaineistojen hyödyntämiseen tai mallintamiseen (Vihervaara ym. 2017).

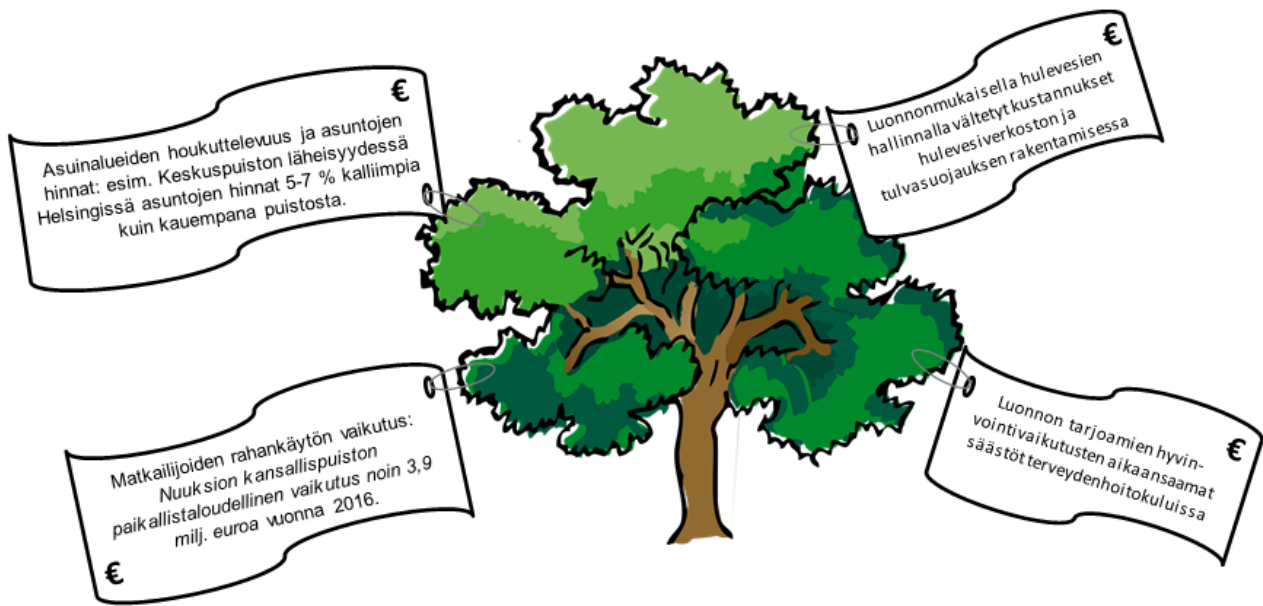


Kuva 12. Taajamissa ja maaseudulla painottuvat erilaiset ekosysteemipalvelut. Esimerkkejä tärkeistä ekosysteemipalveluista erityyppisillä alueilla.

Mikäli halutaan yhdistää hyvin erilaisia mittareita tai arvoja, voidaan luoda yhdistelmämittareita, jotka yhdistävät erilaiset arvot yhdeksi lukuarvoksi. Tällaiset yhdistelmämittarit tai kokonaisarvomittarit ovat tärkeitä, mikäli halutaan yhdistää eri ekosysteemipalvelujen tuomia hyötyjä ja tarkastella ekosysteemipalveluja kokonaisvaltaisesti. Ekosysteemipalvelujen hyötyjen arvottaminen helpottaa ekosysteemipalvelujen huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa, sillä sen kautta ekosysteemipalvelujen merkitys konkretisoituu.

Yksi melko paljon käytetty arvottamismenetelmä on taloudellinen arvottaminen. Se tarjoaa mahdollisuuden vertailla ekosysteemipalveluja markkinoiden

hinnoitteleminen tuotteiden ja hyötyjen kanssa (ks. kuva 13). Lisäksi taloudellinen arvottaminen on väline hyötyjen ja kustannusten yhteismitallistamiseen. Se mahdollistaa jonkin ekosysteemipalvelujen tarjontaan vaikuttavan hankkeen tai hankevaihtoehtojen kustannusten ja hyötyjen vertailun (Saastamoinen ym. 2014). Taloudellisen arvottamisen avulla voidaan esimerkiksi ekosysteemipalvelujen hyvinvointivaihtokutuksia tai hulevesien luonnonmukaisen hallinnan tuomia hyötyjä vertailla näiden edistämisestä aiheutuviin kustannuksiin. Osalle ekosysteemipalveluista on kuitenkin lähes mahdoton määrittää taloudellista arvoa, minkä vuoksi eri arvottamismenetelmiä tulisi käyttää rinnakkain päätöksenteon tukena (Saastamoinen ym. 2014).



Kuva 13. Esimerkkejä ekosysteemipalvelujen taloudellisesta merkityksestä (Lönnqvist & Tyrväinen 2009, Jyrhämä & von Boehm 2010, Lehtonen 2017)



3.7 SINIVIHERRAKENTEEN MONIMUOTOISUUS JA KYTKETYNEISYYS

Kaupunkien siniviherrakenne ja sen ominaispiirteet vaihtelevat esimerkiksi elinympäristöjen pirstoutuneisuuden, ekologisten yhteyksien ja viheralueiden määrän, biologisen monimuotoisuuden sekä ympäristöön kohdistuvien häiriötekijöiden suhteen (Ariluoma 2012, Saarela & Söderman 2008). Kaupunkiluonnolle on tyypillistä erilaisten elinympäristöjen ja lajien runsaus. Erityisen hyvin se näkyy kaupunkiseudun reuna-alueilla, joissa maatalous- ja metsäalueet kohtaavat rakennetut alueet ja maankäyttö on vaihtelevaa. Toisaalta kaupunkialueilla elinympäristöt ja lajien populaatiot ovat usein eristyneitä, viheralueilla esiintyy haitallisia vieraslajeja ja elinympäristöjä pidetään usein hoitotoimin keinotekoisesti tiettyssä kehitysvaiheessa (suksessio).

Kaupunkiympäristössä viheralueille kohdistuu myös enemmän laaja-alaista ja intensiivistä virkistyskäyttöä, mikä johtaa paikoin viheralueiden voimakkaaseen kulumiseen ja laadun heikkenemiseen. Lisäksi kaupunkien maankäyttö on jatkuvassa muutoksessa. Voimakkaat maankäytön muutokset voivat johtaa viheralueiden vähenemiseen, pirstoutumiseen ja eristyneisyyteen sekä muutoksiin maisemarakenteessa. Lisäksi ne voivat vaikuttaa ekosysteemien kykyyn sopeutua muutoksiin ja vastustaa niitä. Nämä muutokset vaikuttavat viime kädessä kaupunkiluonnon sekä ekosysteemipalvelujen tuotantoon. (Saarela & Söderman 2008.)

Luonnon monimuotoisuus toimii pohjana useimpien, joskaan ei kaikkien, ekosysteemipalvelujen tuotannolle. Esimerkiksi ravinteiden kierto on riippuvainen maan eliöstöstä. Monimuotoisuus tukee myös ruuan tuotantoa mm. pölytyksen kautta, edistää biomassan tuotantoa ja sitä kautta hiilen sidontaa sekä parantaa vastustuskykyä vieraslajeja ja tuholaisia kohtaan (Cardinale ym. 2012, Alahuhta ym. 2018). Luonnon monimuotoisuuden onkin todettu edesauttavan ekosysteemipalvelujen tuotantoa erityisesti pitkällä aikavälillä (Isbell ym. 2017) ja vahvistavan ekosysteemien sopeutumiskykyä eli resilienssiä, jolla on pitkäaikaista merkitystä esimerkiksi ilmastonmuutokseen ja muihin luonnonkatastrofeihin sopeutumiselle sekä maaperän tuotantokyvyn ja terveellisen elinympäristön säilymiselle (Ariluoma 2012).

Monimuotoisuudeltaan köyhä ekosysteemi voi olla hyvinkin tuottava yhden ekosysteemipalvelun kannalta, mutta luonnon monimuotoisuus tukee erityisesti monien eri ekosysteemipalvelujen yhtäaikaista tuotantoa ja mahdollisiin olosuhteiden muutoksiin sopeutumista (Isbell ym. 2017). Monimuotoisuuden ja ekosysteemipalvelujen tuotannon suhde ei kuitenkaan ole yksiselitteinen, koska luonnon monimuotoisuudelle ei toistaiseksi ole pystytty määrittelemään sellaista minimitasoa, joka olisi ekosysteemien toiminnan kannalta turvallinen (Söderman ym. 2014).

4 EKOSYSTEEMIPALVELUJEN HYÖDYNNETTY TARJONTA ESPOOSSA

4.1 MENETELMÄKUVAUS

4.1.1 Ekosysteemipalvelujen luokittelu

Sekä hyödynnetty että potentiaalinen ekosysteemi-palvelutarjonta arvoitiin käyttäen monikriteerianalyysiä, jolla hyvin erityyppiset ja eri asteikoilla mitattavat palvelut voidaan yhdistää painottaen niitä eri tavoin (mm. Primmer ym. 2012).

Hyödynnetyn ekosysteemipalvelutarjonnan arvottamista varten palvelut jaettiin kolmeen pääluokkaan ja näiden sisältämiin alaluokkiin soveltaen Euroopan ympäristökeskuksen luomaa CICES -luokittelua

(taulukko 1). Tuotantopalveluihin, säätely- ja ylläpitopalveluihin sekä kulttuurisiin palveluihin kuuluvia alaluokkia muokattiin Espoon kannalta merkittävimpien ekosysteemipalvelujen ja käytettävissä olevien aineistojen mukaan. Esimerkiksi luonto virkistysympäristönä -ryhmä arvioitiin niin merkittäväksi, että se jaettiin alueellisten erojen esille saamiseksi viiteen alaluokkaan hyödynnetyn tarjonnan analysointia varten.

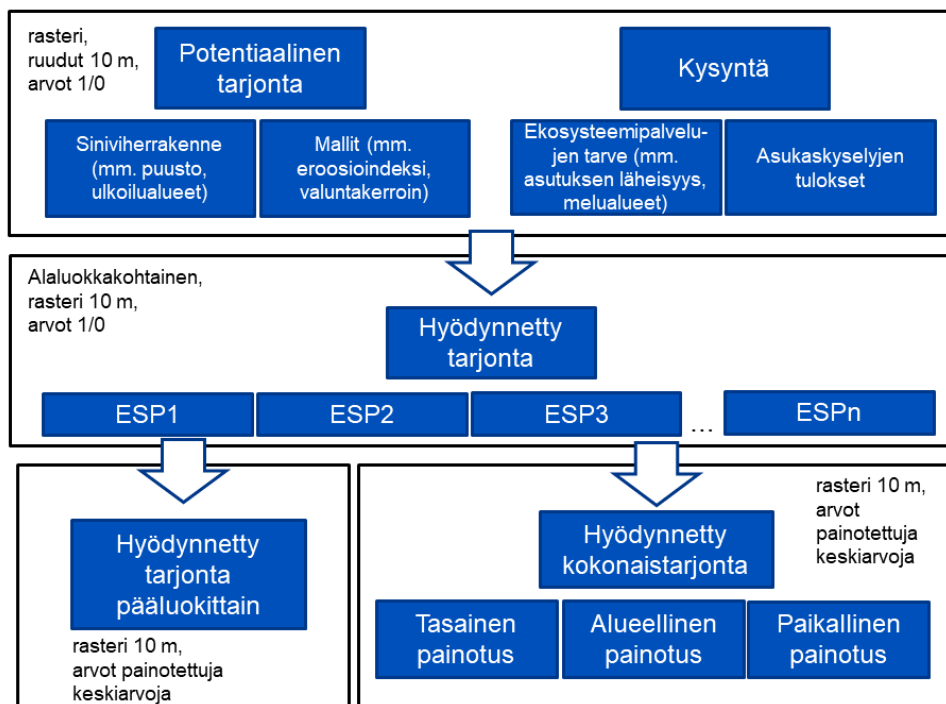
Taulukko 1. Ekosysteemipalvelujen jaottelu pää- ja alaluokkiin hyödynnetyn ekosysteemipalvelutarjonnan analysoinnissa.

Pääluokka	Tuotantopalvelut	Säätely- ja ylläpitopalvelut	Kulttuuriset palvelut
Alaluokka	Maatalous tuotanto ja muu viljely	Ilmansaasteiden ja hulevesien puhdistus	Luonto virkistysympäristönä: Lähiviheralueet
	Luonnon kasvit ja eläimet sekä niistä saatu ravinto	Meluhaittojen lieventäminen	Luonto virkistysympäristönä: Virkistysalueet ja -palvelut
	Hyvälaatuinen talousvesi	Eroosion torjunta	Luontovirkistysympäristönä: käytetyt virkistysalueet
	Hyvälaatuinen muu käyttövesi	Veden kierron säätely	Luonto virkistysympäristönä: käytetyt reitit
	Kasveista, levistä ja eläimistä saadut materiaalit	Veden viivytys ja tulvasuojelu	Luonto virkistysympäristönä: virkistyskohteet
		Ilmavirtausten säätely	Luonto opetuksen lähdemateriaalina ja paikkana
		Pölytys, siementen levitys	Kulttuuriympäristö osana siniviherrakennetta
		Lisääntymiskelpoisten populaatioiden ja suoja-elinympäristöjen ylläpito	Luonto kokemuksia tarjoavana paikkana
		Veden laadun ylläpito (vesistöissä)	Luonnon itseisarvo ja arvo perintönä seuraaville sukupolville
		Globaalin ilmaston säätely	
		Paikallisilmaston säätely	

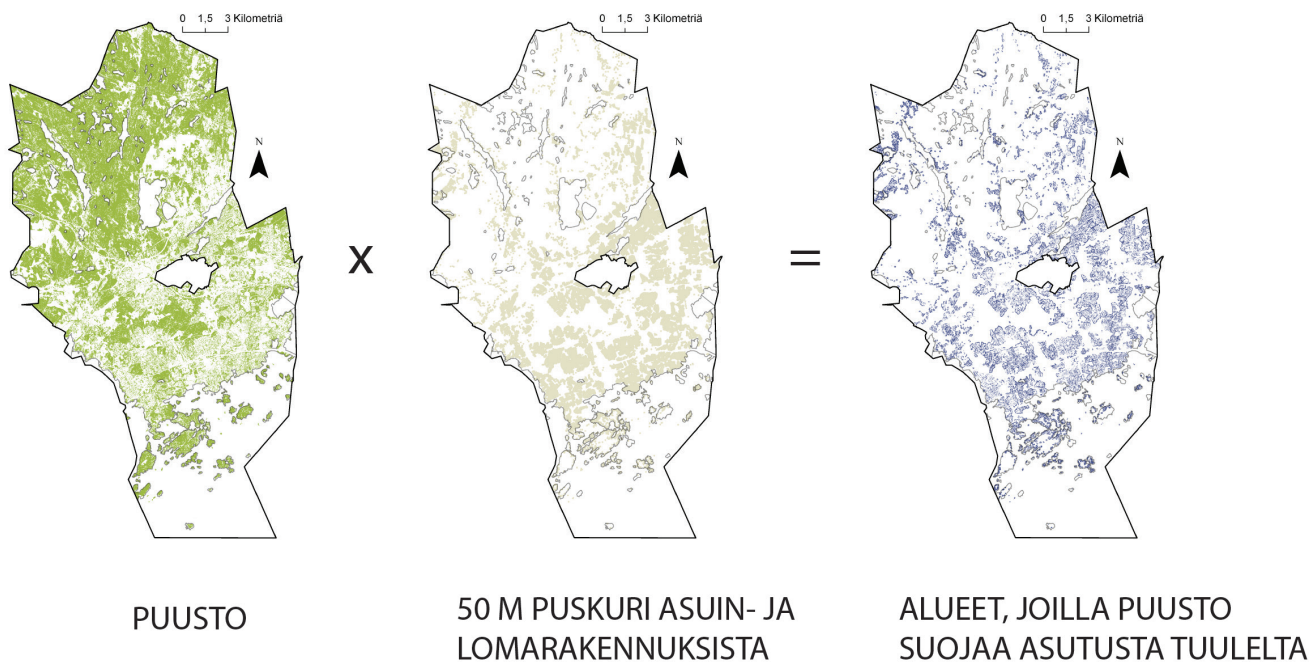
4.1.2 Paikkatietoaineistot

Ekosysteemipalvelujen analysointi perustui paikkatietomuotoisiin ekosysteemipalvelujen potentiaalista tarjontaa ja kysyntää kuvaaviin lähtöaineistoihin: palvelujen tarvetta kuvaaviin aineistoihin, erilaisiin siniviherrakennetta koskeviin aineistoihin, laskennallisiin (paikkatietoaineistoihin pohjautuviin) malleihin sekä asukaskyselyjen tuloksiin (kuvat 14 ja 15). Kysynnän kohdistuminen määritettiin jokaiselle palvelulle erikseen ottaen huomioon kyseisen palvelun potentiaalisten hyödynsaajien sijainti ja kyseisen ekosysteemipalvelun ominainen mittakaava (taulukko 2).

Mikäli palvelun kysyntä on pääasiallisesti seudullista tai tätä laajempaa aluetta koskevaa (tai palvelu on luonteeltaan tukipalvelu tai itseisarvo), tulkittiin kysynnän kohdistuvan koko kaupungin alueeseen. Vektorimuotoiset lähtöaineistot rasteroitiin 10 x 10 m ruutukokoon. Hyödynnetty tarjonta määritettiin paikkatietoaanalyysillä alueiksi, joilla potentiaalinen tarjonta ja kysyntä menevät kohtaavat (aineistot menevät päällekkäin). Siten kukin 10 x 10 m ruutu sai kutakin ekosysteemipalvelua kohti arvon 0 tai 1 sen mukaan, tapahtuuko ruudussa merkittävästi hyödynnettyä ekosysteemipalvelutarjontaa.



Kuva 14. Ekosysteemipalvelujen hyödynnettyä tarjontaa koskevan analyysin rakenne. Lähtöaineistona analyysissä oli potentiaalisen tarjonnan ja kysynnän paikkatietoaineistot (alueet, joilla tapahtuu merkittävää tarjontaa tai joihin kohdistuu merkittävää kysyntää). Näiden yhdistelmän perusteella rajattiin alaluokkakohtaisesti (ESP, n kpl) hyödynnetyn tarjonnan alueet (alueet, joilla tapahtuu merkittävästi hyödynnettävissä olevaa tarjontaa). Alaluokkien arvoista laskettiin painotettuna keskiarvona hyödynnetty tarjonta pääluokittain sekä hyödynnetty kokonaistarjonta erilaisilla painotuksilla.



Kuva 15. Esimerkki yksittäistä ekosysteemipalvelua koskevan aineiston kokoamisesta ekosysteemipalveluanalyysiä varten: Ilmavirtausten säätely -ekosysteemipalvelun aineisto. Lisää kuvaan 1) Potentiaalinen tarjonta, 2) alueet, joihin kysyntä kohdistuu ja 3) hyödynnetty tarjonta

Taulukko 2. Esimerkkejä ekosysteemipalvelujen potentiaalisen tarjonnan, kysynnän ja hyödynnetyn tarjonnan määräytymisestä eri palveluissa.

Ekosysteemipalvelu	Potentiaalinen tarjonta	Hyödynsaajat	Alueet, joihin kysyntä kohdistuu	Hyödynnetty tarjonta
Meluhaittojen lieventäminen	Puusto	Asutus, virkistyskäyttö (paikallinen)	Pääteiden ja katujen varret (50-95 dB)	Puusto päätiestön ja katujen varressa meluvyöhykkeellä 50–95 dB
Veden kierron säätely	Alueet, joilla pintavalunta vähäistä (valuntakerroin < 0,25)	Tulvavaara-alueiden asukkaat, luonnonarvojen kautta ihmiskunta	Koko tarkastelualue	Sama kuin potentiaalinen tarjonta
Globaalin ilmaston säätely	Merkittävimmät hiilinielut (metsät, suot)	Asutus (globaali)	Koko tarkastelualue	Sama kuin potentiaalinen tarjonta
Paikallisilmaston säätely	Suuret vesialueet (>20 ha) ja puusto	Lähiasutus (paikallinen)	Puusto: alue 300 m päässä taajamasta, vesialueet: alue 500 m päässä taajamasta	Asutuksen lähellä sijaitsevat suuret vesistöt ja puusto
Virkistyspalvelujen alueet	Virkistyspalveluja tarjoavat alueet	Asutus (seudullinen)	Koko tarkastelualue	Sama kuin potentiaalinen tarjonta
Lähihiheralueet	Kasvulliset yli 1,5 ha alueet	Lähiasutus (paikallinen)	Taajama tai 300 m säteellä taajamasta sijaitsevat alueet	Taajamassa tai 300 metrin säteellä taajamista sijaitsevat yli 1,5 hehtaarin kasvulliset alueet
Luonto kokemuksia tarjoavana paikkana	Kasvulliset alueet	Asukkaat (seudullinen)	Asukaskyselyssä esiin nousseet keskittymät	Kasvulliset alueet asukaskyselyssä esiin nousseissa keskittymissä.
Maataloustuotanto ja muu viljely	Aktiivikäytössä olevat peltoalueet ja muut viljelyalueet sekä laitumet	Asutus (vähintään seudullinen)	Koko tarkastelualue	Sama kuin potentiaalinen tarjonta

4.1.3 Kokonaistarjonnan laskenta ja painotukset

Kolmen pääluokan (säätely- ja ylläpitopalvelut, kulttuuriset ekosysteemipalvelut ja tuotantopalvelut) hyödynnetty tarjonta saatiin laskemalla yhteen alaluokkien ruutukohtaiset arvot olettaen kaikki kyseisen pääluokan sisäiset alaluokat yhtä tärkeiksi (kaikki alaluokat saivat yhtä suuren painoarvon) (kuva 14).

Ekosysteemipalvelujen tarjonnan arviointi liittyy kiinteästi siihen, miten eri ekosysteemipalveluja ja niiden tuomia hyötyjä arvostetaan ja miten merkittävinä ne nähdään. Koska yksittäisen ekosysteemipalvelun merkitys voi olla eri alueilla tai eri näkökulmista tai mittakaavoissa hyvinkin erilainen (mm. Demuzere ym. 2014, Felipe-Lucia ym. 2015), tarkasteltiin ekosysteemipalvelujen hyödynnettyä kokonaistarjontaa käyttäen eri ekosysteemipalvelujen alaluokille erilaisia painotuksia (kuva 16). Erilaisten painotusten tavoitteena on havainnollistaa eri näkökulmien ja tarkastelumittakaavojen merkitystä ekosysteemipalvelujen kokonaismerkityksen arvioinnissa sekä tuoda esiin Espoon erityispiirteitä. Analyysissä käytetyt painotukset olivat (katso taulukko 1 ja kuva 16):

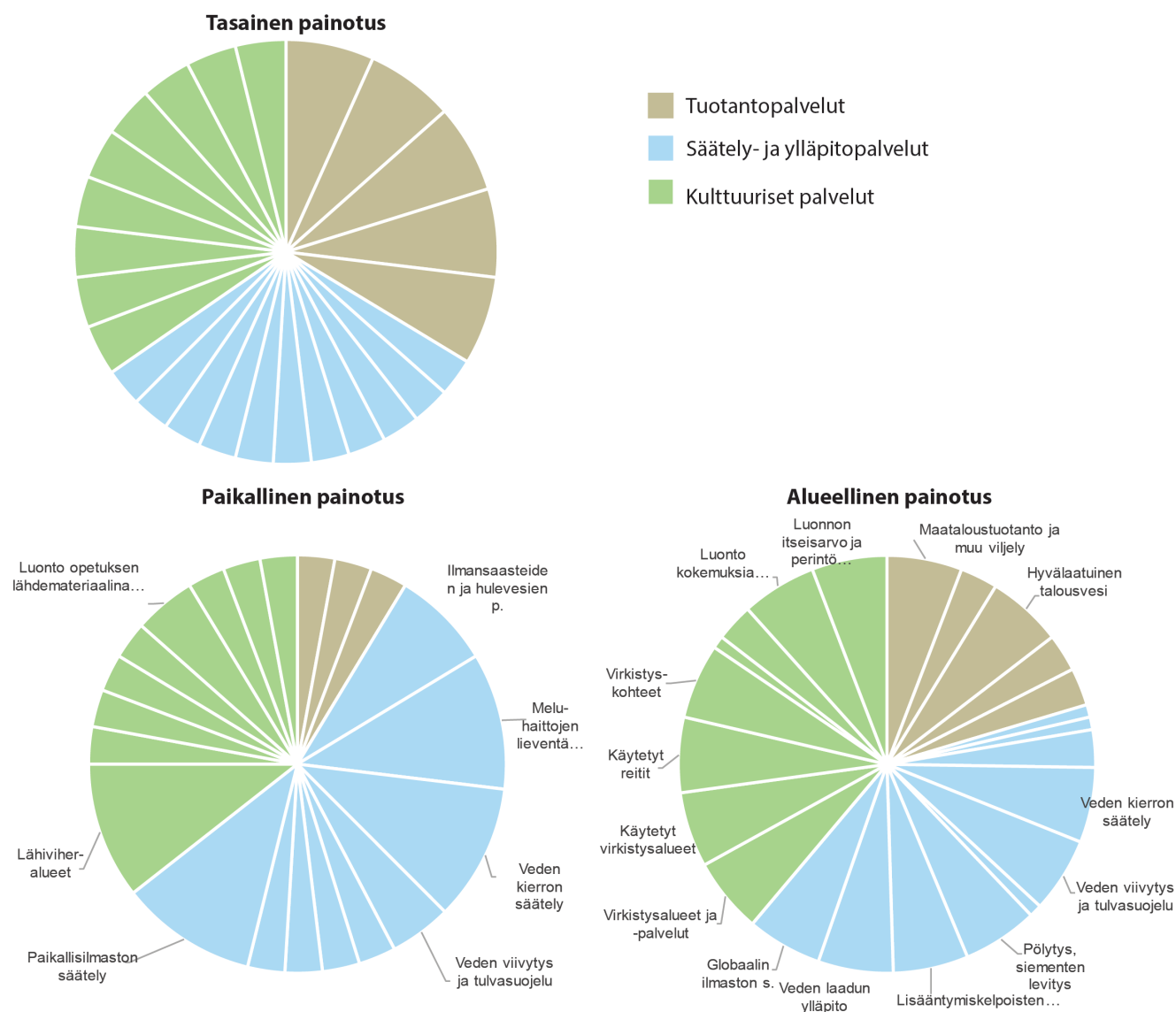
- Pääluokkien tasainen painotus: kolme pääluokkaa on arvioitu samanarvoisiksi, ja pääluokkien alaluokat myös keskenään samanarvoisiksi.
- Alueellinen painotus: painotuksessa on korostettu niitä ekosysteemipalveluja (alueelliset ekosysteemipalvelut), jotka tarjoavat hyötyjä laajemmalle alueelle kuin tuotantopaikan välittömälle lähiympäristölle. Alueellinen painotus kuvastaa siis tässä yhteydessä sekä globaaleja, valtakunnallisia että seudullisia hyötyjä tuottavia palveluja. Lisäksi alueellisessa painotuksessa korostuvat laajempia kaupungin osia (esim. eteläinen Espoo) hyödyttävät palvelut. Osalla ekosysteemipalveluista alueellisen mittakaavan merkitys perustuu osaltaan siihen, että hyötyjen synty edellyttää laajoja (yhtenäisiä) viheralueita (esim. seudullinen virkistys tai hiilen sidonta, kts. Demuzere ym. 2014).
- Paikallisessa painotuksessa on painotettu niitä ekosysteemipalveluja, jotka on kirjallisuuden ja asiantuntija-arvion perusteella arvioitu erityisesti kaupunkialueilla paikallisesti merkittäviksi palveluiksi. Paikallisella tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että tuotantopaikan tulee sijaita suhteellisen lähellä hyödyn saajaa. Tässä näkökulmassa painottuvat ne ekosysteemipalvelut, jotka ovat tärkeitä kaupunkirakenteen sisällä, eikä niitä voida tuottaa ympäröivällä alueella.

Painotetut kokonaistarjonnan arvot laskettiin painotettuna keskiarvona alaluokakohtaisista arvoista (1/0). Painoarvot määritettiin asettamalla kullekin alaluokalle arvo väliltä 0-1. Lopuksi kunkin painotuksen painoarvot skaalattiin siten että niiden summa oli 1. Siten lopulliset painoarvot kuvaavat kunkin alaluokan suhteellista painoarvoa kokonaistarjonnan määräytymisessä (kuva 16).

Painoarvot perustuivat viherkudelman työryhmän yhteisarvioon. Ryhmään kuuluivat asiantuntijat luonnon monimuotoisuudesta, vesitaloudesta sekä virkistys- ja maisema-arvoista. Painotukset ja niissä heijastuvat arvotukset edustavat asiantuntijanäkemystä ja perustuvat suurelta osin kirjallisuudessa esitettyihin arvioihin kaupunkialueella merkittävistä ekosysteemipalveluista (Gomez-Baggethun & Barton 2013, Kremer, ym. 2016, Niemelä ym. 2010, Demuzere ym. 2014, Baró ym. 2015, Bolund & Hunhammar 1999, Zulian ym. 2017). Eri osallisryhmät painottavat ekosysteemipalveluja kuitenkin hyvin eri tavoin, minkä vuoksi painotukset ovat aina näkökulmariippuvaisia (Felipe-Lucia ym. 2015).

Painotukset eroavat myös eri alueiden välillä jonkin verran riippuen muuan muassa ympäristöolosuhteista ja kaupunkirakenteellisista tekijöistä (mm. Gómez-Baggethun & Barton 2013). Espoossa esimerkiksi ilman laadun parantaminen ei ole ekosysteemipalveluna yhtä merkittävä kuin monissa muissa Euroopan kaupungeissa, mikä on otettu painoarvoissa huomioon. Painotuksessa ja painokertoimissa huomioitiin myös valitun lähtöaineiston vaikutus tulkintaan.

Tulosten yleispiirteistä, koko Espoon alueellisten erojen, esittämistä varten 10 m ruutukohtaisista arvoista laskettiin keskiarvot 100 m ruutukoolla.



Kuva 16. Ekosysteemipalvelujen alaluokkien suhteelliset painoarvot laskettaessa ekosysteemipalvelujen hyödynnetyn tarjonnan kokonaismäärää eri painotuksilla. Kussakin painotuksessa kaikkein merkittävimmät palvelut nimetty. Ekosysteemipalvelujen alaluokat kuvissa samassa järjestyksessä kuin liitteessä 1.

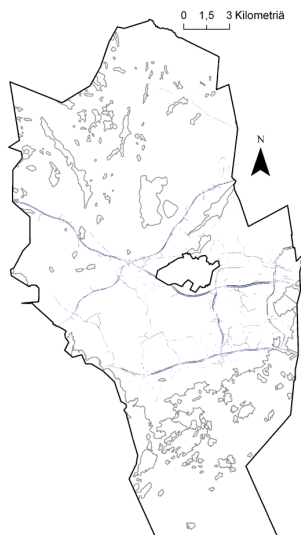
4.2 TULOKSET

4.2.1 Säättely- ja ylläpitopalvelujen hyödynnetty tarjonta

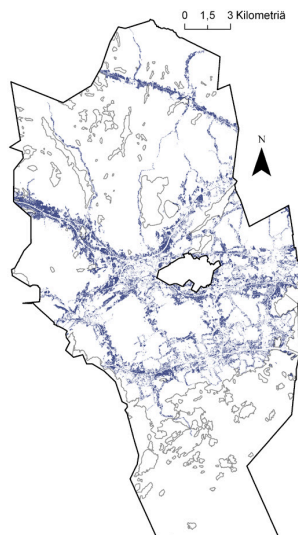
Säättely- ja ylläpitopalvelujen Ekosysteemipalvelu analyysin perusteella saatiin arvokasta tietoa erityisesti säättely- ja ylläpitopalveluista, joiden tarjontaa kaupunkirakenteessa ei ole aikaisemmin Espoossa tarkasteltu rinnakkain. Säättely- ja ylläpitopalvelujen jaottelu ja sisällön kuvaus on esitetty taulukossa 3 ja alaluokkakohtaiset kartat kuvassa 17.

Taulukko 3. Ekosysteemipalvelujen hyödynnetyn tarjonnan analyysissä käytetty säättely- ja ylläpitopalvelujen jaottelu ja sisällön kuvaus.

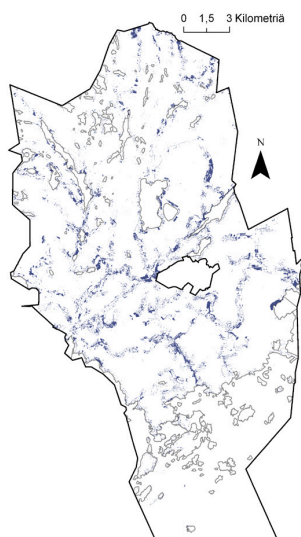
EKOSSYSTEEMIPALVELUN ALALUOKKA	HYÖDYNNETTY TARJONTA
Ilmansaasteiden ja hulevesien puhdistus	Teiden ja katujen läheisyydessä olevat kasvipeitteiset alueet, joilla ilmansaasteiden pitoisuudet korkeat. Purot, joihin kohdistuu merkittävää hulevesikuormitusta.
Meluhaittojen lieventäminen	Puusto päätiestön ja katujen varressa meluvyöhykkeellä 50 - 95 dB
Erosion torjunta	Eroosioherkimmät alueet (korkea eroosioriski), jotka kasvipeitteisiä.
Veden kierron säättely	Alueet, joilla veden pintavalunta on vähäistä ja joissa suuri osa vedestä imeytyy maaperään tai haihtuu suoraan maasta tai kasvillisuuden kautta.
Veden viivytyks ja tulvasuojelu	Maastonkohdat, joihin vesi varastoituu paikallisten tulvariskivesistöjen valuma-alueilla.
Ilmavirtausten säättely	Alueet, joilla puusto suojaa asutusta tuulilta (asutuksen läheinen puusto).
Pölytys, siementen levitys	Hyönteisten tekemä pölytyksen ja siementen levityksen kannalta arvokkaat alueet kuten perinneympäristöt, palstaviljelmät ja tuoreet kangasmetsät.
Lisääntymiskelpoisten populaatioiden ja suojaelinympäristöjen ylläpito	Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet kuten suojelualueet, harvinaiset luontotyytit, suojeltavien lajien elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet ja virtavedet.
Veden laadun ylläpito	Vesistöt, joissa veden puhdistusprosesseilla on suurin merkitys.
Globaalin ilmaston säättely	Merkittävimmät hiilinieluina toimivat alueet (metsät, suot).
Paikallisilmaston säättely	Asutuksen lähellä sijaitsevat suuret vesistöt ja puusto, jotka säätelevät merkittävästi paikallisilmastoa erityisesti kesällä viilentämällä kaupunki-ilmastoa.



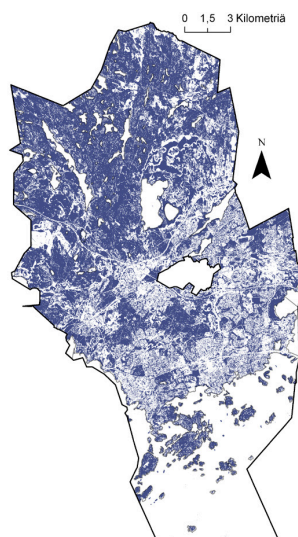
Ilmansaasteiden ja hulevesien puhdistus



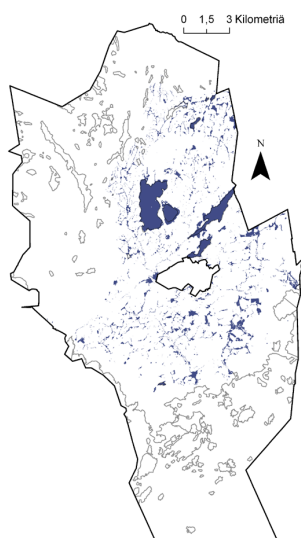
Meluhaittojen lieventäminen



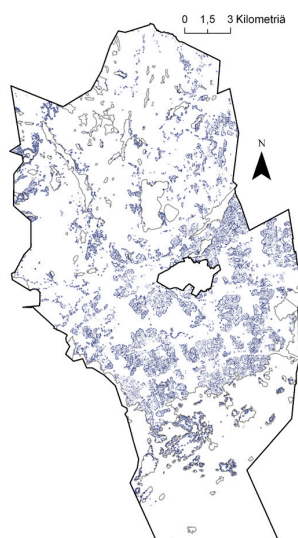
Eroosion torjunta



Veden kierron säätely

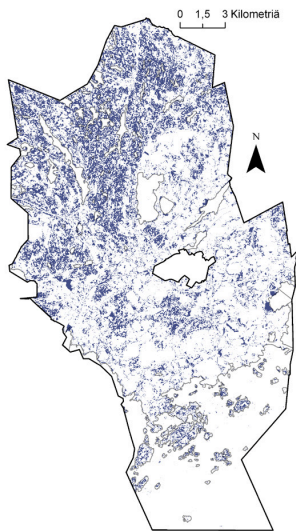


Veden viivytyt ja tulvasuojelu

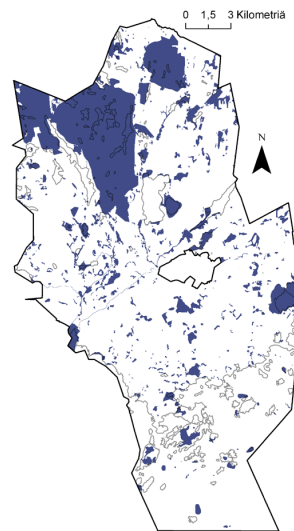


Ilmavirtausten säätely

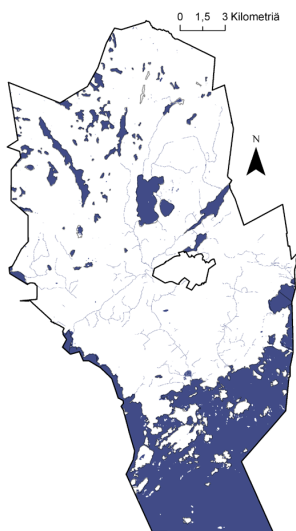
Kuva 17. Säättely- ja ylläpitopalvelujen hyödynnetyn tarjonnan aineisto alaluokittain (myös viereinen sivu).



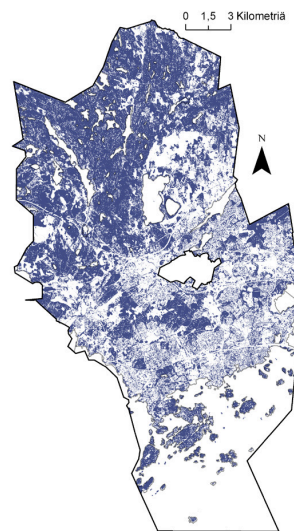
Pölytys, siementen levitys



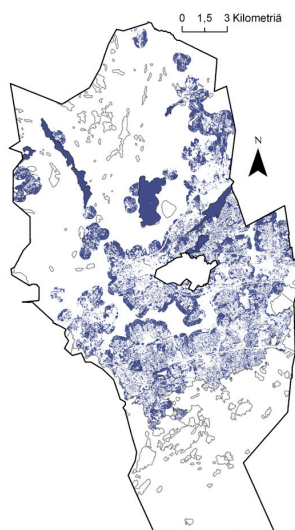
Lisääntymiskelpoisten populaatioiden ja
suojaelinympäristöjen ylläpito



Veden laadun ylläpito



Globaalin ilmaston säätely



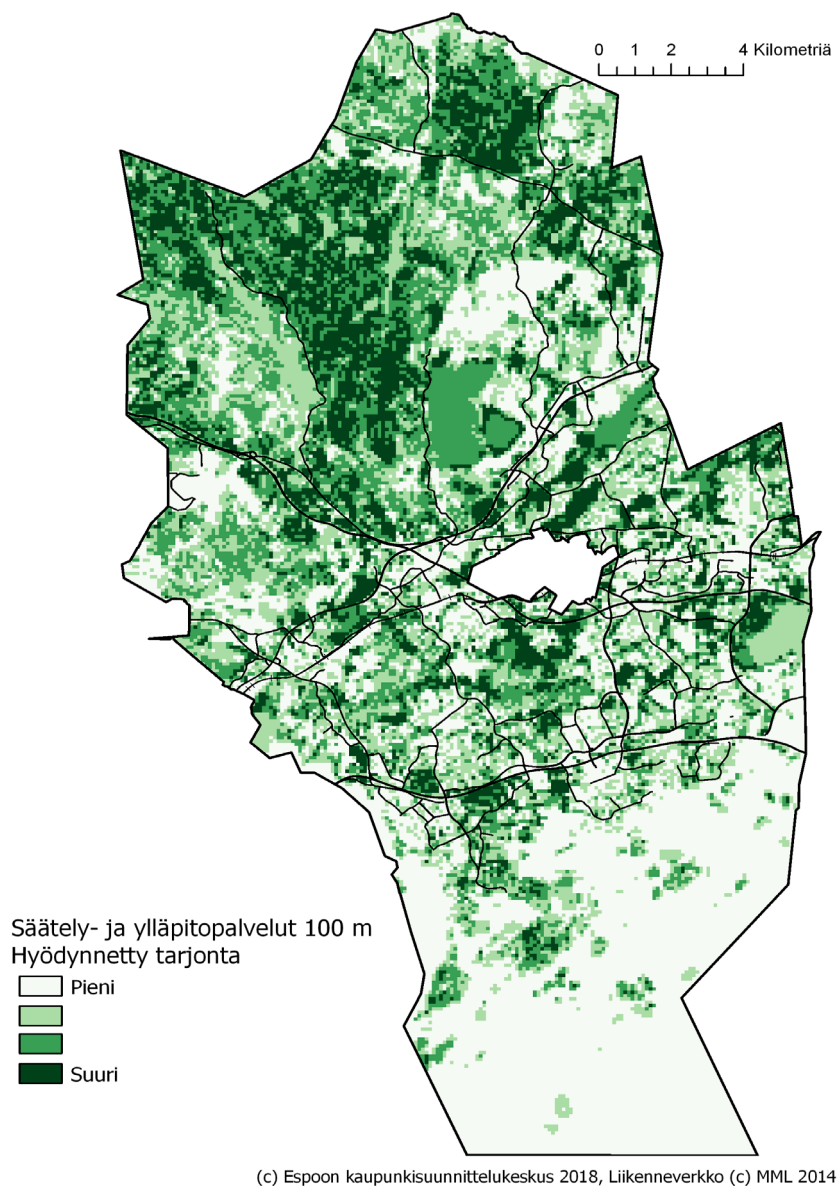
Paikallisilmaston säätely

Koko Espoon mittakaavassa Pohjois-Espoon 100 m ruutukoon tarkastelulla virkistymetsät ja eteläisen Espoon lähimetsät tarjoavat eniten erilaisia sääte-ly- ja ylläpitopalveluja (kuva 18). Hyödynnetty pal-velutarjonta vaihtelee melko pienipiirteisesti, mutta etenkin tiiviisti rakennetuilla asuinalueilla tarjonta on koko kunnan tarkastelussa keskimäärin melko pientä. Tarkasteltaessa hyödynnettyä tarjontaa tarkemmalla 10 m ruutukoolla havaitaan kuitenkin, että asuinalueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä on paljon pienialaisia siniviherrakenteen osia, jotka tarjoavat hyvin paljon hyödynnettävissä olevia erilaisia sääte-ly- ja ylläpitopalveluita (kuva 19). Tällaisia ovat mm. teiden ja katujen varsilla oleva puusto ja kasvillisuus sekä päällystämättömät tonttialueet ja puistot.

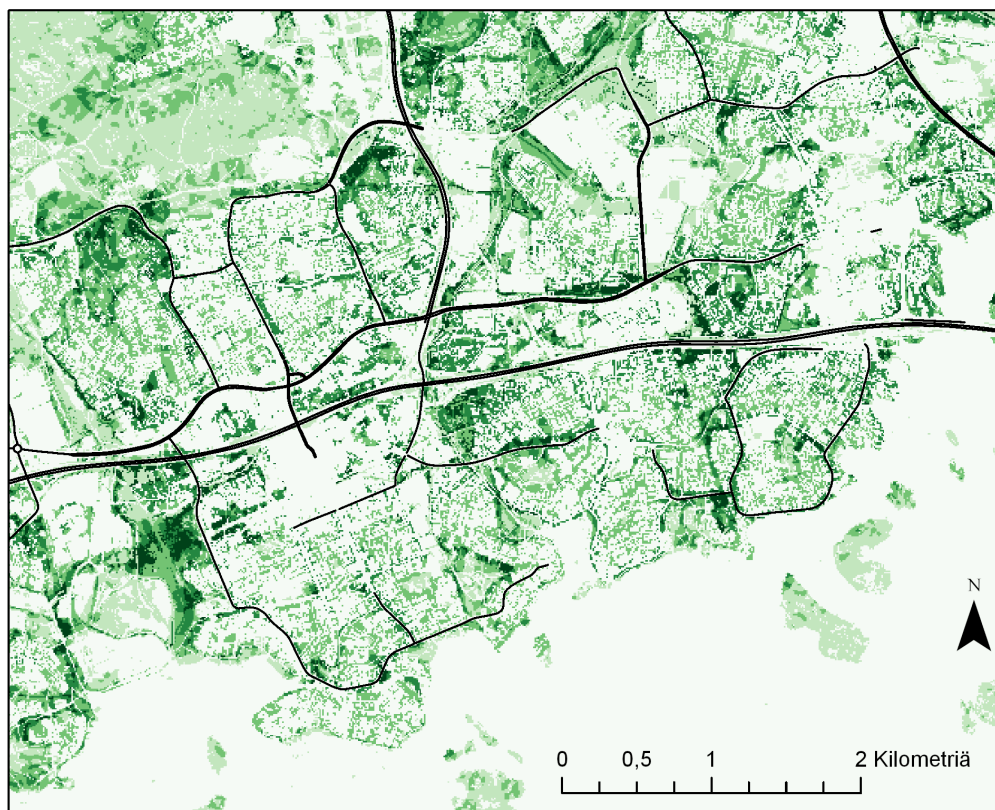
Pohjois-Espoon laajat metsäalueet ovat tärkeitä luon-non monimuotoisuuden ja hiilen sidonnan kannalta.

Lisäksi ne ovat tärkeitä muun muassa veden kierto-kulun kannalta tasaten virtaamia vastaanottavissa vesistöissä ja puhdistuen vettä. Näistä palveluista hyötyvät myös eteläisemmän Espoon tai laajempien alueiden asukkaat. Pohjois-Espoon metsien tuottamat sääte-ly- ja ylläpitopalvelut tuottavat siten paikallisten hyötyjen lisäksi seudullisia ja jopa globaaleja hyötyjä.

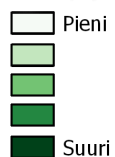
Asutuksen lähellä sijaitsevalla viherrakenteella, erityi-sesti metsillä ja puustolla, on paikallisesti suuri mer-kitys sääte-ly- ja ylläpitopalvelujen kannalta. Tiheästi asuttujen alueiden lähellä sijaitseva siniviherrakenne korostuu analyysissä, koska siinä on otettu huomioon kysyntään liittyvät tekijät, kuten asutuksen eli ekosys-teemipalveluista hyötyvien ihmisten sijainti.



Kuva 18. Sääte-ly- ja ylläpitopalvelujen hyödynnetty tarjonta 100 m ruutu-koossa. Kokonaistarjonta laskettu aritmeettisena keskiarvona, jossa kaikki alaluokat keskenään saman arvoisia.



Säätely- ja ylläpitopalvelut 10 m
Hyödynnetty tarjonta



Kuva 19. Esimerkki säätely- ja ylläpitopalvelujen tarjonnasta 10 m ruutukoossa: Matinkylän ja Tapiolan alue. Kokonaistarjonta laskettu aritmeettisena keskiarvona, jossa kaikki alaluokat keskenään saman arvoisia.

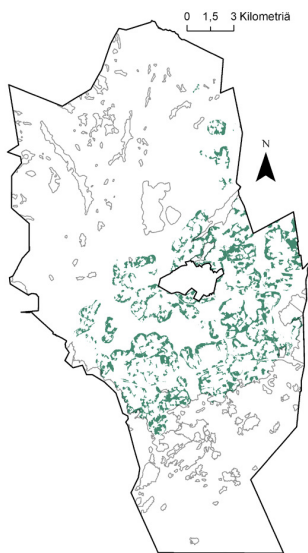
4.2.2 Kulttuuristen palvelujen hyödynnetty tarjonta

Kulttuurisia palveluita on perinteisesti tarkasteltu virkistysverkoston ja arvokohteiden näkökulmasta. Ekosysteempipalveluanalyysillä on pystytty saamaan kokonaiskuva kaikkien kulttuuristen palvelujen hyödynnetyistä tarjonnasta siniviherrakenteessa, ja sen avulla voidaan tunnistaa erityisesti sellaiset kohteet, joissa syntyy useampia

erilaisia kulttuurisia hyötyjä. Kulttuuristen ekosysteempipalvelujen alaluokat ja niiden kuvaus on esitetty taulukossa 4 ja alaluokkakohdaiset kartat kuvassa 20. Kulttuuristen palvelujen hyöty on pitkälti riippuvainen ihmisten arvostuksista, minkä vuoksi asukaskyselyjen tuloksille on annettu suuri painoarvo.

Taulukko 4. Ekosysteempipalvelujen hyödynnetyn tarjonnan analyysissä käytetty kulttuuristen palvelujen jaottelu ja sisällön kuvaus.

EKOSYSTEEMIPALVELUN ALALUOKKA	HYÖDYNNETTY TARJONTA
Luonto virkistysympäristönä: Virkistyspalvelujen alueet	Virkistyspalveluita tarjoavat alueet, kuten ulkoilualueet ja liikuntapuistot, uimarannat ja virkistysreittien ympäristöt.
Luonto virkistysympäristönä: Lähiviheralueet	Asunnoilta hyvin saavutettavat yli 1,5 hehtaarin viheralueet.
Luonto virkistysympäristönä: käytetyt virkistysalueet	Asukaskyselyiden perusteella käytetyimmät virkistysalueet.
Luonto virkistysympäristönä: käytetyt reitit	Asukaskyselyiden perusteella käytetyimmöt virkistysreitit.
Luonto virkistysympäristönä: tärkeät virkistyskohteet	Asukaskyselyn perusteella käytetyimmät virkistyskohteet.
Luonto opetuksen lähdemateriaalia ja paikkana	Koulujen ja päiväkotien läheisyydessä sijaitsevat metsät (500m).
Kulttuuriympäristö osana viherrakennetta	Viherrakenne kulttuurihistoriallisesti arvokkailla alueilla.
Luonto kokemuksia tarjoavana paikkana	Asukaskyselyn perusteella symboliarvoja sisältävät paikat.
Luonnon itseisarvo ja arvo perintönä seuraaville sukupolville	Luonnon arvokohteet, joilla on itseisarvoa ja arvoa perintönä: esimerkiksi suojelualueet, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat luontokohteet sekä uhanalaisten lajien tihentymät.



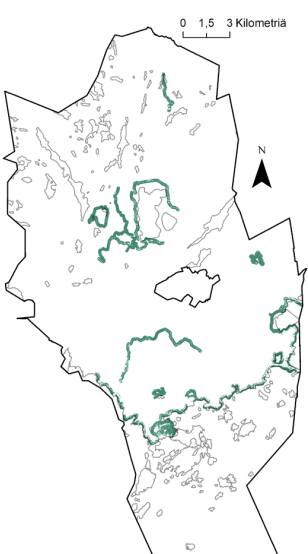
Luonto virkistysympäristönä:
Lähiviheralueet



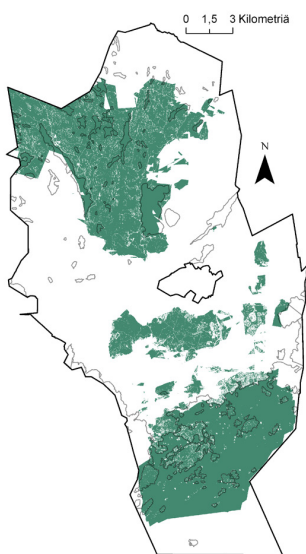
Luonto virkistysympäristönä:
Virkistyspalveluiden alueet



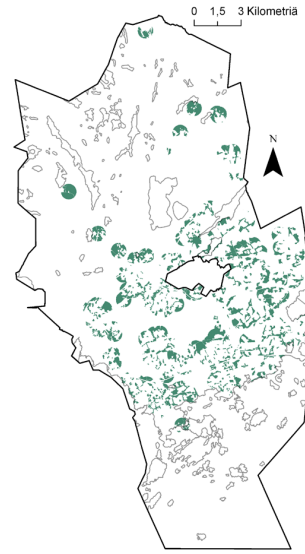
Luonto virkistysympäristönä:
käytetyt virkistysalueet



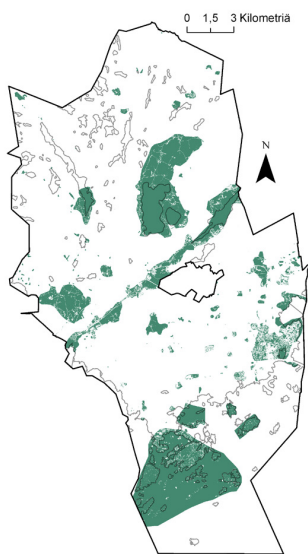
Luonto virkistysympäristönä:
käytetyt reitit



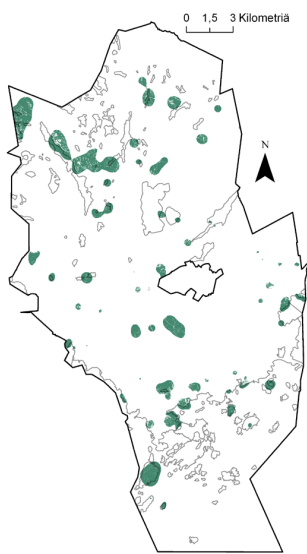
Luonto virkistysympäristönä:
tärkeät virkistyskohteet



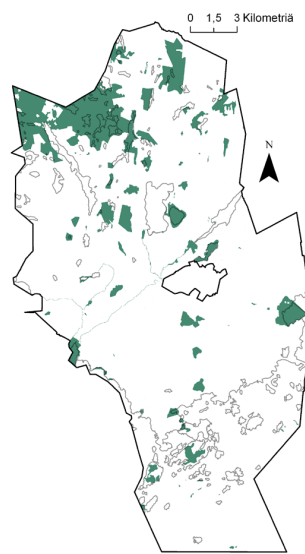
Luonto opetuksen lähdemateriaalir
paikkana



Kulttuuriympäristö osana
siniviherrakennetta



Luonto kokemuksia tarjoavana
paikkana

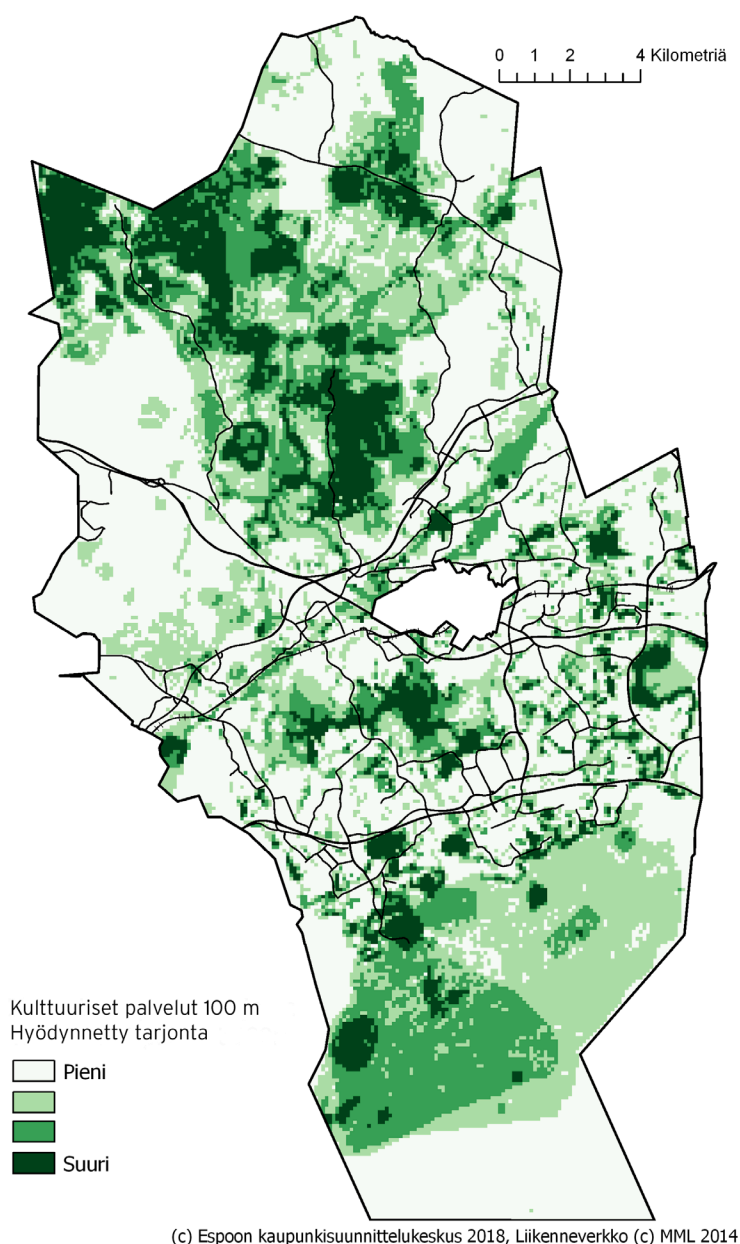


Luonnon itseisarvo ja arvo perintö
seuraaville sukupolville

Kulttuuristen ekosysteempipalvelujen hyödynnetyssä tarjonnassa korostuvat sekä asuinalueiden läheiset lähivirkistysalueet ja -reitit että kauempana sijaitsevat ulkoilualueet sekä rannikko- ja saaristoalueet (kuva 21). Paljon hyödynnettävissä olevia kulttuurisia palveluita on helposti saavutettavilla ulkoilualueilla ja virkistysreittien ympäristössä, kuten lähimetsissä, Espoon keskuspuistossa ja Rantaraitilla.

Reittien ja lähivirkistystyksen kannalta tärkeät kaupunkirakenteen sisäiset viheryhteydet näkyvät analyysissä

kulttuurisilta ekosysteempipalveluiltaan monipuolisena verkostona. Kortteleiden sisäinen kasvillisuus ei korostu analyysissä samalla tavoin kuin esimerkiksi säätel- ja ylläpitopalvelujen analyysissä. Kulttuuriympäristöltään arvokkaiden alueiden viheralueet korostuvat monipuolisina kulttuuristen palvelujen tarjoajina esimerkiksi Tapiolassa, Saaristossa ja Bodominjärven ympäristössä. Taajama-alueen ulkopuolella korostuvat myös Nuuksion kansallispuiston ja saariston ulkoilukeskittymät.



Kuva 21. Kulttuuristen palvelujen tarjonta 100 m ruutukoossa.

4.2.3 Tuotantopalvelujen hyödynnetty tarjonta

Tuotantopalvelujen tarkasteluilla pyrittiin selvittämään alueet, jotka ovat Espoossa tärkeimpiä erilaisten materiaalien, ravinnon ja veden tuotannon kannalta. Tuotantopalvelujen alaluokat ja niiden kuvaus on esitetty taulukossa 5 ja alaluokkakoh-
taiset kartat kuvassa 22.

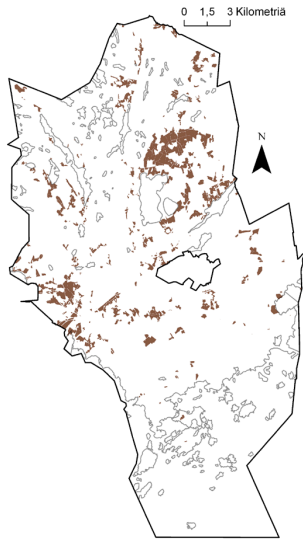
Taulukko 5. Ekosysteempipalvelujen hyödynnetyn tarjonnan analyysissä käytetty tuotantopalvelujen jaottelu ja sisällön kuvaus.

EKOSYSTEEMIPALVELUN ALALUOKKA	HYÖDYNNETTY TARJONTA
Maataloustuotanto ja muu viljely	Aktiivikäytössä olevat peltoalueet ja muut viljelyalueet sekä laidunalueet
Luonnon kasvit ja eläimet sekä niistä saatu ravinto	Alueet, joilla voi kalastaa, poimia luonnonmarjoja ja sieniä tai metsästää
Hyvälaatuinen talousvesi	Laajamittaisessa talousvesikäytössä olevat pintavedet (2016)
Hyvälaatuinen muu käyttövesi	Kastelussa ja saunomisessa käytetty hyvälaatuinen vesi
Kasveista, leivistä ja eläimistä saadut materiaalit	Metsätalouskäytössä olevat metsäalueet



Tuotantopalvelujen tarjonnassa merkittävimpiä aluekokonaisuuksia ovat Pohjois-Espoon metsäalueet sekä osa vesistöistä (kuva 23). Ekosysteempipalveluanalyysin tuloksissa nousee esiin erityisesti moniarvokohteet, jotka tuottavat paljon eri ekosysteempipalveluita. Tästä syystä metsät nousevat tuotantopalvelujen kannalta analyysissä erityisen tärkeäksi, sillä ne tuottavat sekä materiaalia metsätalouden kautta, että ravintona mm. marjoja ja sieniä. Ruuan tuotannon kannalta merkityksellisten peltoalueiden ei ole oletettu tuottavan muita ekosysteempipalveluita tuotantopalvelujen näkökulmasta, minkä vuoksi ne eivät nouse esiin tässä analyysissä monia eri ekosysteempipalveluja tuottavina alueina. Käytettäessä muita arvottamismenetelmiä, esimerkiksi taloudellista arvottamista, viljelyalueiden merkitys saattaisi nousta korkeammaksi.

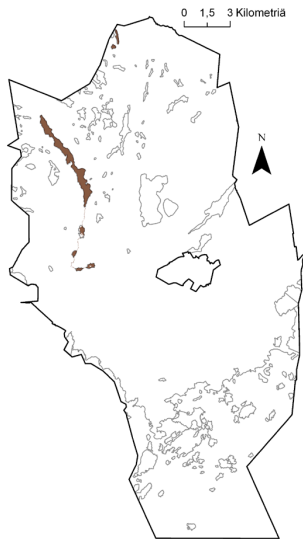
Eteläisessä Espoossa tuotantopalveluilla ei ole yhtä suurta merkitystä, joskin alueen metsät, pihat ja viljelypalstat voivat tarjota paikallisesti suhteellisen merkittäviä tuotantopalveluja, kuten marjoja ja sieniä ja puutarhatuotteita. Myös suurimmat eteläisen Espoon metsäalueet kuitenkin nousevat analyysissä esiin tuotantopalveluihin liittyvien hyötyjen tarjoajina.



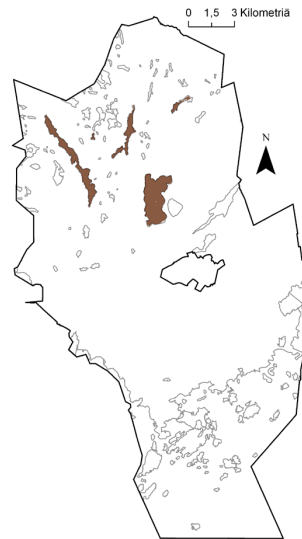
Maataloustuotanto ja muu viljely



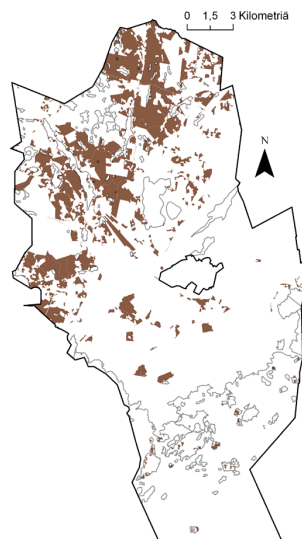
Luonnon kasvit ja eläimet sekä niistä
saadut tuotteet



Hyvälaatuinen talousvesi

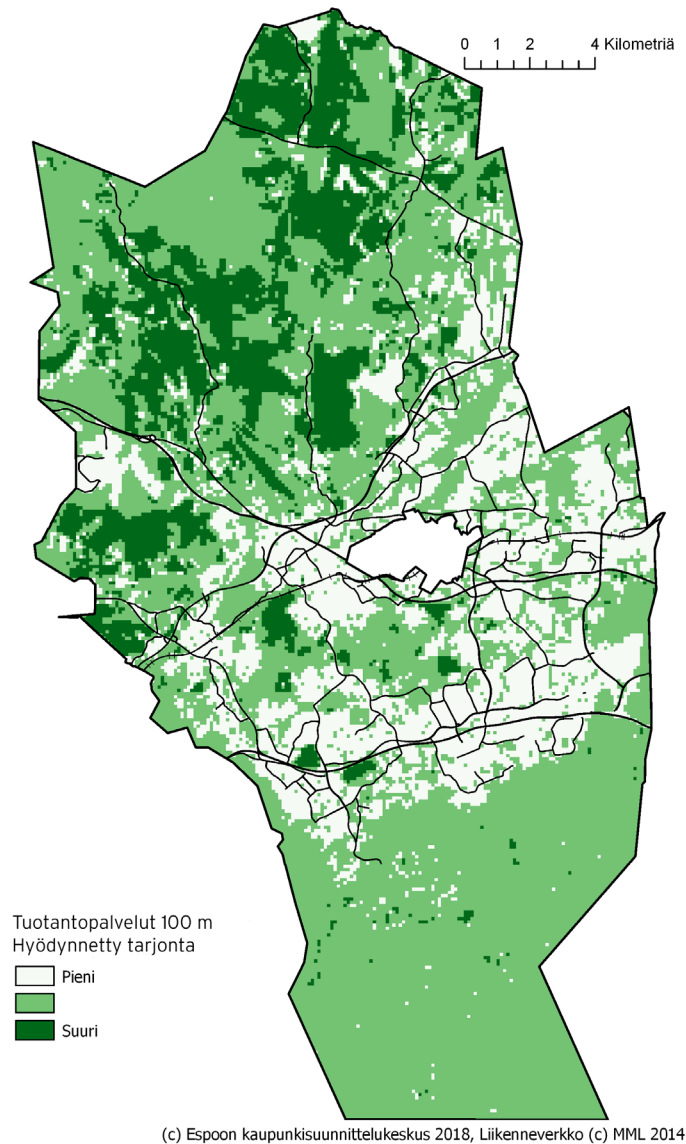


Hyvälaatuinen muu käyttövesi



Kasveista, levistä ja eläimistä
saadut materiaalit

Kuva 22. Tuotantopalvelujen hyödynnetyn tarjonnan aineisto alaluokittain



Kuva 23. Tuotantopalvelujen tarjonta Espoossa 100 m ruutukoossa.

4.2.4 Ekosysteemipalvelujen kokonaistarjonta

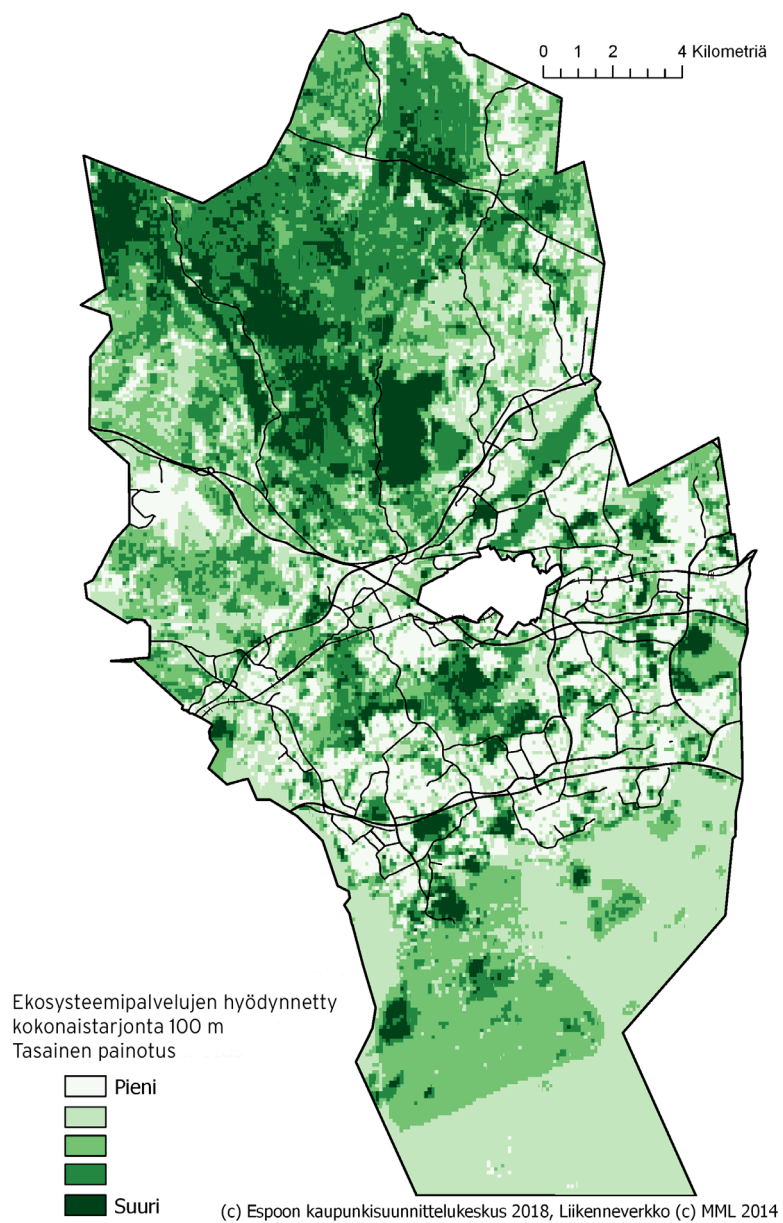
Tasainen painotus

Tasaisen painotuksen tarkastelu laadittiin 100 metrin ruutukoolla (kuva 24). Sen avulla voidaan tarkastella yleisellä tasolla ekosysteemipalvelujen hyödynnettyä tarjontaa Espoon siniviherrakenteessa olettaen tuotantopalvelut, säätely- ja ylläpitopalvelut sekä kulttuuriset palvelut yhtä merkittäviksi ekosysteemipalvelujen kokonaistarjonnan kannalta.

Laajemmat suuren hyödynnetyn ekosysteemipalvelutarjonnan kokonaisuudet tasaisella painotuksella keskittyvät Pohjois-Espooseen, mutta kaupunkirakenteen sisällä Etelä- ja Keski-Espoossa on keskittymiä, joissa palvelutarjonta ylittää samalle tasolle. Koska tuotantopalvelut on tässä arvioitu yhtä merkittäväksi

kuin kaksi muuta pääluokkaa, nousee Pohjois-Espoossa useimpien metsä- ja maatalousalueiden tarjonta kohtalaisen suureksi.

Tasaisella painotuksella ekosysteemipalvelutarjonnassa korostuu Pohjois-Espoossa erityisesti tärkeitä ulkoilualueita, luontoarvoiltaan edustavia alueita ja osa vesistöistä. Eteläosissa kaikkein suurinta hyödynnettyä ekosysteemipalvelutarjontaa on lähimetsissä (mm. Hannusmetsä) ja Keskuspuiston asutuksen läheisillä reunavyöhykkeillä. Myös kosteikkoalueet (mm. Finnoon allas), joki- ja purolaaksot sekä rantaraitti tarjoavat paljon erilaisia ekosysteemipalveluja.



Kuva 24. Ekosysteemipalvelujen kokonaistarjonta tasaisella painotuksella 100 m ruutukoossa.

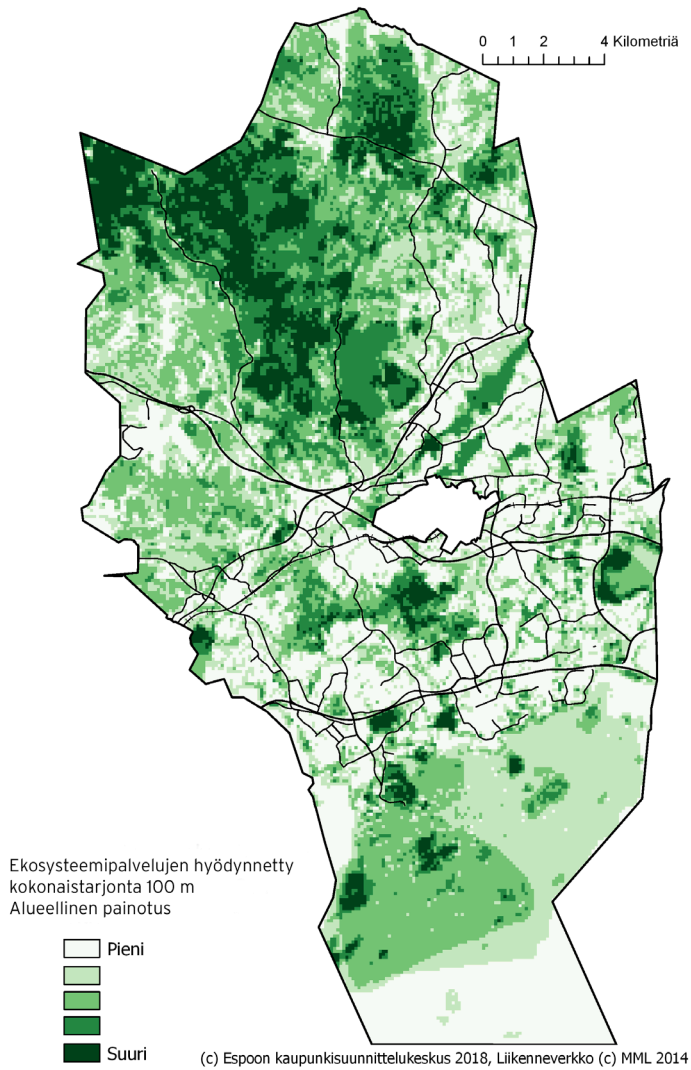
Alueellisesti merkittävien palvelujen painotus

Alueellisesti merkittäviä ekosysteempipalveluita, jotka tarjoavat hyötyjä laajemmalle alueelle kuin tuotantopaikan välittömälle lähiympäristölle, tarkasteltiin 100 metrin ruutukoossa (kuva 29) ja 10 metrin ruutukoossa (kuva 30). Tarkastelusta riippuen analyysistä pystytään huomaamaan erilaisia näkökulmia ekosysteempipalvelujen merkityksestä alueellisesti. Painotettaessa hyödynnetyssä kokonaistarjonnassa alueellisesti merkittäviä palveluja koko Espoon mitta-kaavassa tarkastelussa korostuvat

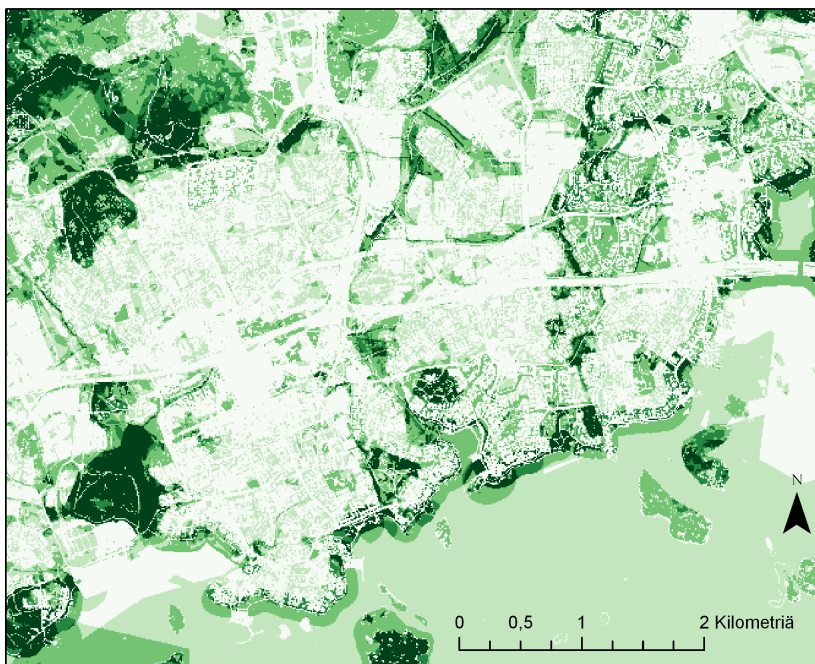
lähimetsät, laajemmat yhtenäiset viheralueet, saaristo ja vesistöt (kuvat 25-28). Alueellisen tarjonnan näkökulmasta merkittävät alueet ovat tärkeitä mm. hiilen sidonnan, veden kierron säätelyn ja tulvasuojelun, pölytyksen, luonnon monimuotoisuuden, kulttuurihistorian ja virkistyksen kannalta. 10 metrin ruutukoossa tarkasteltuna alueellisesti tärkeiden palvelujen kannalta merkittäviksi nousevat myös vesistöjen rantavyöhykkeet.



Kuvat 25-28. Alueellisesti merkittäviä palveluja tarjoavat mm. meri ja saaristo, tulvakosteikot, virkistysmetsät, viljelyaukeat ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat alueet.



Kuva 29. Ekosysteemipalvelujen kokonaistarjonta alueellisella painotuksella 100 m ruutukoossa.



Kuva 30. Ekosysteemipalvelujen kokonaistarjonta alueellisesti merkittäviä palveluja painottaen 10 m ruutukoossa.

Kaupunkialueella tärkeiden paikallisten palvelujen painotus

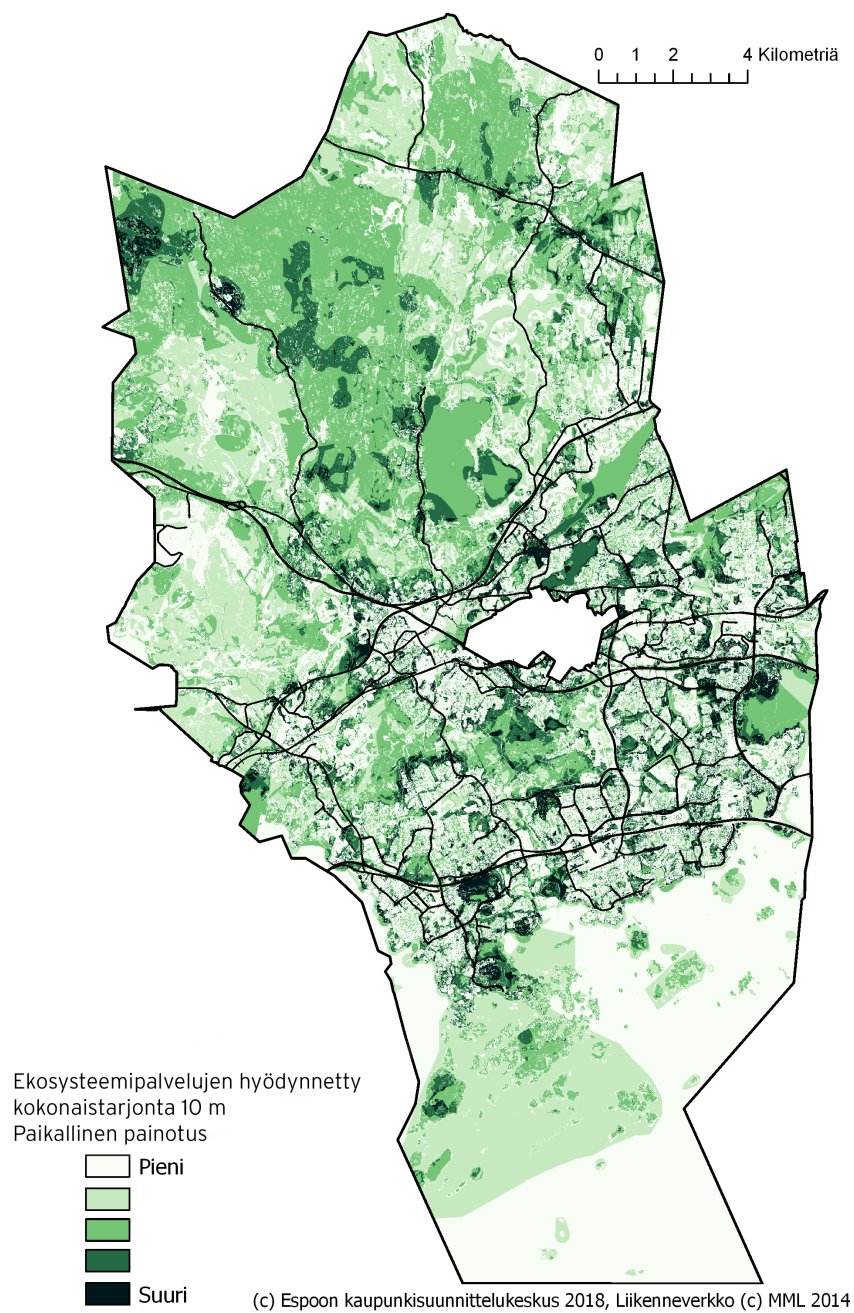
Kaupunkialueella tärkeitä paikallisia ekosysteemi-palveluita (ks. kuvat 31-34) tarkasteltiin 10 metrin ruutukoossa ja 100 metrin ruutukoossa (kuvat 35 ja 36). Tarkastelusta riippuen analyysistä pystytään huomaamaan erilaisia näkökulmia ekosysteemipalvelujen merkityksestä kaupunkirakenteen sisällä. Painotettaessa kaupunkialueella tärkeitä paikallisia palveluja nousevat esiin koko Espoon mittakaavassa erityisesti lähimetsät sekä laajempien viheralueiden reunametsät. Tarkasteltaessa hyödynnettyä tarjontaa 10 m ruutukoossa havaitaan myös pienempien metsäkaistaleiden, puronvarsien, meren rantavyöhykkeiden sekä katujen varsien viheralueiden tuottavan runsaasti paikallisesti tärkeitä ekosysteemipalveluja. Pohjois-Espoossa nykyinen tarjonta on vähäisempää johtuen vähäisemmästä paikallisten palvelujen kysynnästä. Kaiken kaikkiaan puustoiset alueet ovat tulosten valossa kaikkein tärkeimpiä kaupunkialueen paikallisten ekosysteemipalvelujen tarjonnan kannalta. Ne viilentävät ilmaa, säätelevät veden kiertoa, vaimentavat melua, sitovat ilmansaasteita ja hulevesiä sekä toimivat lähivirkistysalueina.

Kaupunkirakenteen sisällä ei ole nähtävissä suurta eroa ekosysteemipalvelujen tarjonnassa pientalovaltaisten ja kerrostalovaltaisten alueiden välillä. Espoon tiivistä rakennetut keskukset, kuten Leppävaaran keskus ja Matinkylän keskus, kuitenkin erottuvat aineistosta vähän ekosysteemipalveluita tarjoavina paikkoina (kuvat 37 ja 38). Vastaavia ekosysteemipalvelutarjonnaltaan heikkoja alueita ovat myös esimerkiksi Keran logistiikka-alue ja Yli-Suomenojan alue.

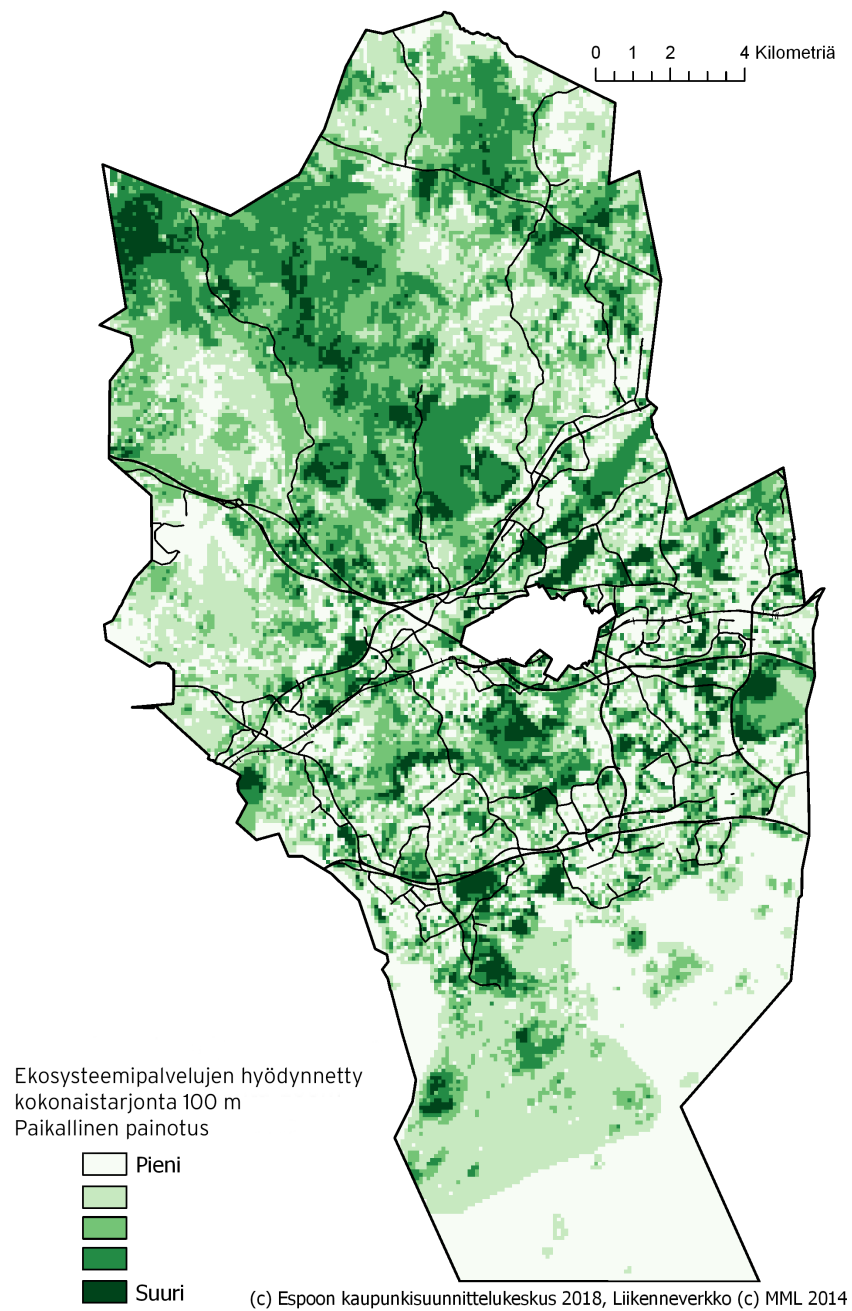
Piha-alueiden tuottamien ekosysteemipalvelujen määrä vaihtelee paljon alueittain. Esim. vanhassa Niittykummussa ja Tapiolan vanhoilla alueilla ekosysteemipalvelujen tarjonta on varsin korkea, kun taas esimerkiksi Olarissa ja Leppävaarassa pihoiden ekosysteemipalvelujen tarjonta jää hyvin vähäiseksi.



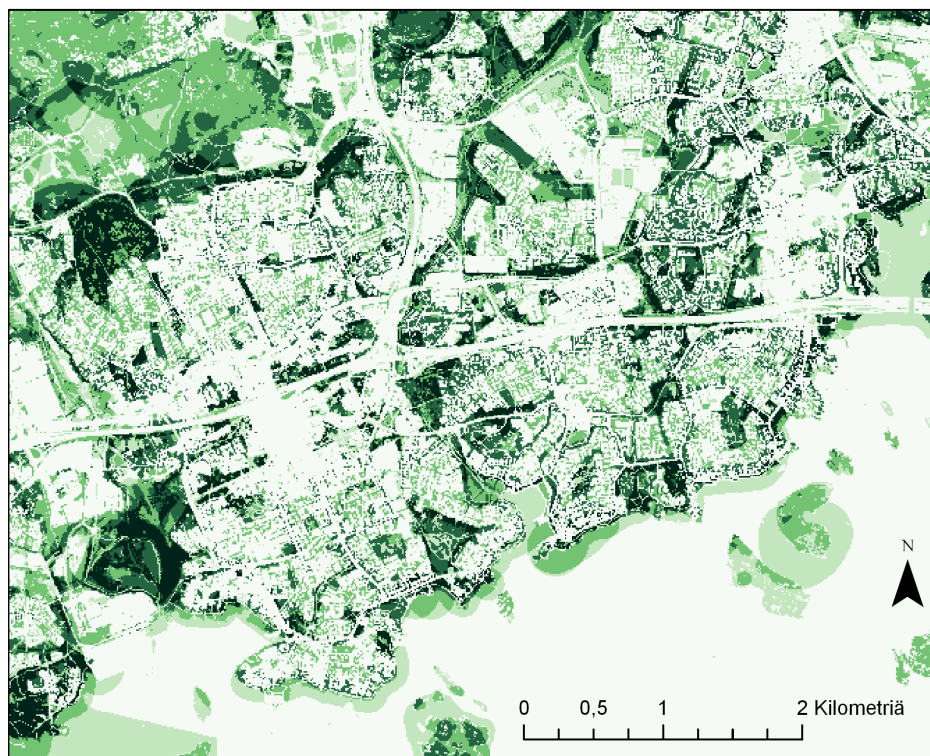
Kuva 31-34. Kaupunkialueella merkittäviä paikallisia palveluja ovat mm. lämpötilan säätely (mm. varjostus), lähivirkistys ja hulevesien hallinta sekä luonto opetuksen lähdemateriaalina (kuvassa viljelylaatikoita päiväkodin pihassa).



Kuva 35. Ekosysteemipalvelujen kokonaistarjonta paikallisella painotuksella 10 m ruutu-koossa.



Kuva 36. Ekosysteemipalvelujen kokonaistarjonta paikallisella painotuksella 100 m ruutu-koossa.



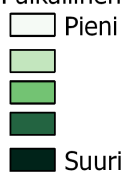
Ekosysteemipalvelujen hyödynnetty kokonaistarjonta 10 m
Paikallinen painotus



Kuva 37. Ekosysteemipalvelujen hyödynnetty kokonaistarjonta kaupunkirakenteen sisällä paikallisesti merkittäviä palveluja painottaen 10 m ruutukoossa. Esimerkkialueena Matinkylä-Tapiola.



Ekosysteemipalvelujen hyödynnetty kokonaistarjonta 10 m
Paikallinen painotus



Kuva 38. Ekosysteemipalvelujen hyödynnetty kokonaistarjonta kaupunkirakenteen sisällä paikallisesti merkittäviä palveluja painottaen 10 m ruutukoossa. Esimerkkialueena Leppävaara.

5 EKOSYSTEEMIPALVELUJEN POTENTIAALINEN TARJONTA ESPOOSSA

Ekosysteemipalvelujen potentiaalista tarjontaa tarkastelemalla haluttiin tuoda hyödynnettyä tarjontaa kuvaavan analyysikartan rinnalle kartta, jonka avulla pystytään osoittamaan Espoon siniviherrakenteen kykyä tuottaa ekosysteemipalveluita, mikäli niihin kohdistuisi kysyntää.

Ekosysteemipalvelujen potentiaalinen tarjonta arvioitiin pääosin samalla menetelmällä kuin hyödynnetty tarjonta. Kukin 10x10 metrin analyysiruutu sai arvon 1 tai 0 riippuen siitä, omaako ruutu merkittävästi potentiaalia tarjonta kyseistä ekosysteemipalvelua (taulukot 6-8).

Jaottelu tehtiin siniviherrakenteen paikkatietoaineistoihin ja -analyysihin perustuen asiantuntija-arviona. Ekosysteemipalvelujen potentiaalinen kokonaistarjonta laskettiin painotettuna keskiarvona olettaen kaikki pääluokat keskenään samanarvoisiksi, ja kunkin pääluokan sisäiset alaluokat keskenään samanarvoisiksi.

Taulukko 6. Ekosysteemipalvelujen potentiaalisen tarjonnan analyysissä käytetty säätely- ja ylläpitopalvelujen jaottelu ja sisällön kuvaus.

EKOSYSTEEMIPALVELUN ALALUOKKA	POTENTIAALINEN TARJONTA
Ilmansaasteiden ja hulevesien puhdistus	Siniviherrakenne
Meluhaittojen lieventäminen	Puusto
Eroosion torjunta	Eroosioherkimmät alueet (korkea eroosioriski), jotka kasvipeitteisiä.
Veden kierron säätely	Alueet, joilla veden pintavalunta on vähäistä ja joissa suuri osa vedestä imeytyy maaperään tai haihtuu suoraan maasta tai kasvillisuuden kautta.
Veden viivytyks ja tulvasuojelu	Maastonkohdat, joihin vesi varastoituu
Ilmavirtausten säätely	Puusto
Pölytys, siementen levitys	Perinneympäristöt, palstaviljelmät, ryhmäpuutarhat ja tuoreet kangasmetsät.
Lisääntymiskelpoisten populaatioiden ja suojaelinympäristöjen ylläpito	Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet kuten suojelualueet, harvinaiset luontotyytit, suojeltavien lajien elinympäristöt sekä arvokkaat luontokohteet ja virtavedet.
Veden laadun ylläpito	Pintavedet.
Globaalin ilmaston säätely	Merkittävimmät hiilinieluina toimivat alueet (metsät, suot).
Paikallisilmaston säätely	Puusto ja suuret (yli 20 ha) pintavedet.

Taulukko 7. Ekosysteemipalvelujen potentiaalisen tarjonnan analyysissä käytetty kulttuuristen palvelujen jaottelu ja sisällön kuvaus.

EKOSYSTEEMIPALVELURYHMÄ	POTENTIAALINEN TARJONTA
Luonto virkistysympäristönä: Laajat yhtenäiset viheralueet	Yli 20 ha viheralueet
Luonto virkistysympäristönä: Lähiviheralueet	Yli 1,5 hehtaarin viheralueet (kasvulliset alueet)
Luonto virkistysympäristönä: pintavedet	Vähintään hyvässä ekologisessa tilassa olevat pintavedet
Luonto opetuksen lähdemateriaalina ja paikkana	Metsät
Kulttuuriympäristö osana viherrakennetta	Viherrakenne kulttuurihistoriallisesti arvokkailla alueilla
Luonnon itseisarvo ja arvo perintönä seuraaville sukupolville	Luonnon arvokohteet, joilla on itseisarvoa ja arvoa perintönä: esimerkiksi suojelualueet, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat luontokohteet sekä uhanalaisten lajien tihentymät

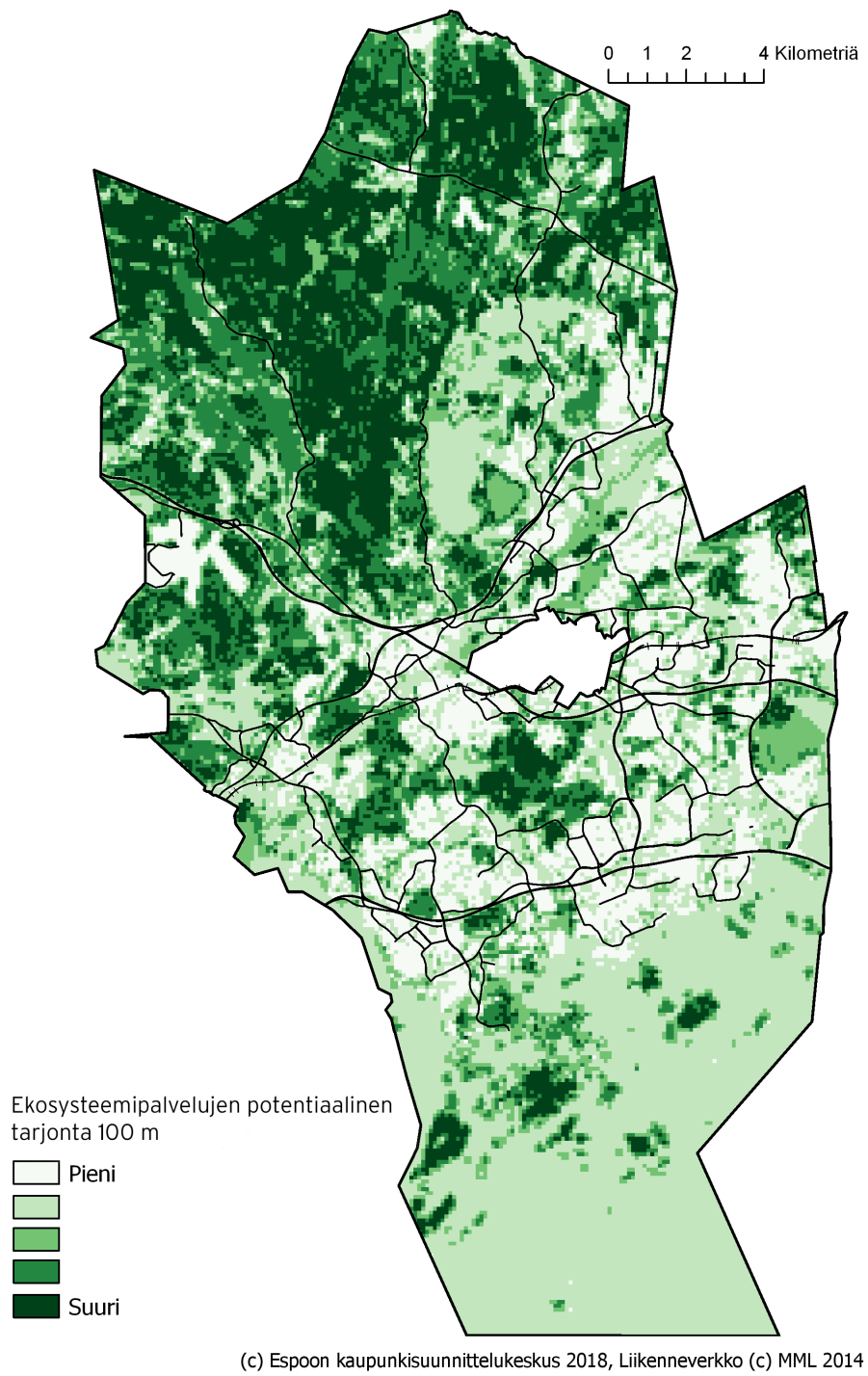
Taulukko 8. Ekosysteemipalvelujen potentiaalisen tarjonnan analyysissä käytetty tuotantopalvelujen jaottelu ja sisällön kuvaus.

EKOSYSTEEMIPALVELUN ALALUOKKA	POTENTIAALINEN TARJONTA
Maataloustuotanto ja muu viljely	Pellot ja laidunalueet.
Luonnon kasvit ja eläimet sekä niistä saatu ravinto	Alueet, joilla voi kalastaa, poimia luonnonmarjoja ja sienä tai metsästää (metsät, pintavedet, suot)
Hyvälaatuinen talousvesi	Vähintään hyvässä ekologisessa tilassa olevat vesialueet ja luokitellut pohjavesialueet (ei luokka E)
Hyvälaatuinen muu käyttövesi	Vähintään hyvässä ekologisessa tilassa olevat vesialueet.
Kasveista, levistä ja eläimistä saadut materiaalit	Metsät

Suurinta ekosysteemipalvelujen potentiaalinen tarjonta on metsäalueilla (kuva 39). Laajimmat yhtenäiset korkean potentiaalisen tarjonnan alueet sijaitsevat Pohjois-Espoossa ja Keskuspuistossa. Eteläosissa merkittävänä alueina erottuvat myös kaupunkirakenteen sisällä olevat metsät ja saaristo.

Tulokset eroavat huomattavasti ekosysteemipalvelujen hyödynnetyn tarjonnan analyysistä, sillä tar-

kastelussa ei huomioida ekosysteemipalveluihin kohdistuvan kysynnän alueellisia eroja. Tulos ei itsessään kerro siitä, että edellä mainitut alueet tuottavat enemmän palveluita kuin toiset alueet, vaan siitä, millä alueilla ekosysteemien toiminta mahdollistaisi ekosysteemipalvelutarjonnan, mikäli niihin kohdistuisi todellista kysyntää ja käyttöä. Kysynnän muutoksiin voidaan vaikuttaa esimerkiksi maankäytön muutoksilla tai alueiden saavutettavuuden parantamisella.



Kuva 39. Ekosysteemipalvelujen potentiaalinen kokonaistarjonta 100 m ruutukoossa.

6 ESPOON KAUPUNKIRAKENNE EKOSYSTEEMIPALVELUJEN TARJOAJANA

6.1 VERKOSTOMAINEN KAUPUNKIRAKENNE MONIPUOLINEN LÄHTÖKOHTA

Ekosysteemipalvelutarjonnan analyysissä pyrittiin käsittelemään ekosysteemipalveluja kokonaisuutena ja löytämään moniarvoalueita, eli alueita, jotka tarjoavat mahdollisimman monia erilaisia ekosysteemipalveluja. Lisäksi tarkoituksena oli tunnistaa erilaisten siniviherrakenteen elementtien merkitys ekosysteemipalvelujen tuotannossa Espoon kaupunkirakenteessa ottaen huomioon ekosysteemipalveluihin kohdistuva kysyntä ja tarve.

Espoo-tarinan mukaisesti Espoossa luonto on lähellä. Espoon verkostomaisen, monikeskuksisen kaupunkirakenteen voidaan tulosten perusteella nähdä tukevan hyvin monipuolista ekosysteemipalvelujen tarjontaa kaupungissa ja edistävän asukkaiden luonnosta saamia hyötyjä ja sitä kautta hyvinvointia. Kaupungin eri osissa on kyetty säästämään sekä laajoja rakentamattomia viheralueita että pienempiä metsiä, lähipuistoja ja vehreitä pihvoja. Laajat kaupunkirakenteen sisäiset viheralueet ovat tärkeitä muun muassa seudullisen virkistys- ja ympäristömuutoksiin varautumisen kannalta, lisäksi ne toimivat kaupungin hiilinieluinä. Monipuoliset, erikokoiset asutuksen lähellä sijaitsevat kasvulliset alueet tarjoavat hyvin saavutettavien virkistysmahdollisuuksien lisäksi monia muita ekosysteemipalveluja, joita on tärkeä tuottaa lähellä asutusta, kuten melun vaimennusta, ilmastovirtojen säätelyä ja hulevesien hallintaa. Lisäksi ne auttavat ilmastomuutokseen varautumisessa tarjoamalla mm. tulvasuojelua ja kaupunki-ilman viilennystä. Verkostomaisen kaupunkirakenteen ansiosta Espoossa lähes kaikki tiiveimmin rakennetut keskustatkin ovat luontohyötyjen syntymiseksi riittävän vehreitä ja riittävän lähellä laajempia viheralueita. Kaikkia näitä vehreitä elementtejä tarvitaan jatkossakin osana kaupunkirakennetta ja niitä tulisi vaalia ja vahvistaa, jotta Espoon ekosysteemipalvelutarjonta pysyy hyvänä ja jotta Espoon siniviherrakenne pystyy tulevaisuudessa entistä paremmin tarjoamaan monipuolisia luontohyötyjä asukkaille ja siniviherrakenteen resilienssi säilyisi.

6.2 ESPOON EKOSYSTEEMIPALVELUJEN MONIARVO- JA KEHITTÄMISKOHTEET

Analyysissä korostuivat Espoon ekosysteemipalvelujen hyödynnetyn tarjonnan kannalta erityisesti vesistöt ja puustoiset alueet. Lähimetsien (kaupunkirakenteen sisäisten metsäisten alueiden) ja laajempien metsäalueiden lisäksi merkittäviksi nousivat pienemmät puustoiset laikut kaupunkirakenteen sisällä. Potentiaalisen tarjonnan monipuolisuuden näkökulmasta tärkeimpiä viherrakenteen osia ovat metsäalueet.

Alle on koottu analyysin perusteella tehtyjä huomioita liittyen Espoon kaupunkirakenteen ekosysteemipalvelutarjontaan; analyysin perusteella todettuja Espoossa esiin nousevia ekosysteemipalvelujen moniarvokohteita sekä ekosysteemipalvelujen näkökulmasta kehitettäviä aluekokonaisuuksia (kuva 40).

Metsät ekosysteemipalvelujen keskittyminä

Metsät tarjoavat paljon ekosysteemipalveluita. Ne tarjoavat muun muassa virkistystä, luontokokemuksia, ekologista monimuotoisuutta, veden kierron säätelyä (imeytyminen ja haihdutus), pölytystä, ravintoa (marjastus ja sienestys) ja hiilensidontaa.

Lähimetsät sijaitsevat lähellä asutusta ja näin ollen tarjoavat kaupunkirakenteen sisällä lisäksi viilennystä, ympäristöhaittojen torjuntaa ja opetuspaikkoja. Laajempien metsäalueiden merkitys korostuu myös metsätalouden ja luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta.

Kaiken kaikkiaan metsät ovat tärkeitä sekä paikallisten, kaupunkirakenteen sisällä tarpeellisten palvelujen, että alueellisten palvelujen tarjonnan kannalta. Lisäksi metsillä on ekosysteemipalvelujen potentiaalisen tarjonnan kautta suuri rooli ekosysteemipalvelujen ja luonnon palautumiskyvyn turvaamisessa myös tulevaisuudessa.

Vesistöt ja niiden rannat monipuolisia tarjonnaltaan

Vesistöjen monimuotoiset rantavyöhykkeet korostuvat analyysissä runsaalla ekosysteemipalvelutarjonnallaan. Ne auttavat tulvanhallinnassa, tarjoavat virkistysympäristöjä sekä toimivat ekologisina käytävinä. Vesialueilla on näiden lisäksi merkitystä myös luontokokemusten, paikallisilmaston säätelyn ja lajien elinympäristöjen kannalta.

Monin paikoin myös vesistöjen rantakosteikot ovat tärkeä osa moniarvokokonaisuutta. Vesistöjen merkitys korostuu sekä paikallisten että alueellisten

palvelujen tarjonnassa. Ekosysteempipalvelujen potentiaalisen tarjonnan näkökulmasta tärkeimpiä ovat hyvässä tai erinomaisessa ekologisessa tilassa järvet ja joet, jotka sijaitsevat pääosin Espoon pohjoisosissa. Pintavesien tilaa kohentamalla voidaan kuitenkin parantaa myös niiden kykyä tuottaa erilaisia ekosysteempipalveluja.

Rakennetuilla viheralueilla kehityspotentiaalia

Rakennetut puistoalueet tuottavat ekosysteempipalveluita nykyisellään huomattavan vähän esimerkiksi lähimetsiin verrattuna. Tämä johtuu erityisesti Espoon puistoalueille tyypillisestä nurmipinnan suuresta määrästä ja vähäisestä puuston määrästä. Espoon rakennettuja viheralueita onkin tulevaisuudessa tavoiteltavaa kehittää ekosysteempipalveluiltaan monipuolisemmiksi, jolloin ne voivat tarjota virkistys- ja esteettisyyden lisäksi nykyistä enemmän mm. ilmavirtausten ja paikallisolmuilman säätelyä sekä puhdistaa ilmansaasteita ja hulevesiä, tukea tulvasuojelua ja ylläpitää luonnon monimuotoisuutta.

Puistojen ekosysteempipalvelutarjonnan monipuolistaminen on tulevaisuudessa yhä tärkeämpää, sillä kaupunkirakenteen tiivistyessä rakennettujen puistojen rooli lähiviheralueina kasvaa, kun viheralueiden käyttäjäpaineen kasvun myötä viheralueiden tulee kestää entistä enemmän käytön aiheuttamaa kulutusta.

Pihat ja pientareet täydentäjinä sekä mahdollistajina

Kokonaistarkastelussa piha-alueiden kasvulliset osat tuottavat kohtalaisesti ekosysteempipalveluita. Vastaavasti rakennetuilla alueilla katujen ja teiden reuna-alueiden kasvillisuuden ja katupuiden merkitys korostuu erityisesti kaupunkialueella paikallisesti



Kuva 40. Espoon ekosysteempipalvelujen moniarvo- ja kehittämiskohteet.

merkittävien säätely- ja ylläpitopalvelujen kannalta, mikä johtuu ekosysteempipalvelujen roolista kaupunkialueiden tuottamien ympäristöhaittojen säätelyssä ja hillinnässä. Katujen varret ja pihat tulisivat tunnistaa ekosysteempipalvelujen tarjoajana. Ne ovat monin paikoin tärkeitä esimerkiksi ekologisen verkoston täydentämisen, hulevesien käsittelyn, veden imeytämisen ja pölytyksen kannalta (kuva 41). Erityisesti tiiviillä alueilla pihoilla on potentiaalia lisätä ekosysteempipalvelujen tarjontaa.



Kuva 41. Pihat tarjoavat monin paikoin paljon paikallisesti merkittäviä ekosysteempipalveluja. Esimerkkikohteet: a) Tapiola, b) Olari, c) Leppävaara ja d) Laaksolahti (Ilmakuva: Espoon kaupunki 2017)

6.3 ESPOON MONIARVOKOKONAISUUDET

Analyysien avulla Espoosta tunnistettiin viisi ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävää, mutta luonteeltaan hyvin erilaista moniarvokokonaisuutta. Kuva 42 osoittaa sekä alueellisten että paikallisten palvelujen tarjonnan kannalta kaikkein merkittävimmät alueet, mutta moniarvokokonaisuuksien rajaukset ja luonnehdinnat perustuvat kaikkien ekosysteemipalvelukarttojen tulkintaan. Näiden alueiden lisäksi kaikki muutkin kasvulliset alueet tarjoavat ekosysteemipalveluja, ja voivat olla tiettyjen ekosysteemipalvelujen tai tietyn alueen kannalta merkittäviä.

Alle on koottu analyysin perusteella tunnistettujen Espoon moniarvokokonaisuuksien erityispiirteitä ekosysteemipalvelujen näkökulmasta.

Tiiviisti rakennetun eteläisen Espoon alueella

ekosysteemipalveluanalyysissä suuren ekosysteemipalvelumäärän alueina erottuvat suuremmat viheraluekokonaisuudet, kuten lähimetsät (mm. Hanikka ja Hannusmetsä) ja kosteikkoalueet (mm. Finnoon allas ja Laajalahden rannat). Toisaalta analyysissä nousevat esiin myös pienet siniviherrakenteen osat asutuksen keskellä. Suuret kokonaisuudet ovat tärkeitä erityisesti lähivirkistykseen, lähiluonnon sekä säätely- ja ylläpitopalvelujen näkökulmasta. Erityisesti lähimetsät ovat tärkeitä sekä paikallisten että alueellisten palvelujen tuotannon kannalta. Pienet vihreät ja siniset asutuksen sisällä tarjoavat pääasiassa paikallisia säätely- ja ylläpitopalveluja ja palvelevat myös yhteyksinä laajempien alueiden välillä. Rannikolla rantaraitti korostuu pääosin jatkuvana kokonaisuutena, joka palvelee asukkaita myös lähialueita laajemmalla alueella. Rantaraitin varrella on myös heikommin ekosysteemipalveluita tarjoavia kohtia, joiden kehittämistarpeet olisi hyvä tunnistaa jatkosuunnittelussa. Etelä-Espoon kaupunkialueella merkittäviä ekosysteemipalveluja ovat erityisesti paikalliset palvelut, joita ei voi tuottaa kauempana kaupunkirakenteesta.

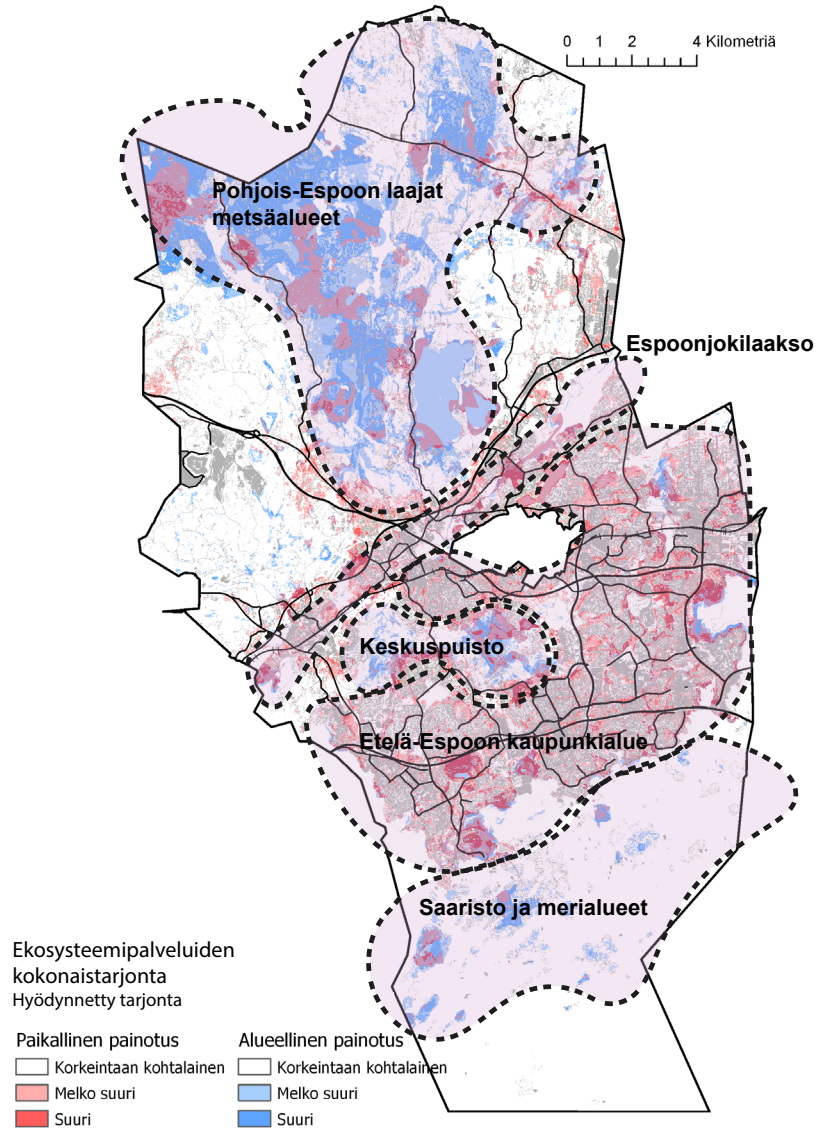
Pohjois- Espoon laajat metsäalueet erottuvat selkeänä, laajana, yhtenäisenä kokonaisuutena. Alue tarjoaa paljon monenlaisia seudullisia tai alueellisia ekosysteemipalveluita, jotka hyödyttävät asukkaita niin Espoossa, Pääkaupunkiseudulla kuin laajemminkin. Alueen vahvuuksia on erityisesti alueen yhtenäisyys, laajuus ja metsäisyys. Alue on tärkeä esimerkiksi hiilinieluna, vedenkierron hallinnan näkökulmasta, kauempaa tulevien ihmisten virkistysalueena ja luontoarvojen näkökulmasta.

Espoonjokilaakso nousee esiin yhtenäisenä kohtalaisen paljon ekosysteemipalveluja tuottavana kokonaisuutena, mutta ekosysteemipalvelujen määrä alueen sisällä vaihtelee. Alueella on lukuisia irtonaisia moniarvokohteita, joita joki sitoo yhteen. Jokilaakson ekosysteemipalvelujen turvaaminen ja kehittäminen on erityisen tärkeää alueellisesta näkökulmasta, sillä jokilaaksolla on paikallista laajempaa merkitystä esimerkiksi tulvasuojelun, luonto- ja kulttuuriarvojen sekä virkistykseen kannalta. Alueella olisi tärkeää kehittää esimerkiksi viheralueiden välistä jatkuvuutta ja kytkeytyneisyyttä. Lisäksi alueen merkitys tulevaisuuden muutoksiin, esimerkiksi ilmastonmuutokseen, varautumisessa on merkittävä. Alueellisen näkökulman ohella aluetta tulee jatkossa kehittää lähialueen asukkaiden lähivirkistystä paremmin palvelevaksi.

Keskuspuiston metsäiset alueet tarjoavat paljon tärkeitä ekosysteemipalveluita. Erityisesti lähellä asukkaita sijaitsevat osat ovat kaupunkimetsämaisia, paljon paikallisia hyötyjä tuottavia alueita. Keskuspuisto on kuitenkin hyvin tärkeä myös laajempaan virkistysalueena ja luonnon prosessien ja luonnon monimuotoisuuden ylläpidon kannalta. Alueen vahvuuksia onkin laajuus ja yhtenäisyys – siellä voi kokea aidon metsän tunnun keskellä tiivistä kaupunkia.

Saaristo ja meri tarjoavat monia erityisesti alueellisesti merkittäviä ekosysteemipalveluita. Alueella ekosysteemipalvelujen hyödynnetty tarjonta vaihtelee kuitenkin melko paljon eri saarien välillä. Alueella nousee analyysissä esiin erityisesti virkistys ja luonnonarvoja omaavat saaret, mutta myös vesialueet tarjoavat ekosysteemipalveluita vaikuttaen mm. ilman lämpötilaan. Alueella on paljon potentiaalia ekosysteemipalvelujen – erityisesti alueellisten palvelujen tarjontaan. Alueen ekosysteemipalvelujen hyödyntämisen tulee kuitenkin tapahtua ottaen alueen erityispiirteet ja luonnon herkkyyden huomioon.

(c) Espoon kaupunkisuunnittelukeskus 2018, Liikenneverkko (c) MML 2014



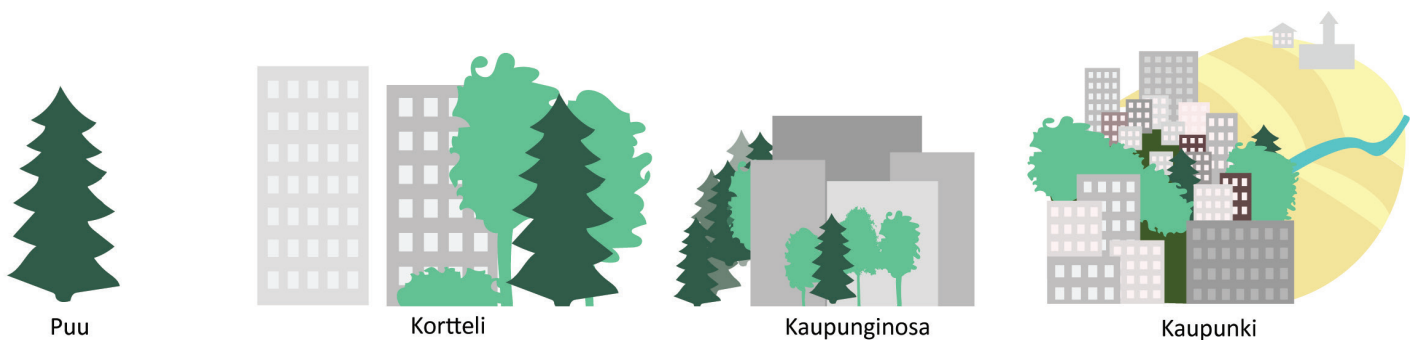
Kuva 42. Ekosysteemipalvelujen moniarvokokonaisuudet. Kartassa sekä alueellisten että paikallisten ekosysteemipalvelujen keskittymät eri värein. Harmaalla siniviherrakenteen ulkopuoliset alueet, jotka eivät tuota lainkaan ekosysteemipalveluja.

7 EKOSYSTEEMIPALVELUJEN HYÖDYNTÄMINEN MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUSSA

7.1 TÄRKEIMPIEN EKOSYSTEEMIPALVELUJEN TUNNISTAMINEN

Analyysien perusteella eri mittakaavatasoilla ja eri alueilla korostuvat eri siniviherrakenteen osat monenlaisia ekosysteemipalveluja tuottavina alueina. Koko Espoon mittakaavassa korostuvat laajemmat viheralueet, joilla on merkitystä myös Espoota laajemmalla alueella. Rakennetuilla alueilla ekosysteemipalvelujen tarjonta on kokonaisuudessaan vähäisempää, mikä johtuu vähäisemmästä siniviherrakenteen kokonaismäärästä. Tarkemmalla korttelikohtaisella tarkastelutasolla havaitaan, että kaikkein tiiveimmilläänkin alueilla ja niiden välittömässä lähiympäristössä on paljon erilaisia ekosysteemipalveluja tarjoavia viherrakenteen osia. Jopa yksittäisistä puista tai piennarkaistoista koostuvilla siniviherrakenteen osilla ja niiden muodostamalla verkostolla voi pienestä kokonaismäärästään ja sirpaleisuudestaan huolimatta olla paikallisesti merkittävä hyöty lähialueen asukkaille esimerkiksi varjostuksen tai viihtyvyyden kautta. Eri mittakaavoissa tehdyt tarkastelut osoittavat, että erityisesti kaupunkialueella tarkastelumittakaavalla on suuri merkitys sille, mikä eri siniviherrakenteen osasten merkitys ekosysteemipalvelujen tuottamisessa on (kuva 36).

Vaikka ekosysteemipalvelujen kehittämisessä niiden monipuolisuus on tärkeää, tiiviillä kaupunkialueella ekosysteemipalvelujen tarjonnan suunnittelussa ja edistämässä joudutaan väistämättä valintatilanteiden eteen. Keskeinen kysymys kaupunkialueilla onkin, mitä ekosysteemipalveluja milläkin alueella tulee ensisijaisesti edistää ja turvata? Kaupunkirakenteen sisällä on tärkeää ottaa suunnittelussa huomioon erityisesti sellaiset ekosysteemipalvelut, jotka tuottavat hyötyjä nimenomaan kortteli- tai kaupunginosatasolla ja jotka liittyvät sellaisiin viherrakenteen elementteihin, joihin voidaan vaikuttaa paikallisen tason suunnittelulla (mm. Demuzere ym. 2014). Näihin palveluihin kuuluvat erityisesti kaupunkialueilla monet ympäristön tilaa ylläpitävät sekä muuttuvaan ilmastoon sopeutumisessa olennaiset säätelypalvelut (melun vaimennus, veden kierron säätely, ilman viilennys) kuin myös monet kulttuuriset, terveyttä ja hyvinvointia edistävät palvelut (lähivirkistys, luonto opetusympäristönä ja kokemuksia tarjoavana paikkana) (kuvat 44 ja 45).



Kuva 43. Ekosysteemipalvelut tulee ottaa kaupunkisuunnittelussa huomioon eri mittakaavatasoilla yksittäisistä istutuksista koko kunnan suunnitteluun. Eri suunnittelutasoilla voivat korostua eri ekosysteemipalvelut riippuen siitä, millä tasolla palveluiden hyödyt syntyvät ja mihin viherrakenteen osaan kullakin suunnittelutasolla voidaan vaikuttaa.



Kuva 44. Esimerkkejä paikallisista palveluista, joiden huomioon ottaminen suunnittelussa on tärkeää erityisesti kaupunkirakenteen sisällä

Laajemmilla viheralueilla on tiivistä kaupunkirakennetta parempi ekosysteempipalvelupotentiaali, eivätkä ekosysteempipalvelut ole siellä yhtä rajallinen resurssi. Kuitenkin myös näillä alueilla tulee suunnittelussa kyetä tunnistamaan ne ekosysteempipalvelut, joita ensisijaisesti turvataan. Laajat viheralueet ovat tärkeitä joidenkin alueellisten palvelujen kuten seudullisten virkistyspalvelujen ja kulttuuriympäristöjen sekä vedenkierron säätelyn ja viivytyksen tuotannossa. Laajojen viheralueiden yhtenäiset metsäalueet ja erilaisen luontotyyppien mosaiikki muodostavat luonnon ydinalueita, jotka ylläpitävät monipuolista lajistoa, ja tukevat kaupunkirakenteen sisäistä ekologista monimuotoisuutta. Lisäksi kaupungin ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi on maankäytön suunnittelussa ja muussa toiminnassa tärkeää tunnistaa laajempien viheralueiden rooli merkittävinä hiilen sitojina.

Ekosysteempipalvelujen arvottamisessa ja kehittämisessä on toisaalta syytä tunnistaa myös muut kuin ekosysteempipalveluihin liittyvät keinot edistää asukkaiden hyvinvointia. Tutkimuksissa, joissa on tarkasteltu viherrakenteen merkitystä yksittäisten ekosysteempipalvelujen tarjontaan kaupunkialueella, on todettu, että pelkällä siniviherrakenteella ei kyetä merkittävästi parantamaan esimerkiksi ilman laatua tai vähentämään hiilidioksidipäästöjä (Baro ym. 2015, Viippola ym. 2018). Onkin selvää, että erilaisten ympäristöhaittojen torjunnassa on ensisijaista keskittyä haittojen syntymisen ehkäisyyn esimerkiksi vähentämällä henkilöautoliikennettä. Toisaalta yksittäisiä ekosysteempipalveluja tarkastelemalla siniviherrakenteen kokonaismerkitys ei käy ilmi, vaan useista vähemmän ilmeisistä hyödyistä voi yhdessä muodostua tärkeä ja hyödyllinen kokonaisuus.



Kuva 45. Merialue ja saaristo tarjoavat virkistykseen lisäksi esimerkiksi lukuisia luontoarvoja sekä mahdollisuuksia maisemallisista ja kulttuurihistoriallisista arvoista nauttimiseen.

7.2 MONIKÄYTTÖISYYS KEINONA SINIVIHERRAKENTEN HYÖTYJEN MAKSIMOINTIIN

Tämän työn tulokset havainnollistavat, mitkä alueet ovat tällä hetkellä tärkeitä monien eri ekosysteemi- palvelujen tarjonnan kannalta, ja minkälaisia hyötyjä eri viherrakenteen osat espoolaisille tuottavat. Tun- nistettuja moniarvokokonaisuuksia voidaan hyödyn- tää maankäytön suunnittelun lähtötietona. Alueet säilyttämällä ja niiden palvelutarjontaa kehittämällä voidaan viherrakenteen tuottamia hyötyjä pyrkiä maksimoimaan. Tiivistyville kaupunkialueilla ekosys- teemipalvelujen monipuolinen tarjonta voidaankin parhaiten turvata edistämällä siniviherrakenteen monikäyttöisyyttä ja kytkeytyneisyyttä (mm. Ahern 2011; European Comission 2010) (Kuvat 46 ja 47). Ekosysteemipalvelunäkökulman huomioon ottaminen suunnittelussa mahdollistaa sen, että viheralueet tuottavat samanaikaisesti useita hyötyjä ja vastaavat erilaisiin sosiaalisiin, ekologisiin sekä taloudellisiin tarpeisiin (Kopperoinen ym. 2015).

Ekosysteemipalvelujen kokonaistarjonnan riittävyylle tietyllä alueella ei ole olemassa mitään kriteerejä, vaikka yksittäisiä ekosysteemipalveluja koskevia suosituksia onkin olemassa. Yksittäisten alueiden maankäyttöratkaisut tehdäänkin kaavoituksen yhteydessä sovittaen yhteen maankäytön kehittämiseen kohdistuvat eri tavoitteet.

Vaikka tässä työssä tehdyissä analyyseissä ekosysteemipalveluja on tarkasteltu ruutukohtaisesti, vaikuttavat ekosysteemipalvelujen tarjontaan todellisuudessa lisäksi monet alueiden laatuun, kokoon ja kytkeytyneisyyteen liittyvät tekijät. Moniarvokokonaisuuksien arvioinnissa on pyritty mahdollisuuksien

mukaan huomioimaan myös nämä tekijät. Ekosysteemipalvelujen kehittämisessä ja edistämisessä tuleekin painottaa monipuolisen ekosysteemipalvelutarjonnan (moniarvokohteet) lisäksi ekosysteemipalveluja tuottavan siniviherrakenteen verkoston ominaisuuksia.

Alueiden kehittäminen mahdollisimman monia eri ekosysteemipalveluja tuottavaksi ei ole ongelmattonta, sillä eri ekosysteemipalveluihin liittyy monia vaihtosuhteita ja niiden kehittäminen edellyttää kompromisseja (mm. Turkelboom ym. 2018, Rodriguez ym. 2006). Yhden ekosysteemipalvelun edistäminen voi heikentää mahdollisuuksia tuottaa toista ekosysteemipalvelua. Siksi monikäyttöisyyden edistämisen keinot ja tavoitteet tulee tarkastella maankäytön suunnittelussa aluekohtaisesti ottaen huomioon sekä synergiaedut että vaihtosuhteet ja ristiriidat ekosysteemipalvelujen välillä (Woodruff & BenDur 2016). Alueen tarjoamien ekosysteemipalvelujen määrä ei myöskään ole ainoa kriteeri ekosysteemipalvelujen arvolle tai merkitykselle esimerkiksi maankäytön suunnittelun kannalta. Jokin alue voi nousta tarkemmassa tarkastelussa merkittäväksi, vaikka se ei tarjoaisi kovin montaa ekosysteemipalvelua, sillä yksittäinen alue voi olla kriittinen jonkin tietyn tai muutaman ekosysteemipalvelun kannalta tai esimerkiksi kytkeytyneisyyden näkökulmasta.



Kuva 46. Monenlaisia eri hyötyjä tuottavia alueita ovat muun muassa virkistyskäytössä ja hulevesien hallinnassa toimivat hulevesien hallintarakenteet tai tulva-alueet. Kuva Painiitystä.



Kuva 47. Esimerkiksi liikenneväylien varrella olevien suojaviheralueiden, joutomaiden ja metsien rooli voi olla merkittävä monien eri ekosysteemipalvelujen, esimerkiksi hulevesien hallinnan, elinympäristöjen tarjonnan, pölytyksen ja pienilmaston säätelyn kannalta (mm. Primmer ym. 2012).

7.3 POTENTIAALINEN TARJONTA: KEHITTÄMISMAHDOLLISUUKSIA JA VARAUTUMISTA TULEVAISUUTEEN

Ekosysteemipalvelujen hyödynnetyn tarjonnan alueellinen kuva voi muuttua muun muassa maankäytön muutosten, teknisen kehityksen ja saavutettavuuden parantamisen myötä. Esimerkiksi maankäytön muutos voi kasvattaa tarjontaa niillä alueilla, joilla tarjonta on tällä hetkellä vähäistä, koska alue sijaitsee nykyisin kaukana asukkaista. Pitkällä aikajänteellä ekosysteemipalvelujen turvaamiseksi onkin tärkeää tarkastella myös ekosysteemipalvelujen potentiaalista tarjontaa ja tunnistaa alueet, joilla voi olla tulevaisuudessa nykyistä suurempi merkitys ekosysteemipalvelujen tarjonnan kannalta.

Ekosysteemipalvelujen potentiaalisen tarjonnan analyysiä voidaan hyödyntää lähtötietona esimerkiksi kaupunkirakenteen laajenemissuuntia ja uusia kaupunginosia suunniteltaessa. Säästämällä tulevan asutuksen lähellä alueita, joilla on korkea potentiaali tuottaa ekosysteemipalveluita, voidaan viheralueista saada monipuolisia hyötyjä asukkaille. Mikäli sellaisia alueita kehitetään virkistysalueina, joiden potentiaalinen ekosysteemipalvelujen tarjonta on heikko, tulee alueella kiinnittää erityistä huomiota monipuolisen ekosysteemipalvelujen tarjonnan luomiseen esimerkiksi maisemarakentamisen keinoin.

Konkreettisten käytön ja kysynnän muutosten lisäksi ekosysteemipalvelujen potentiaalinen tarjonta on tärkeä luonnon ja ympäristön sopeutumiskyvyn säilyttämisen kannalta myös tulevaisuudessa. Korkean potentiaalin alueet tarjoavat tulevaisuudessa mahdollisuuksia ilmastonmuutokseen ja maankäytön muutoksiin sopeutumisessa (Bastian ym. 2012, Gomez-Baggenhun & Barton 2013). Tällaisia alueita voivat olla esimerkiksi jokien ja purojen alavat rantavyöhykkeet tai nykyisellään vähällä käytöllä olevat potentiaaliset virkistysalueet.

Kaupunkisuunnittelun avulla myös sellaisia alueita, joissa ei tällä hetkellä esiinny ekosysteemipalveluita, tai niitä on vähän, voidaan kehittää ekosysteemipalveluiltaan monipuolisemmiksi laajentamalla kaupungin siniviherrakennetta. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi nykyiset teollisuusalueet joiden maankäyttö muuttuu asumiseen. Alueiden ekosysteemipalvelutarjonta lisääntyy, kun niille toteutetaan istutuksia ja lähiviheralueita.

7.4 EKOSYSTEEMIPALVELUTARKASTELUT JATKOSUUNNITTELUSSA

Maankäytön suunnittelussa otetaan nykyisinkin huomioon monet ekosysteemipalvelut, erityisesti virkistys-, luonnonsuojelun, kulttuuriympäristön ja hulevesienhallinnan näkökulmasta. Suunnittelussa olisi kuitenkin tarpeen laajentaa näkökulmaa myös muihin ekosysteemipalveluihin, niistä muodostuviin kokonaisuuksiin ja palveluista saataviin hyötyihin. Kokonaisuudessa on syytä aiempaa enemmän painottaa erityisesti erilaisten säätely- ja ylläpitopalvelujen merkitystä, sillä ne vaikuttavat usein suoraan ympäristön terveellisyyteen ja turvallisuuteen (Sutherland ym. 2017).

Ekosysteemipalvelujen huomioon ottaminen mahdollistaa viherrakenteen hyödyntämisen kestävässä maankäytön suunnittelussa ja ilmastomuutokseen sopeutumisessa (Bastian ym. 2012; Hansen ym. 2015, Niemelä 2017, Demuzere ym. 2015). Luonnon prosesseihin liittyvät uhat ihmisten hyvinvoinnille tunnistetaan suunnittelussa jo nykyisellään melko hyvin, mutta ekosysteemipalvelujen turvaamista ei aina nähdä ratkaisuna näiden uhkien torjumiseen (Hansen ym. 2015).

Paikoin ekosysteemipalvelujen edistäminen ja kaupunkirakenteen tiivistäminen voivat kuitenkin olla ristiriidassa keskenään, vaikka molemmilla pyritään edistämään osin samoja päätavoitteita kuten kestävä kehitys. Tarkemmassa suunnittelussa tämä edellyttää ekosysteemipalvelupotentiaalin ja ekosysteemipalveluista saataviin kokonaishyötyihin kohdistuvien vaikutusten arviointia ottaen huomioon eri ekosysteemipalvelujen alueelliset mittakaavat ja vaikutusalueet. Arvioinnissa on keskeistä tunnistaa kullakin alueella oleellimmat ekosysteemipalvelut ja erityisesti mittakaava ja suunnittelutaso, jolla näitä voidaan parhaiten edistää ja ottaa huomioon (mm. Kopperoinen ym. 2015) (kuva 48).

Tämän raportin tulokset antavat karkean kuvan Espoossa merkittävistä ekosysteemipalveluista ja niitä tarjoavista alueista. Ekosysteemipalvelujen huomioon ottaminen päätöksenteossa voi kuitenkin alueesta ja tarkastelumittakaavasta riippuen edellyttää tarkempia tarkasteluja. Infolaatikossa 3 on esitetty suunnittelun tueksi periaatteita ekosysteemipalvelujen huomioon ottamisesta. Periaatteet on laadittu tämän raportin analyysien ja tarkastelujen pohjalta.



Kuva 48. Ekosysteemipalvelujen huomioon ottamisessa on tärkeää tunnistaa kunkin palvelun edistämisen kannalta oikea mittakaava- ja suunnittelutaso.

EKOSYSTEEMIPALVELUT MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUSSA - PERIAATTEITA SUUNNITTELUN TUEKSI

Hyödynsaajat

Arvioi, keitä ovat potentiaaliset hyödynsaajat ja mille aleelle ekosysteemi-palvelujen kysyntä kohdistuu. Tunnista alueen sijainti mm. kaupunkirakenteessa, valuma-alueella ja seudulla

Siniviherrakenteen ominaispiirteet

Arvioi, mitä ekosysteemipalveluja alueen siniviherrakenne voi parhaimmillaan tuottaa

Varaudu tulevaisuuteen

Arvioi, mitä hyötyjä siniviherrakenne voi pitkällä aikavälillä tuottaa kestäväällä tavalla. Tunnista ilmastonmuutokseen varautumisen tarve ekosysteemipalvelujen kautta.

Kompensointi

Tunnista, mitä ekosysteemipalveluja menetetään ja mieti, voisiko keskeisimpiä korvata esim. viherrakentamisen avulla.

Priorisointi

Tunnista alueen tärkeimmät ekosysteemipalvelut: minkä ekosysteemipalvelujen yhdistelmä tuottaa suurimman hyödyn ottaen huomioon eri alueelliset ja ajalliset mittakaavat

Monikäyttöisyys

Ota siniviherrakenteen monikäyttöisyys tavoitteeksi kaikilla suunnittelutasoilla huomioiden laajasti myös erilaiset säätely- ja ylläpitopalvelut. Huomioi ekosysteemi-palvelujen mahdolliset vaihtosuhteet.

Infolaatikko 3. Työn yhteydessä laaditut yleiset periaatteet ekosysteemipalvelujen huomioimiseksi maankäytön suunnittelussa.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

- Ekosysteemipalvelujen huomioiminen maankäytön suunnittelussa on tärkeää ihmisten hyvinvoinnin ja ympäristön muutoksiin varautumisen kannalta.
- Espoossa siniviherrakenne tarjoaa asukkaille kattavasti ja monipuolisesti erilaisia ekosysteemipalveluja ja niihin liittyviä hyötyjä. Espoon verkostomainen kaupunkirakenne tukee erityisesti ekosysteemipalveluiden tarjontaa lähellä asukkaita.
- Tiiviisti rakennetulla kaupunkimaisella alueella korostuvat merkittävänä kuitenkin eri ekosysteemipalvelut ja erilaiset ekosysteemipalveluja tuottavat elementit kuin harvaan asutulla maa- ja metsätalousvaltaisella alueella.

o Kaupunkirakenteen sisällä ekosysteemipalveluista tärkeimpiä ovat lähivirkistys ja monet säätely- ja ylläpitopalvelut, jotka vaikuttavat elinympäristön terveellisyyteen ja turvallisuuteen. Näitä palveluita ei voida tuottaa kaupunkirakenteen ulkopuolella kaukana asutuksesta. Kaupunkirakenteen sisällä tärkeitä moniarvokohteita ovat lähimetsien lisäksi pienemmät puustoiset alueet.(kuva 49)

o Laajempaa aluetta hyödyttäviä ekosysteemipalveluja tarjoavia moniarvokohteita ovat laajat metsäalueet, kaupunkimetsät ja vesistöt. Näillä alueilla tärkeimpiä palveluja ovat seudullinen virkistys, veden kierron säätely ja hiilen sidonta. Lisäksi laajat yhtenäiset metsäalueet ovat elinehto luonnon ydinalueiden säilyttämisessä.

- Kaupunkirakenteen tiivistyessä ja asukasmäärän kasvaessa viherrakenteen määrä vähenee ja ekosysteemipalvelujen tarve kasvaa. Kaupungin ekosysteemipalvelut turvataan parhaiten kehittämällä viheralueista ekosysteemipalvelutarjonnaltaan mahdollisimman monipuolisia alueiden erityispiirteet huomioiden sekä lisäämällä ekosysteemipalveluiden tarjontaa myös rakennetuilla alueilla, kuten kaduilla, pihalla ja aukioilla. Ekosysteemipalveluja onkin tärkeää edistää kaikilla viherrakenteen osilla pienistä kasvullisista alueista laajoihin yhtenäisiin metsäalueisiin.

MONIARVOKOhteet JA KEHITETTÄVÄT VIHERRAKENTEEN OSAT

Metsät: ekosysteemipalvelujen keskittymiä	Vesistöt ja niiden rannat: monipuolisia	Rakennetut viheralueet: kehityspotentiaalia	Pihat ja pientareet: täydentäjiä
---	---	---	--

MONIARVOKOKONAISUUDET

Pohjois-Espoon laajat metsäalueet	Espoonjokilaakso	Keskuspuiston metsäiset alueet	Etelä-Espoon kaupunkialue	Saaristo ja meri
--	-------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	-------------------------

Kuva 49. Ekosysteemipalveluanalyysien perusteella tunnistetut Espoon tärkeimmät ekosysteemipalvelujen moniarvokohteet ja -kokonaisuudet.

LÄHTEET

- Ahern, J. (2011). From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. *Landscape and urban Planning*, 100(4), 341-343.
- Alahuhta, J., Ala-Hulkko, T., Tukiainen, H., Purola, L., Akujärvi, A., Lampinen, R., Hjort, J. (2018). The role of geodiversity in providing ecosystem services at broad scales. *Ecological Indicators* 91, 47-56.
- Ala-Hulkko, T., Kotavaara, O., Alahuhta, J., Helle, P., & Hjort, J. (2016). Introducing accessibility analysis in mapping cultural ecosystem services. *Ecological indicators*, 66, 416-427.
- Ariluoma, M. (2012). Kaupunki ekosysteemipalvelujen tuottajana - kohteena Lahden Mukkula. Diplomityö.
- Baró, F., Haase, D., Gómez-Baggethun, E., & Frantzeskaki, N. (2015). Mismatches between ecosystem services supply and demand in urban areas: A quantitative assessment in five European cities. *Ecological indicators*, 55, 146-158.
- Bastian, O., Haase, D., & Grunewald, K. (2012). Ecosystem properties, potentials and services-The EPPS conceptual framework and an urban application example. *Ecological indicators*, 21, 7-16.
- Bolund, P., & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological economics*, 29(2), 293-301.
- Borodulin, K. (2014). Luontoliikunnan terveys- ja hyvinvointihyödyt. Teoksessa Jäppinen, J.P., L. Tyrväinen, M. Reinikainen & A. Ojala (toim.). Luonto lähelle ja terveydeksi. Ekosysteemi-palvelut ja ihmisen terveys. Argumenta-hankkeen (2013-2014) tulokset ja toimenpidesuosituks. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 35, Helsinki. 104 s.
- Borodulin, K., Paronen, O. & Männistö, S. (2011). Aikuisten vapaa-ajan liikuntaympäristöt. Teoksessa Husu, P., Paronen, O., Suni, J. & Vasankari, T. (toim.) Suomalaisten fyysinen aktiivisuus ja kunto 2010. Terveyttä edistävän liikunnan nykytila ja muutokset. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2011:15.
- Burkhard, B., & Maes, J. (2017). Mapping ecosystem services. *Advanced Books*, 1, e12837.
- Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., ... & Kinzig, A. P. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401), 59.
- De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological complexity*, 7(3), 260-272.
- Demuzere, M., Orru, K., Heidrich, O., Olazabal, E., Geneletti, D., Orru, H., ... & Faehnle, M. (2014). Mitigating and adapting to climate change: Multi-functional and multi-scale assessment of green urban infrastructure. *Journal of Environmental Management*, 146, 107-115.
- Eigenbrod, F., Armsworth, P. R., Anderson, B. J., Heinemeyer, A., Gillings, S., Roy, D. B., ... & Gaston, K. J. (2010). The impact of proxy-based methods on mapping the distribution of ecosystem services. *Journal of Applied Ecology*, 47(2), 377-385.
- Espoon kaupunki (2017). Espoo-tarina. <https://www.espooli.fi/download/noname/%7BD2192649-32C3-4E01-8EB1-7CA-033DC1945%7D/98258>
- Espoon kaupunki (2018). Kestävä Espoo kehitysohjelma. <https://www.espooli.fi/kestavakehitysohjelma>
- European Commission (2010). Green infrastructure. <http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/greeninfrastructure.pdf> Luettu 10.9.2016
- Faehnle, M., Söderman, T., Schulman, H., & Lehvävirta, S. (2015). Scale-sensitive integration of ecosystem services in urban planning. *Geo-Journal*, 80(3), 411-425.
- Felipe-Lucia, M. R., Martín-López, B., Lavorel, S., Berraquero-Díaz, L., Escalera-Reyes, J., & Comín, F. A. (2015). Ecosystem services flows: why stakeholders' power relationships matter. *PloS one*, 10(7), e0132232.
- Fisher, B., & Turner, R. K. (2008). Ecosystem services: classification for valuation. *Biological conservation*, 141(5), 1167-1169.
- Fisher, B., Turner, R. K., & Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological economics*, 68(3), 643-653.
- Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235-245.
- Haase, D., Schwarz, N., Strohbach, M., Kroll, F., & Seppelt, R. (2012). Synergies, trade-offs, and losses of ecosystem services in urban regions: an integrated multiscale framework applied to the Leipzig-Halle Region, Germany. *Ecology and Society*, 17(3).
- Haahtela, T. (2014). Luonto köyhtyy, me sairastumme. Teoksessa Jäppinen, J.P., L. Tyrväinen, M. Reinikainen & A. Ojala (toim.). Luonto lähelle ja terveydeksi. Ekosysteemi-palvelut ja ihmisen terveys. Argumenta-hankkeen (2013-2014) tulokset ja toimenpidesuosituks. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 35, Helsinki. 104 s.
- Hansen, R., Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Rall, E., Kabisch, N., Kaczorowska, A., ... & Pauleit, S. (2015). The uptake of the ecosystem services concept in planning discourses of European and American cities. *Ecosystem Services*, 12, 228-246.
- Hein, L., Van Koppen, K., De Groot, R. S., & Van Ierland, E. C. (2006). Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological economics*, 57(2), 209-228.

Isbell, F., Gonzalez, A., Loreau, M., Cowles, J., Díaz, S., Hector, A., ... & Turnbull, L. A. (2017). Linking the influence and dependence of people on biodiversity across scales. *Nature*, 546(7656), 65.

Jyrhämä, J. & A. von Boehm (2010). Nuuksion kansallispuiston kävijätutkimus 2009-2010. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 146. Metsähallitus.

Jäppinen, J.P., Tyrväinen, L., Reinikainen, M. & Ojala, A. (2014.). Luonto lähelle ja terveydeksi. Ekosysteemi-palvelut ja ihmisen terveys. Argumenta-hankkeen (2013- 2014) tulokset ja toimenpidesuosituks. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 35, Helsinki. 104 s

Kekki, H. (2015). Virkistyksen toiveympäristöt Espoossa: 2015 asukaskyselyn tuloksia. Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen julkaisuja 3/2015.

Kopperoinen, L., Itkonen, P., & Niemelä, J. (2014). Using expert knowledge in combining green infrastructure and ecosystem services in land use planning: an insight into a new place-based methodology. *Landscape Ecology*, 29(8), 1361-1375.

Kopperoinen, L., Itkonen, P., Viinikka, A., Olazabal, E., & Heikinheimo, V. (2015). Uudenmaan viherrakenne ja ekosysteemipalvelut. EkoUuma-hankkeen loppuraportti, Uudenmaan liiton, Nylands förbund.

Kremen, C. 2005: Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? - *Ecology Letters* 8(5): 468-479.

Kremer, P., Hamstead, Z. A., & McPhearson, T. (2016). The value of urban ecosystem services in New York City: A spatially explicit multicriteria analysis of landscape scale valuation scenarios. *Environmental Science & Policy*, 62, 57-68.

Lehtonen (2017). Nuuksion kansallispuiston kävijätutkimus 2015-2016.

Lönnqvist, H. & L. Tyrväinen (2009). Mitä asuntomarkkinat kertovat kaupunkiluonnon taloudellisesta arvosta? Teoksessa Fahnle M., P. Bäcklund & M. Laine (toim.). 82 Kaupunkiluontoa kaikille. Ekologinen ja kokemuksellinen tieto kaupungin suunnittelussa. Helsingin kaupungin tietokeskuksen tutkimuksia 6: 2009.

Mace, G. M., Norris, K., & Fitter, A. H. (2012). Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. *Trends in ecology & evolution*, 27(1), 19-26.

McPhearson, T., Kremer, P., & Hamstead, Z. A. (2013). Mapping ecosystem services in New York City: Applying a social-ecological approach in urban vacant land. *Ecosystem Services*, 5, 11-26.

Millennium Ecosystem Assessment (2003). Ecosystems and human well-being: A framework for assessment. Report of the Conceptual Framework Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment.

Mitchell, M. G., Bennett, E. M., & Gonzalez, A. (2015). Strong and nonlinear effects of fragmentation on ecosystem service provision at multiple scales. *Environmental Research Letters*, 10(9), 094014.

Niemelä, J., Saarela, S. R., Söderman, T., Kopperoinen, L., Yli-Pelkonen, V., Väre, S., & Kotze, D. J. (2010). Using the ecosystem services approach for better planning and conservation of urban green spaces: a Finland case study. *Biodiversity and Conservation*, 19(11), 3225-3243.

Niemelä, J.(2017). VIHERRAKENNE OSANA YHDYSKUNTARAKENNETTA-MITÄ TULEVAISUUS TUO TULLESSAAN?. ASIAANTUNTIJA-ARTIKELIT TULEVAISUUDEN HAASTEISTA JA KEHITYSSUUNNISTA UUSIMAA-KAAVAN 2050 TAUSTAKSI. Uudenmaan liiton julkaisuja E 181.

Primmer, E. & Furman, E. (2012) Operationalising ecosystem service approaches for governance: Do measuring, mapping and valuing integrate sector-specific knowledge systems? *Ecosystem Services* 1: 1, 85-92.

Primmer, E., Kopperoinen, L., Ratamäki, O., Rinne, J., Vihervaara, P., Inkiläinen, E., Mashkina, O. & Itkonen, P. (2012). Ekosysteemipalvelujen tutkimuksesta hallintaan - kirjallisuuskatsaus ja tapaustarkasteluja. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 39, Helsinki.

Rodríguez, J. P., Beard Jr, T. D., Bennett, E. M., Cumming, G. S., Cork, S. J., Agard, J., ... & Peterson, G. D. (2006). Trade-offs across space, time, and ecosystem services. *Ecology and society*, 11(1).

Saarela, R. & T. Söderman (2008). Ekologisesti kestävät kaupunkiseudut ja niiden ekosysteemipalvelut. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33|2008. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Saastamoinen, O., Kniivilä, M., Alahuhta, J., Arovuori, K., Kosenius, A. K., Horne, P., ... & Vaara, M. (2014). Yhdistävä luonto: ekosysteemipalvelut Suomessa. Publications of the University of Eastern Finland, Reports and Studies in Forestry and Natural Sciences, 15, 203.

Schaich, H., Bieling, C. & Plieninger, T. (2010). Linking ecosystem services with cultural landscape research. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society* 19: 4, 269- 277.

Schröter, M., Barton, D. N., Remme, R. P., & Hein, L. (2014). Accounting for capacity and flow of ecosystem services: A conceptual model and a case study for Telemark, Norway. *Ecological Indicators*, 36, 539-551.

Syrbe, R. U., Schröter, M., Grunewald, K., Walz, U., & Burkhard, B. (2017). What to map. Teoksessa B. Burkhard and M. J (toim.), Mapping ecosystem services. Opensoft Publisher, Sofia (Bulgaria).

Söderman, T., Itkonen, P., Rinne, J., Saarela, S-R & Kopperoinen, L. (2014). Ekosysteemipalvelut ja viherrakenne Tampereella. EVITA-hankkeen loppuraportti. http://www.tampere.fi/liitteet/e/rnJW3eIn6/EVITA_Ekosysteemipalvelut_ja_viherrakenne.pdf luettu 15.9.2016

Sutherland, I. J., Villamagna, A. M., Dallaire, C. O., Bennett, E. M., Chin, A. T., Yeung, A. C., ... & Cormier, R. (2017). Undervalued and under pressure: A plea for greater attention toward regulating ecosystem services. *Ecological Indicators*.

Tourula, M. & Rautio, A. (2014). *Terveyttä luonnosta*. Thule-instituutti, Oulun yliopisto. http://www oulu.fi/sites/default/files/content/Terveystt%C3%A4_luonnosta.pdf luettu 25.8.2016

Turkelboom, F., Leone, M., Jacobs, S., Kelemen, E., García-Llorente, M., Baró, F., ... & Thoonen, M. (2018). When we cannot have it all: Ecosystem services trade-offs in the context of spatial planning. *Ecosystem Services*, 29, 566-578.

Tyrväinen, L. & K. Korpela (2009). Luonnosta terveyttä onnistuneella kaupunkisuunnittelulla. Teoksessa Fahnle M., P. Bäcklund & M. Laine (toim.). *82 Kaupunkiluontoa kaikille. Ekologinen ja kokemuksellinen tieto kaupungin suunnittelussa*. Helsingin kaupungin tietokeskuksen tutkimuksia 6: 2009.

Tyrväinen, L., Silvennoinen, H., Korpela, K. & Ylen, M. (2007). Luonnon merkitys kaupunkilaisille ja vaikutus psyykkiseen hyvinvointiin. *Metlan työraportteja* 52, 57-77.

Viippola, V., Whitlow, T. H., Zhao, W., Yli-Pelkonen, V., Mikola, J., Pouyat, R., & Setälä, H. (2018). The effects of trees on air pollutant levels in peri-urban near-road environments. *Urban Forestry & Urban Greening*, 30, 62-71.

Vihervaara, P., Mononen, L., Santos, F., Adamescu, M., Cazacu, C., Luque, S., ... & Maes, J. (2017). Biophysical quantification. Teoksessa B. Burkhard and M. J. (toim.): *Mapping Ecosystem Services*. Opensoft Publisher, Sofia (Bulgaria).

Villamagna, A. M., Angermeier, P. L., & Bennett, E. M. (2013). Capacity, pressure, demand, and flow: A conceptual framework for analyzing ecosystem service provision and delivery. *Ecological Complexity*, 15, 114-121.

Wolch, J.R., Byrne, J. & Newell, J.P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'. *Landscape and Urban Planning* 125, 234-244.

Wolff, S., Schulp, C. J. E., & Verburg, P. H. (2015). Mapping ecosystem services demand: a review of current research and future perspectives. *Ecological Indicators*, 55, 159-171.

Woodruff, S. C., & BenDor, T. K. (2016). Ecosystem services in urban planning: Comparative paradigms and guidelines for high quality plans. *Landscape and Urban Planning*, 152, 90-100.

Yli-Pelkonen, V. (2011). Kaupunkirakenteen tiivistyminen ja ekosysteemipalvelut. Teoksessa Aho, S., A. Alku & V. Yli-Pelkonen (toim.). *Näkökulmia kaupunkirakenteen tiivistymiseen Helsingin seudulla. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskus. Aalto-yliopiston julkaisusarja CROSSOVER 7/2011*.

Zulian, G., Liekens, I., Broekx, S., Kabisch, N., Kopperoinen, L. & Geneletti, D. (2017). Mapping urban ecosystem services. Teoksessa Burkhardt, B. & Maes, J.: *Mapping ecosyste services*, 310-316.

Liite 1. Ekosysteemipalveluanalyysissä käytetyt aineistot

TUOTANTOPALVELUT

MAATALOUSTUOTANTO JA MUU VILJELY

Hyödynnetty tarjonta & potentiaalinen tarjonta

Aktiivikäytössä olevat peltoalueet ja muut viljelyalueet, laidunalueet

- Peltolohkorekisteri (Mavi 2015)
- Espoon viheralueiden hoito- ja käyttöluokitus, YAOH: B1, maisemapelto
- Espoon kaupunki: Siirtolapuutarhat ja palstaviljelmät, perinneympäristöt (Espoon kaupunki 2014), laidunalueet (Espoon kaupungin laidunkäyttöön vuokraamat alueet 2015)
- Corine land cover: 16: puu- ja pensasviljelmät (2006, Suomen ympäristökeskus SYKE & European Environment Agency, EEA)

LUONNONKASVIT JA ELÄIMET SEKÄ NIISTÄ SAATU RAVINTO

Hyödynnetty tarjonta & potentiaalinen tarjonta

Alueet, jotka ovat merkittäviä kalastuksen, luonnonmarjojen ja sienten keräilyn sekä metsästyksen kannalta

- Urban atlas: Metsäaineisto, josta karsittu nykyiset rakentamisalueet (2006, European Environment Agency, EEA)
- Kaikki järvet ja meri karsittuna kalastuskieltoalueilla
- MML:n Maastotietokanta (2014): suot (karsittu soistumat)
- Espoon viheralueiden hoito- ja käyttöluokitus, YAOH (2014, Espoon kaupunkitekniikan keskus): C1: lähimetsä, C2: ulkoilumetsä, C5: arvometsä

Huomioita aineistoista:

- *Maastotietokannan soista eroteltu soistumat, silti aineistossa on mukana hyvin pieniäkin suolämpäreitä, joiden marjastusarvo on kysymysmerkki*
- *valuma-alueet kokonaan lohi- ja siikapitoisia - virtapaikkojen erottaminen tässä mittakaavassa mahdotonta. Siksi virtavesiä ei lainkaan tähän mukaan.*

HYVÄLAATUINEN TALOUSVESI

Hyödynnetty tarjonta

Vesistöt, joita käytetään merkittävästi yhdyskuntien vedenhankinnassa.

Potentiaalinen tarjonta

Vähintään hyvässä ekologisessa tilassa olevat vesialueet ja luokitellut pohjavesialueet (ei luokka E)

HYVÄLAATUINEN MUU KÄYTTÖVESI

Hyödynnetty tarjonta

Järvet, joet ja purot, joiden rannalla asutusta ja joissa hyvä tai erinomainen ekologinen tila tai joita tiedetään käytettävän kotitarveottoa laajamittaisemmassa kasteluvesikäytössä.

- tiedot veden otosta: Espoon ympäristökeskus

Potentiaalinen tarjonta

Vähintään hyvässä ekologisessa tilassa olevat vesialueet.

KASVEISTA, LEVISTÄ JA ELÄIMISTÄ SAADUT MATERIAALIT

Hyödynnetty tarjonta & potentiaalinen tarjonta

Materiaalit, joita saadaan luonnosta, tässä metsätalouden tuotteet.

- Urban Atlas metsä-aineisto, josta karsittu nykyiset rakentamisen alueet, asemakaavoitetut alueet, Espoon maanomistus, luonnonsuojelualueet sekä Natura 2000 -alueet ja piha-alueet (50m rakennuksista, maastotietokanta MML) (2006, European Environment Agency, EEA). Lisäksi aineistosta on karsittu ulkoilusaaret ja puolustusvoimien käytössä oleva saari.
- *Espoon omistamalla alueella ei ole metsätalousmetsiä, joten Espoon omistamat alueet on karsittu*

SÄÄTELY- JA YLLÄPITOPALVELUT

ILMANSAASTEIDEN JA HULEVESIEN PUHDISTUS

Hyödynnetty tarjonta

Kasvipeitteiset alueet, joilla ilmansaasteiden pitoisuudet korkeat (ilman puhdistus ja kasvillisuuden aikaansaama hulevesien laadun parannus) sekä purot, joihin kohdistuu merkittävää hulevesikuormitusta.

- Ilmansaasteiden puhdistus: kasvipeitteiset alueet teiden ja katujen läheisyydessä.
 - Teiden läheiset alueet määriteltiin HSY:n ilmanlaatuohjeiden rajojen mukaan (HSY2014). Alueeksi, jolla ilmansaasteiden puhdistusta tapahtuu merkittävästi tulkittiin, ne vyöhykkeet, joilla ilmansaasteille altistuminen ja sen vähennystarve on suuri (asuinrakennusten suositusetaisyys). Vyöhykkeen leveys teiden ja katujen ympärillä vaihtelee liikennemäärän mukaan (taulukko 2).
 - Liikennemääräaineisto: Espoon kaupunki 2014.
- Pienet purot, jotka saavat alkunsa hulevesistä, jotka saavat alkunsa pääliikenneväyliltä tai teollisuus- ja kaupallisilta alueilta.
 - Karttatarkastelu: Espoon kantakartta-aineisto

Taulukko 2. Alueet, joilla ilmansaasteille altistuminen ja sen vähennystarve on suuri (HSY 2014).

Liikennemäärä	Puskurin leveys
5000-9000	10
10 000- 19 000	20
20 000-29 000	40
30 000-39 000	60
40 000-49 000	80
50 000-59 000	100
60 000-69 000	120
70 000-79 000	140
>80 000	150

Potentiaalinen tarjonta

Siniviherrakenne (Seudullinen maanpeiteaineisto 2014, pintavedet).

MELUHAITTOJEN LIEVENTÄMINEN

Hyödynnetty tarjonta

Melualueilla sijaitseva puusto.

- Puusto: Seudullinen maanpeiteaineisto 2014
- Melualueet: Meluselvitys 2012 (Pääkaupunkiseudun ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys, Sito 2012).

Potentiaallinen tarjonta

Puusto: Seudullinen maanpeiteaineisto 2014

EROOSION TORJUNTA

Hyödynnetty tarjonta & potentiaallinen tarjonta

Eroosioindeksin laskennan avulla arvioidut eroosioherkimmät alueet, jotka ovat kasvipeitteisiä.

- Eroosioherkkyys arvioitiin laskemalla ruutukohtaisesti potentiaalinen eroosioriski soveltaen Räsänen (2010):n käyttämää menetelmää. Menetelmä pohjautuu USLE (Universal Soil Loss Equation) -mallinnustyökaluun. Potentiaalinen eroosioriski (K) laskettiin kaavalla

$$K=ERV, \text{ jossa}$$

E on maaperän erodoituvuus, R rinteiden jyrkkyys ja V vesistötekijä. Alkuperäisestä eroosioriskin laskennasta jätettiin pois maankäyttökijä, koska tarkoituksena oli laskea potentiaalinen eroosioriski, mikäli maa olisi kasvipeitteetön, eikä nykyinen maankäyttö siten vaikuta potentiaalisen riskin muodostumiseen. Erodituvuus määräytyi taulukon 3 kertoimien ja GTK:n maaperäaineiston (1:20 000) perusteella; rinteiden jyrkkyys määräytyi taulukon 4 perusteella. Rinteiden jyrkkyys laskettiin SagaGIS -paikkatieto-ohjelmalla Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallista.

- Eroosioherkimmiksi valittiin alueet, joilla potentiaalinen eroosioriski -indeksi oli yli 13 (ylimmät 20 % aineistosta).
- Kasvipeitteiset alueet: Seudullinen maanpeiteaineisto 2014: luokat matala kasvillisuus ja puusto.

Taulukko 3. R-kertoimen määräytyminen rinteiden jyrkyyden mukaan (Räsänen 2010).

Rinteiden jyrkkyys (%)	R-kerroin
0-0,5	1
0,5-1,5	2
1,5-3,0	3
3,0-6,0	6
>6,0	10

Taulukko 4. E-kertoimen määräytyminen GTK:n maaperäaineiston pintamaan maaperäluokan mukaan (mukailtu Räsänen 2010 mukaan).

Luokka	GTK:n maaperäaineiston luokka	E-kerroin
Kalliomaa, turve, muut	kalliomaa, vesi, kartoittamaton, saraturve, kiviä, rahkaturve	1
Karkeat maalajit	Täytemaa, sora, hiekkamoreeni, liejuinen hietä, liejuinen hiekka, karkea hietä, hiekka, hieno hietä	2
Hienorakeiset maalajit	hiesu, lieju, liejusavi, savi	3

VEDEN KIERRON SÄÄTELY

Hyödynnetty tarjonta & potentiaalinen tarjonta

Alueet, joilla veden pintavalunta on vähäistä, ja suuri osa vedestä imeytyy maaperään tai haihtuu suoraan maasta tai kasvillisuuden kautta (evapotranspiraatio).

- Kasvipeitteiset alueet, joilla valuntakerroin (pintavalunnan suhde sadantaan) korkeintaan 0,25 (Kuusisto 2002).
 - Kaikki puustoiset alueet
 - Matalan kasvillisuuden alueet, joilla kaltevuus alle 1°.
 - Matalan kasvillisuuden alueet, joilla rinteiden kaltevuus 1-4° ja maaperä soraa, hiekkaa, turvetta tai moreenia.
 - Kaltevuus laskettiin Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallista SagaGIS-ohjelmalla. Seudullinen maanpeiteaineisto 2014: puusto ja matala kasvillisuus

VEDEN VIIVYTYS JA TULVASUOJELU

Hyödynnetty tarjonta

Maastonkohdat, joihin vesi varastoituu paikallisten tulvariskivesistöjen valuma-alueilla. Näillä valuma-alueilla viivytyksen arvioidaan tuottavat suoria tulvasuojeluhyötyjä.

- Paikallisiksi tulvariskivesistöiksi arvioitiin tässä työssä Espoonjoki (valuma-alue ELY-keskuksen muuksi tulvariskialueeksi luokittelema alue) sekä kaupunkipurot, joiden valuma-alueella paljon päällystettyä pintaa ja joiden valuntaolot sen vuoksi äärevät.
- Maastonkohdat, joissa veden viivytystä tapahtuu: Avosuot, kosteikot, järvet ja lammet (MML:n maastotietokanta -aineisto 2014) sekä muut tasaiset, ympäristöstään vettä keräävät alueet (alueet, joilla korkea wetness-indeksi)
- Wetness-indeksi laskettiin Maanmittauslaitoksen 10 m korkeusmallista SagaGIS-ohjelmalla. Indeksillä on sitä korkeampi, mitä suurempi on yläpuolisen valuma-alueen koko ja mitä pienempi rinteiden kaltevuus kyseisessä kohdassa.

Potentiaalinen tarjonta

Maastonkohdat, joihin vesi varastoituu.

- Avosuot, kosteikot, järvet ja lammet (MML:n maastotietokanta -aineisto 2014) sekä muut tasaiset, ympäristöstään vettä keräävät alueet (alueet, joilla korkea wetness-indeksi)
- Wetness-indeksin laskenta: katso hyödynnetty tarjonta

ILMAVIRTAUSTEN SÄÄTELY

Hyödynnetty tarjonta

Alueet, joilla puusto suojaa asutusta tuulilta ja myrskyiltä.

- Asuin- ja lomarakennusten ympärillä sijaitseva puusto (korkeintaan 50 m etäisyys rakennuksesta)
 - Puusto: Seudullinen maanpeiteaineisto 2014, rakennukset: MML:n maastotietokanta - aineisto (2014).

Potentiaallinen tarjonta

Puusto (Seudullinen maanpeiteaineisto 2014)

PÖLYTYS, SIEMENTEN LEVITYS

Hyödynnetty tarjonta & potentiaallinen tarjonta

Niityt, perinneympäristöt, viljelmät sekä kangasmetsät, jotka ylläpitävät pölyttäjäyhteisöjä ja mahdollistavat eläinten tekemää siementen levitystä.

- Espoon viheralueiden hoito- ja käyttöluokitus, YAOH (2014, Espoon kaupunkitekniikan keskus): B1: Maisemapelto, B3: Maisemaniitty ja laidunalue
- Perinneympäristöt (2014, Espoon ympäristökeskus)
- Palstaviljelmät, ryhmäpuutarhat (2015, Espoon kaupunki)
- Corine land cover: 16: puu- ja pensasviljelmät (2006, Suomen ympäristökeskus SYKE & European Environment Agency, EEA)
- Monilähteen valtakunnan metsien inventoinnin (MVMI) kartta-aineisto: Tuoreet kangasmetsät (2011, Metsäntutkimuslaitos)

LISÄÄNTYMISKELPOISTEN POPULAATIOIDEN JA SUOJELINYMPÄRISTÖJEN YLLÄPITO

Hyödynnetty tarjonta & potentiaallinen tarjonta

Luonnonsuojelulailla suojellut alueet, kohteet ja lajit sekä uhanalaisten tai harvinaisten lajien esiintymisalueet. Lisäksi aineistossa on muita luonnonoloiltaan arvokkaiksi luokiteltuja alueita.

- Arvokkaat virtavesikohteet (aineisto: Espoon kaupunki), alkuperäisen meritaimenkannan omaavat vesistöt: Gumbölenjoen alajuoksu, Mankinjoen alajuoksu, Espoonjoki, Glimsån, Glomsån.
- Valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaaksi luokitellut luontokohteet (2015, Espoon ympäristökeskus).
- Espoon kaupungin omalla päätöksellä rauhoitetut arvometsät (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Erityisesti suojeltavien lajien elinympäristöt, jotka on luonnonsuojelulain mukaan suojeltu (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Luontodirektiivin liitteen IV lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat, jotka ovat tiedossa: liito-oravien ydinalueet ja elinympäristöt ja lepakkoalueet luokka I. (2015, Espoon kaupunki)
- Lepakoiden tärkeät ruokailualueet tai siirtymäreitit (lepakkoalueet luokka II) (2015, Espoon kaupunki)
- Luonnonsuojelulailla suojellut Luonnonmuistomerkit (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Luonnonsuojelulailla suojellut alueet (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Natura 2000-verkostoon kuuluvat alueet (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Nuuksion kansallispuisto (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Luonnonsuojelulailla suojellut luontotyypit (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt (Suomen metsäkeskus, 2013)
- Perinneympäristöt (2014, Espoon ympäristökeskus)

- Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelman (METSO) alueet (luokat I ja II) (2015, Espoon kaupunkitekniikan keskus,)
- Espoon viheralueiden hoito- ja käyttöluokitus, YAOH (2014, Espoon kaupunkitekniikan keskus): C5: arvometsät
- Suomen kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA) (2000, BirdLife International, BirdLife Suomi ja Suomen ympäristökeskus (SYKE))
- Espoon uhanalaisten lajien hotspotit (2011 Espoon ympäristökeskus, Espoon uhanalaiset ja silmälläpidettävät eläimet ja kasvit: julkaisun toinen päivitys, 2011)

Huomioita aineistosta

- *Kaikkien keskeisten lajiryhmien esim. uhanalaisten lajien osalta ei ole koottua paikkatietoa ja osasta lajeja tieto kattaa vain osan Espoosta. Osa kerätystä tiedosta voi olla myös vanhentunutta.*
- *Merialueiden aineisto on hyvin puutteellista lajitietojen osalta.*
- *Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt -aineisto sisältää vain yksityismaiden kohteet.*
- *METSO-ohjelman alueet on inventoitu pääasiassa Pohjois-Espoon osalta*
- *Uhanalaisten lajien hotspotit ovat Espoon ympäristökeskuksen rajaamia alueita, joilla esiintyy uhanalaisjulkaisun (Korri 2011) mukaan eniten uhanalaisia lajeja (lukumäärä taulukossa), vaikka lajien täsmälliset havaintopaikat eivät ole tiedossa. Rajauksiin sisältyy siis epävarmuutta eikä niitä tule tulkita tarkalleen.*

VEDENLAADUN YLLÄPITO

Hyödynnetty tarjonta

Vesistöt, joissa veden puhdistusprosesseilla on suurin merkitys.

- Kuormittuneimmat vesistöt: järvet, purot ja lammet, jotka sijaitsevat kaupunkipurojen, Espoonjoen tai Loojärven valuma-alue, sekä Mankinjoen pääuoma ja merialue.

Potentiaallinen tarjonta

Pintavedet

GLOBAALIN ILMASTON SÄÄTELY

Hyödynnetty tarjonta & potentiaallinen tarjonta

Merkittävimmät hiilinieluina toimivat alueet.

- Metsät (Seudullinen maanpeiteaineisto 2014: puusto)
- Turvealueet (GTK:n maaperäkarta 1: 20 000)

PAIKALLISILMASTON SÄÄTELY

Hyödynnetty tarjonta

Suuret vesistöt ja puusto, jotka säätelevät merkittävästi paikallisilmastoa erityisesti kesällä viilentämällä kaupunki-ilmastoa.

- Taajama-alueen puusto 300 metrin päässä taajamasta
- Korkeintaan 500 m päässä taajamasta sijaitsevat vähintään 20 ha laajuiset vesistöt
- Taajamaraja ja vesistöt: MML:n maastotietokanta -aineisto 2014, puusto: Seudullinen maanpeiteaineisto 2014.

Potentiaallinen tarjonta

Puusto ja suuret (yli 20 ha) pintavedet

- Vesistöt: MML:n maastotietokanta -aineisto 2014, puusto: Seudullinen maanpeiteaineisto 2014.

KULTTUURISET EKOSYSTEEMIPALVELUT

LUONTO VIRKISTYSYMPÄRISTÖNÄ: LÄHIVIHERALUEET

Hyödynnetty tarjonta

Hyvin saavutettavat yli 1,5 ha viheralueet (kasvulliset alueet)

- Ne osat vähintään 1,5 ha virkistyskäyttöön soveltuvista viheralueista, joiden ympärillä 300 m säteellä asuu vähintään 200 ihmistä (väestöaineisto: SeutuCD 2014).
- Virkistyskäyttöön soveltuvat viheralueet:
 - Urban atlas (Forests, green areas, agricultural areas ja valikoitu osa sport and leisure tasosta) ja yleisten alueiden hoitoluokituksen alueet C1, C2, C5 ja A2
 - poistettuna peltolohkonaineistolla ja hoitoluokka suojametsä
 - lisäksi palstaviljelyalueet

Potentiaalinen tarjonta

Yli 1,5 ha virkistyskäyttöön soveltuvat viheralueet (aineisto: katso hyödynnetty tarjonta)

LUONTO VIRKISTYSYMPÄRISTÖNÄ: VIRKISTYSPALVELUIDEN ALUEET

Hyödynnetty tarjonta (luokka ei ollut mukana potentiaalisen tarjonnan laskennassa)

Olemassa olevat, merkittävimmät, virkistyspalveluja tarjoavat alueet, kuten ulkoilualueet ja liikuntapuistot, uimarannat ja virkistysreittien ympäristöt.

- Reittien ympäristö: 100 m puskurivyöhyke ulkoilureittien, ratsastusreittien, latujen, viheralueille sijoittuvien pyöräteiden, melontareittien ja rantaraitin ympärillä
 - Reitit muokattu yhdistellen eri aineistoista.
 - LIPAS-aineisto: reitit
 - Espoon kaupunki: Pyöräilyn tavoiteverkko, rantaraitti, rakennetut ratsastusreitit, melontareitit, luontopolut
 - Pääkaupunkiseudun ulkoilukartta: reitit
 - Ulkoilureittien yleissuunnitelma 2006, olemassa olevat reitit
- Järvet, joissa on uimaranta (aineisto: Espoon kaupunki) sekä uimaranta-alueet ilmakuvista digitoiden
- Ulkoilupalvelukeskittymien ympäristö
 - Lipas, muokattuna käyttäen hyväksi Helsingin virkistysalueyhdistyksen karttaa
 - Träskändan koko alue, Haltia, Pirttimäki, Serena, Iso Vasikkasaari
- Nuuksion kansallispuisto

LUONTOVIRKISTYSYMPÄRISTÖNÄ: KÄYTETTY VIRKISTYSALUEET

Hyödynnetty tarjonta (luokka ei ollut mukana potentiaalisen tarjonnan laskennassa)

Kyselyaineistojen perusteella asukkaiden eniten käyttämät virkistysalueet

- Siniviherrakenne Virkistyskeskuksen toiveympäristöt Espoossa (2015) -asukaskyselyn tulosten perusteella käytetyimmillä nykyisillä virkistysalueilla

LUONTO VIRKISTYSYMPÄRISTÖNÄ: KÄYTETTY REITIT

Hyödynnetty tarjonta (luokka ei ollut mukana potentiaalisen tarjonnan laskennassa)

Kyselyaineistojen perusteella asukkaiden eniten käyttämien virkistysreittien ympäristön (50 m puskurin) siniviherrakenne

- Kyselyaineistojen perusteella käytetyimmiksi arvioidut olemassa olevat reitit
 - Virkistyskeskuksen toiveympäristöt Espoossa (2015) -asukaskyselyn tulosten virkistysreitit
 - Arvokas uusmaalainen luontokohde -kyselyn (Uudenmaan liitto ja Syke) tulosten hyvät virkistysreitit

LUONTO VIRKISTYSSYMPÄRISTÖNÄ: VIRKISTYSKOHTEET

Hyödynnetty tarjonta (luokka ei ollut mukana potentiaalisen tarjonnan laskennassa)

Siniviherrakenne kyselyaineistojen perusteella asukkaiden tärkeimmiksi kokemien virkistyskohteiden keskittymissä

- Alueet, joilla tärkeiden virkistyskohteiden tiheys on suuri.
- Virkistyskohteet asukaskyselyjen aineistoista
 - Virkistyskohteiden toiveympäristöt Espoossa (2015): virkistyspalvelumerkinnot, jotka liittyvät siniviherrakenteeseen
 - Arvokas uusmaalainen luontokohde -kysely (Uudenmaan liitto ja Syke): hyvät virkistyskohteet
- Pisteistä laskettiin tiheydet 300 ja 700 m hakusäteellä ArcGIS-ohjelmalla käyttäen Kernel density -toimintoa. Tulosten perusteella kummankin analyysin tuloksista rajattiin suurimmat pistetihentymät käyttäen raja-arvoa, joka visuaalisesti parhaiten rajasi merkittyjen kohteiden keskittymät.
- Lopulliset virkistyskohteiden keskittymät valittiin yhdistäen 300 ja 700 m hakusäteiden analyysijä:
 - taajama-alueella, taajaman välittömässä läheisyydessä ja taajaman sisään jäävillä pienillä viheralueilla kohteiden keskittymiksi valittiin 300 m hakusäteiden analyysin pistetihentymät. Kaupunkialueella virkistysympäristö on rikkonaisempi ja yhtenäisten virkistysalueiden katsotaan heijastuvan paremmin lyhyemmän hakusäteiden aineistoissa.
 - Taajamien ulkopuolella virkistysalueet ovat laajemmat ja yhtenäisemmät, jolloin yhtenäistä virkistyskohteiden keskittymää kuvaavat pisteet voivat sijaita kauempana toisistaan. Näillä alueilla keskittyminä käytettiin 700 m hakusäteiden analyysistä saatuja pistetihentymiä.

LUONTO VIRKISTYSSYMPÄRISTÖNÄ: LAAJAT YHTENÄISET VIHERALUEET

Potentiaalinen tarjonta (luokka ei ollut mukana hyödynnetyn tarjonnan laskennassa)

Yli 20 ha virkistyskäyttöön soveltuvat viheralueet

- Virkistyskäyttöön soveltuvat viheralueet:
 - Urban atlas (Forests, green areas, agricultural areas ja valikoitu osa sport and leisure tasosta) ja yleisten alueiden hoitoluokituksen alueet C1, C2, C5 ja A2
 - poistettuna peltolohkonaineistolla ja hoitoluokka suojametsä
 - lisäksi palstaviljelyalueet

LUONTO VIRKISTYSSYMPÄRISTÖNÄ: PINTAVEDET

Potentiaalinen tarjonta (luokka ei ollut mukana hyödynnetyn tarjonnan laskennassa)

Vähintään hyvässä tilassa olevat pintavedet

LUONTO OPETUKSEN LÄHDEMATERIAALINA JA PAIKKANA

Hyödynnetty tarjonta

Koulujen ja päiväkotien lähimetsät

- koulujen ja päiväkotien ympärillä (500 metrin säteellä) sijaitsevat metsäalueet
 - Metsäaineisto: Urban atlas

Potentiaalinen tarjonta

Metsät (Urban atlas)

KULTTUURIPERINTÖ OSANA SINIVIHERRAKENNETTA

Hyödynnetty tarjonta & potentiaalinen tarjonta

Kulttuuriarvoja sisältävät luontokohteet sekä kulttuurihistoriallisten kokonaisuuksien kasvulliset alueet

- Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt, RKY (Museovirasto 2010)
- Maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt (Uudenmaan liitto 2012)
- Perinneympäristöt (Espoon kaupunki 2014)
- Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset (Museovirasto 2015)
- Historialliset kylät (Espoon kaupunki 2000)

LUONTO KOKEMUKSIA TARJOAVANA PAIKKANA

Hyödynnetty tarjonta (luokka ei ollut mukana potentiaalisen tarjonnan laskennassa)

Kyselyaineiston perusteella alueet, jotka tarjoavat ihmisille paljon luontokokemuksia, joilla voi olla mm. esteettinen, tunnuskuvaallinen tai rentouttava merkitys.

- Arvokas uusmaalainen luontokohde -kyselyn (Uudenmaan liitto ja Syke) kohdemerkinnät seuraavilla kuvauksilla: 3) hyvä kohde luonnosta oppimiseen, 4) erityisen kaunis luonnonpaikka, 5) hyvä näköalapaikka luonnonkauniiseen maisemaan, 6) historia ja kulttuuriperintö osana luonnonympäristöä ja maisemaa, 7) taiteellisesti innoittava paikka, 8) alueelle symbolinen eli tunnuskuvaallinen kohde, 9) paikan tuntu - voin tuntea yhteenkuuluvuutta ympäristööni tässä paikassa, 10) rentouttava/elvyttävä paikka, 11) paikka, jossa voi kokea pyhyiden tunnetta, 12) kohde, jonka olemassaolo on arvokasta ja joka pitää säilyttää perintönä myös tuleville sukupolville
- Pisteistä laskettiin tiheydet ja rajattiin kohdekeskittymät kuten kohdassa Luontovirkistysympäristönä: virkistyskohteet

LUONNON ITSEISARVO JA ARVO PERINTÖNÄ SEURAAVILLE SUKUPOLVILLE

Hyödynnetty tarjonta & potentiaalinen tarjonta

Luonnon itseisarvoa kuvaavat selkeän suojelustatuksen omaavat alueet ja lajit sekä harvinaiset tai muutoin arvokkaaksi luokitellut alueet ja lajit.

- Alkuperäisen taimenkannan omaavat vesistöt (Espoonjoki, Mankinjoen ja Gumbölenjoen alajuoksut)
- Valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaaksi luokitellut luontokohteet (2015, Espoon ympäristökeskus).
- Erityisesti suojeltavien lajien elinympäristöt, jotka on luonnonsuojelulain mukaan suojeltu (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Luonnonsuojelulailla suojellut Luonnonmuistomerkit (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Luonnonsuojelulailla suojellut alueet (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Natura 2000-verkostoon kuuluvat alueet (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Nuuksion kansallispuisto (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Luonnonsuojelulailla suojellut luontotyytit (2015, Espoon ympäristökeskus)
- Espoon uhanalaisten lajien hotspotit (2011 Espoon ympäristökeskus, Espoon uhanalaiset ja silmälläpidettävät eläimet ja kasvit: julkaisun toinen päivitys, 2011)
- Geologisesti arvokkaat kohteet, joista on poimittu arvokkaimmat eli suojeluarvoltaan kansainvälisesti, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet (2006, Espoon ympäristökeskus)

Huomioita aineistosta

- *Valittiin lailla suojellut kohteet sekä kansainvälisesti, valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat kohteet tai alueet. Itseisarvo koskee kuitenkin lähtökohtaisesti kaikkia lajeja ja luontotyyppejä.*
- *Liito-oravan ja lepakoiden esiintymien tiedot ovat puutteelliset ja ympäristöt vaihtelevat ajoittain.*
- *Taimen on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi.*
- *Metsälakikohteet ovat keskeisiä lähinnä metsätalousalueilla.*

Kirjallisuus:

HSY (2014). Malli ilmanlaadun huomioonottamiseksi suunnittelussa. HSY:n hallitus 20.12.2013, päivitetty 3.6.2014.

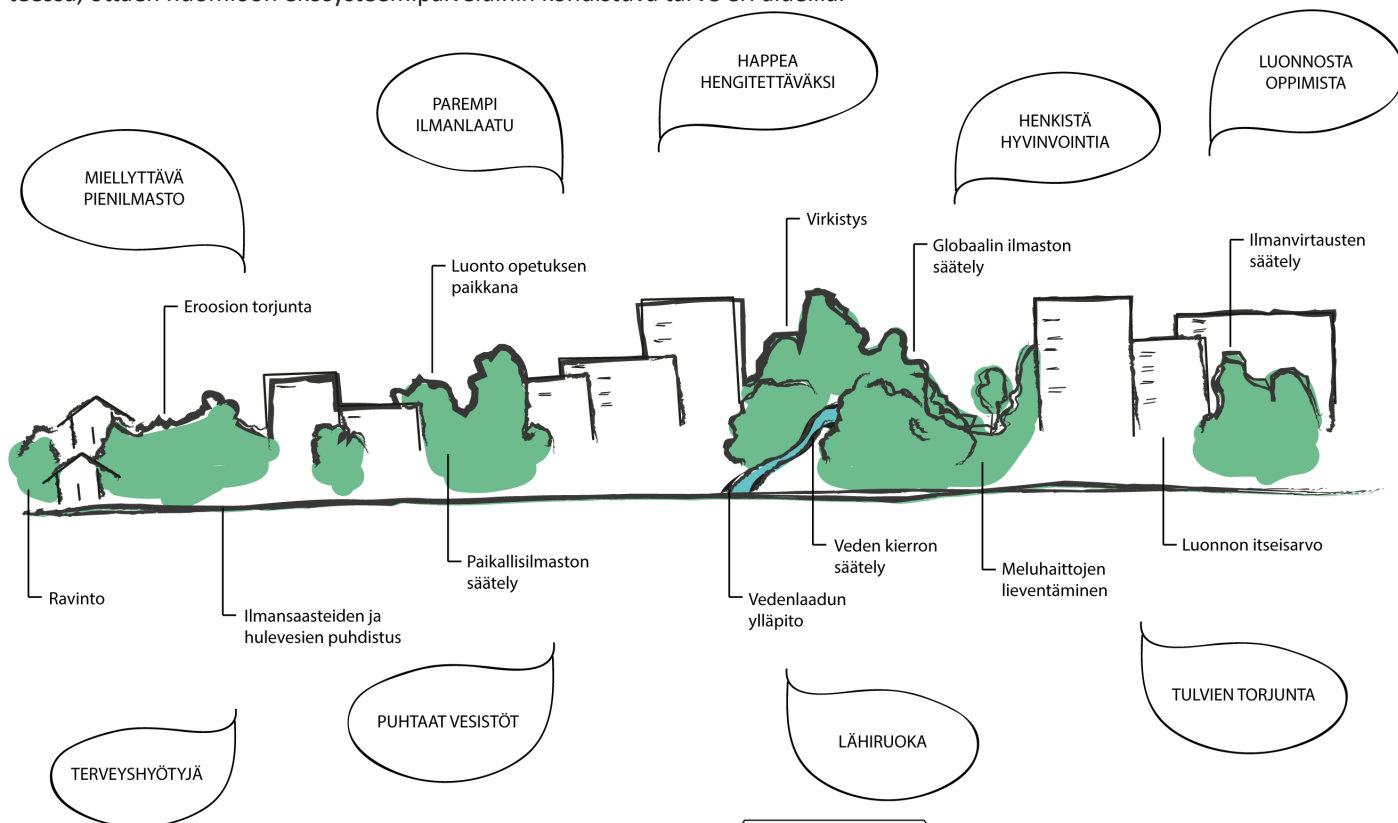
Räsänen, A. (2010). Kiintoaineen ja kasviravinteiden vesistökuormituksen riskialuekartoitus Aurajoen valuma-alueella. Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto.

Kuusisto, P. (2002). Kaupunkirakentamisen vaikutus pieniin valuma-alueisiin ja vesistöihin Suomessa. Helsingin yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja B 48.

Luontohyödyt Espoon kaupunkirakenteessa

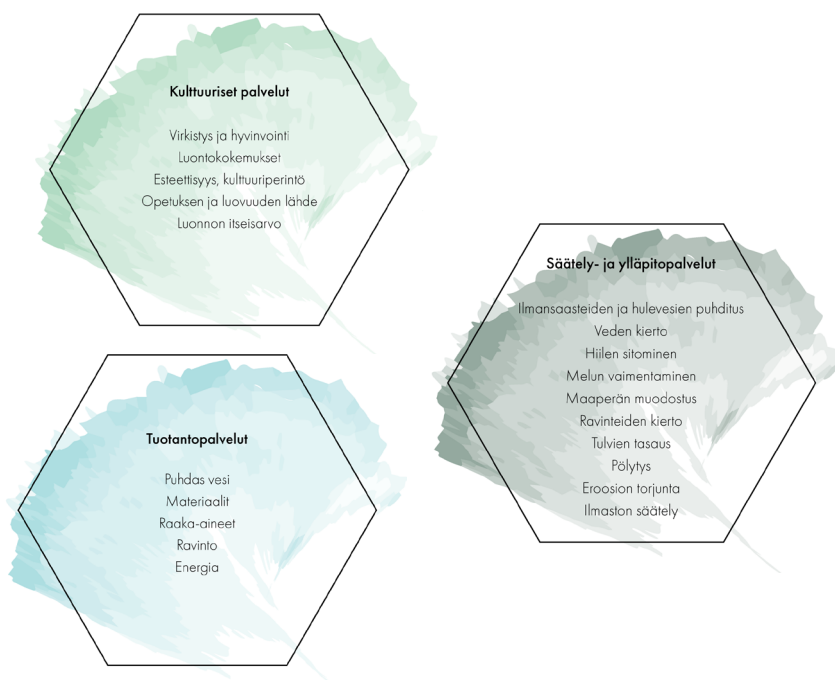
Espoon ekosysteemipalveluanalyysi pähkinänkuoressa 12/2018

Siniviherrakenne eli eri kokoiset kasvulliset alueet ja vesialueet tuottavat ihmisille suoraan tai välillisesti erilaisia hyötyjä, ns. luontohyötyjä. Näitä hyötyjä synnyttäviä luonnon rakenteita ja prosesseja kutsutaan ekosysteemipalveluiksi, joita ovat esimerkiksi luonnon virkistyskäyttö, hulevesien imeytyminen, pölytys sekä metsästä saatavat marjat. Espoon ekosysteemipalveluanalyysissä on pyritty tunnistamaan paljon erilaisia luontohyötyjä tuottavat siniviherrakenteen elementit ja alueet Espoon kaupunkirakenteessa, ottaen huomioon ekosysteemipalveluihin kohdistuva tarve eri alueilla.



Mitä hyötyjä siniviherrakenne tarjoaa ihmisille ja yhteisölle?

Kaupungin viherrakenteella on monia tehtäviä kaupunkilaisten arjessa. Viheralueet ovat liikuntapaikkoja, palautumisen ympäristöjä, kohteita luonnon tarkkailuun, ne tarjoavat esteettisiä elämyksiä, kulttuurimaisemia ja monenlaisia kokemuksia. Viherrakenne toimii myös puskurina ympäristöhäiriöitä vastaan ja vähentää esimerkiksi terveyshaittoja ja säätelee veden kiertoa. Lisäksi viherrakenne tuottaa muun muassa puhdasta vettä, ravintoa ja energiaa. Ekosysteemipalvelut jaotellaankin kolmeen pääluokkaan; kulttuuriin palveluihin, säätely- ja ylläpitopalveluihin sekä tuotantopalveluihin.



Lisätietoa aiheesta:

Luontohyödyt Espoon kaupunkirakenteessa Espoon ekosysteemipalveluanalyysi 2018

Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksen julkaisu 3/2018

www.espoo.fi/yleiskaava --> julkaisut

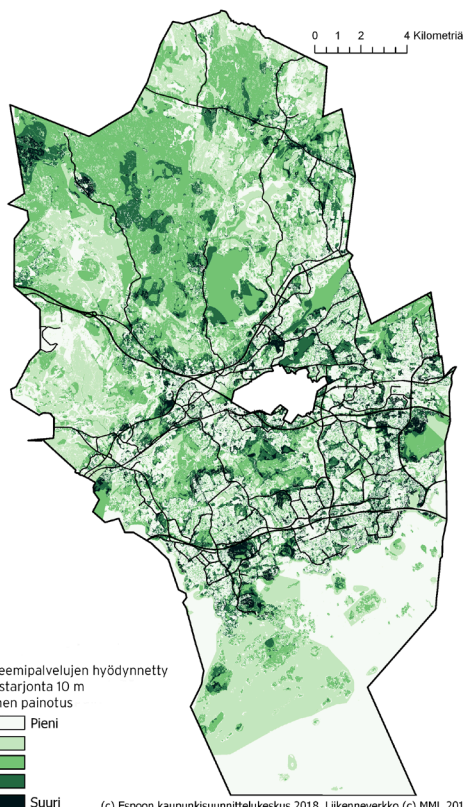
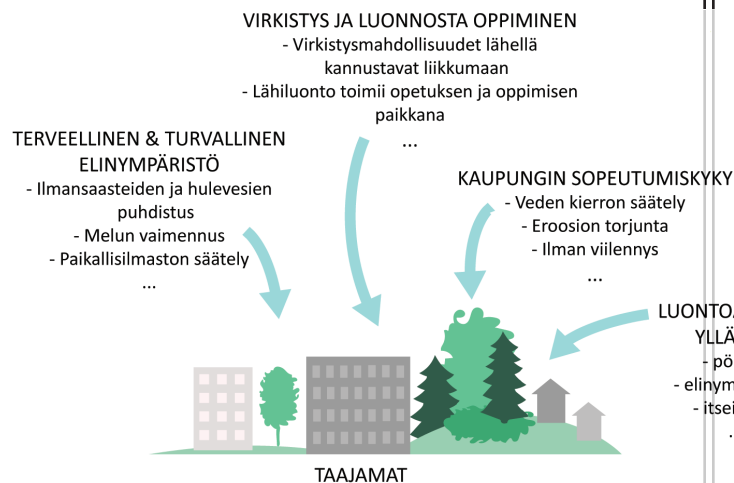
Työryhmä:

Paula Kuusisto-Hjort (työn suunnittelu, paikkatietoanalyysit, kuvitus, raportti)/ paula.kuusisto-hjort(at)espoo.fi
 Tanja Hämäläinen (työn suunnittelu, paikkatietoanalyysit, raportti)/ tanja.h.hamalainen(at)espoo.fi
 Heidi Ahlgren (työn suunnittelu, paikkatietoanalyysit, kuvitus, raportti)/ heidi.ahlgren(at)espoo.fi
 Pihla Sillanpää (työn suunnittelu, paikkatietoanalyysit, kuvitus, raportti)
 Jenny Hölttä (raportti)
 Vladimir Kekez (paikkatietoanalyysit)
 Jenna Nieminen (paikkatietoanalyysit)
 Sade Palmu (Ekosysteemipalveluiden vinkikortit suunnittelijoille)
 Mirella Seppä (kuvitus)
 Elina Renkonen (kuvitus)

Erilaisilla alueilla painottuu eri ekosysteempipalveluiden merkitys

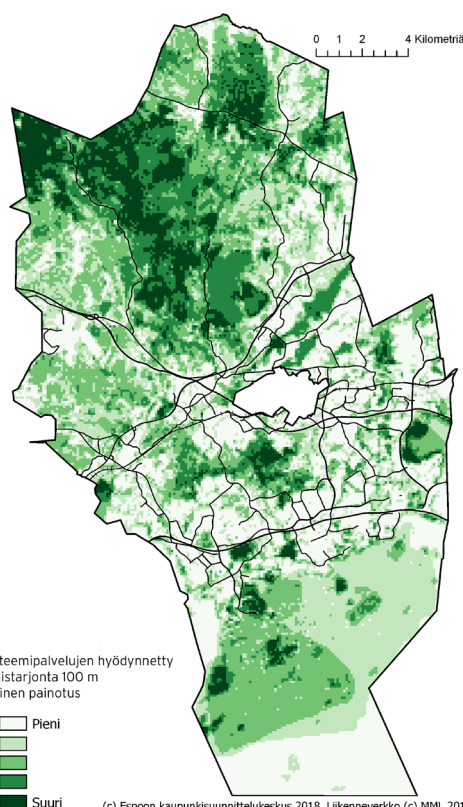
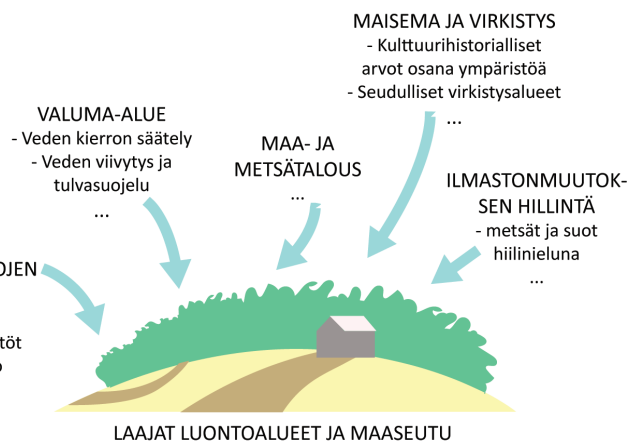
Espoo jakaantuu maaseutumaiseen pohjois-osaan ja tiiviisti rakennettuun eteläiseen Espooseen. Yksittäisen ekosysteempipalvelun merkitys voi olla eri alueilla tai eri mittakaavoissa hyvinkin erilainen. Ekosysteempipalveluja tarkasteltiin Espoossa erilaisilla painotuksilla.

Paikallisessa painotuksessa on korostettu niitä ekosysteempipalveluja, jotka on arvioitu erityisesti kaupunkialueilla paikallisesti merkittäviksi luontohyödyiksi. Tässä näkökulmassa painottuvat ne ekosysteempipalvelut, jotka ovat tärkeitä kaupunkirakenteen sisällä eikä niitä voida tuottaa ympäröivillä alueilla.



Kaupunkirakenteen sisällä luontohyödyistä tärkeimpiä ovat lähivirkistys ja monet säätely- ja ylläpitopalvelut, jotka vaikuttavat elinympäristön terveellisyteen ja turvallisuuteen. Näitä palveluita ei voida tuottaa kaupunkirakenteen ulkopuolella kaukana asutuksesta. Kaupunkirakenteen sisällä tärkeitä moniarvokohteita ovat lähimetsien lisäksi pienemmät puustoiset alueet.

Alueellisessa painotuksessa on korostettu niitä ekosysteempipalveluja, jotka tarjoavat hyötyjä laajemmalla alueella kuin sen syntypaikan välittömälle lähiympäristölle. Alueellinen painotus kuvastaa siis tässä yhteydessä sekä globaaleja, valtakunnallisia että seudullisia hyötyjä tuottavia ekosysteempipalveluja.



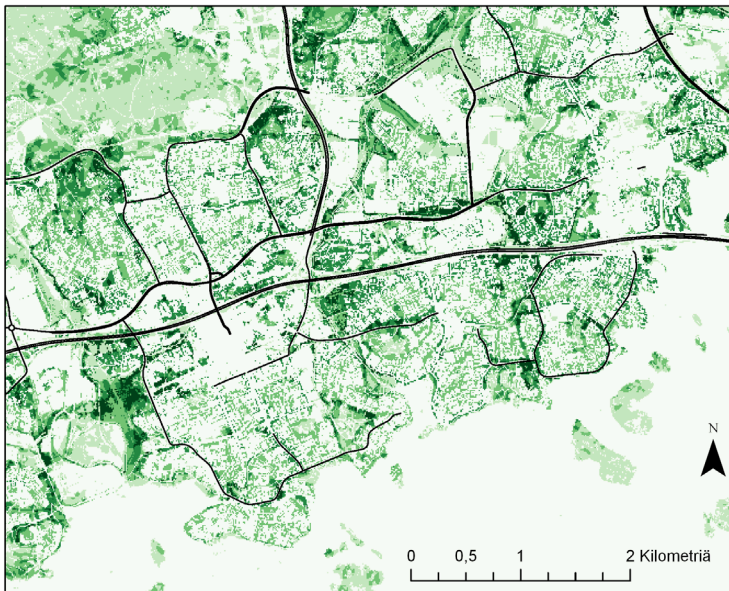
Laajempaa aluetta hyödyttäviä ekosysteempipalveluja tarjoavia moniarvokohteita ovat laajat metsäalueet, kaupunkimetsät ja vesistöt. Näillä alueilla tärkeimpiä luontohyötyjä ovat seudullinen virkistys, veden kierron säättely ja hiilen sidonta. Lisäksi laajat yhtenäiset metsäalueet ovat elinehto luonnon ydinalueiden säilyttämisessä.

Säätely- ja ylläpitopalvelut tärkeitä tiiviissä kaupunkirakenteessa

Maankäytön suunnittelussa otetaan nykyisinkin huomioon monet luontohyödyt, erityisesti virkistystyksen, luonnonsuojelun, kulttuuriympäristön ja hulevesienhallinnan näkökulmasta. Asutuksen lähellä sijaitsevalla viherrakenteella, kuten metsillä ja puustolla, on kuitenkin paikallisesti suuri merkitys erityisesti säätely- ja ylläpitopalvelujen, kuten pienilmaston säätelyn, tuulisuuden ja pölytyksen kannalta. Jatkossa onkin syytä aiempaa enemmän painottaa erilaisten säätely- ja ylläpitopalvelujen merkitystä, sillä ne vaikuttavat usein suoraan ympäristön terveellisyyteen ja turvallisuuteen.



Säätely- ja ylläpitopalvelut 10 m
Hyödynnetty tarjonta



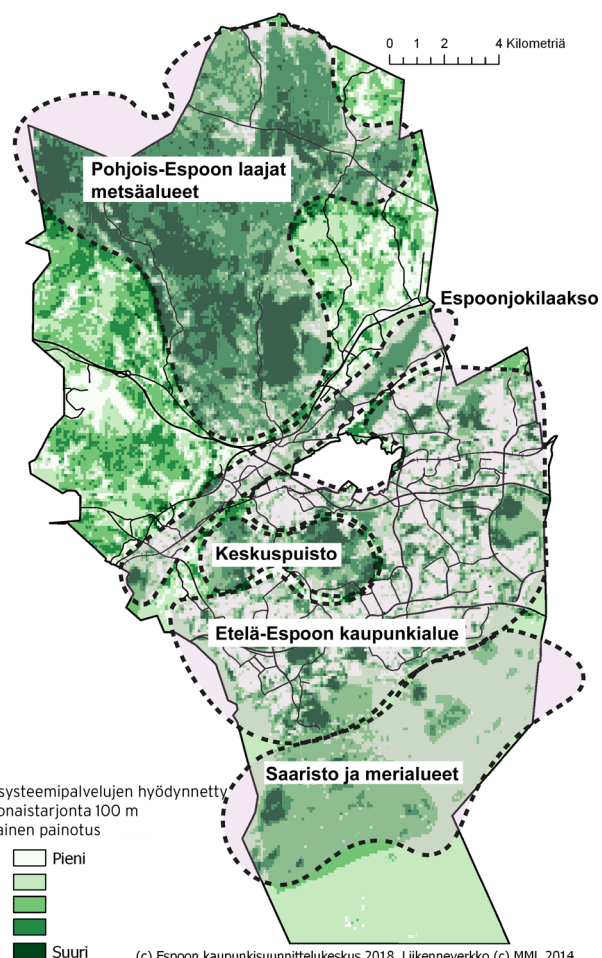
Luontohyödyt Espoossa

Analyysin perusteella Espoon siniviherrakenne tarjoaa asukkaille kattavasti ja monipuolisesti erilaisia luontohyötyjä. Espoon verkostomainen kaupunkirakenne tukee ekosysteemipalveluiden tarjontaa lähellä asukkaita. Toisaalta tiiviissä kaupunkirakenteessa on myös mahdollisuuksia lisätä niitä.

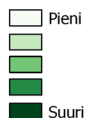
Analyysien avulla Espoosta tunnistettiin viisi ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävää, mutta luonteeltaan hyvin erilaista moniarvokokonaisuutta, jotka tarjoavat mahdollisimman monia erilaisia luontohyötyjä. Nämä ovat Pohjois-Espoon laajat metsäalueet, Espoonjokilaakso, Etelä-Espoon kaupunkialue, Keskuspuisto sekä Espoon saaristo ja merialueet.

Tiiviisti rakennetun eteläisen Espoon alueella ekosysteemipalveluanalyysissä erottuvat suuremmat viheraluekokonaisuudet, kuten lähimetsät (mm. Hanikka ja Hannusmetsä) ja kosteikkoalueet (mm. Finnoon allas ja Laajalahden rannat). Toisaalta tällä alueella nuosevat monipuolisina esiin myös pienet siniviherrakenteen osat asutuksen keskellä.

Näiden alueiden lisäksi kaikki muutkin kasvulliset alueet tarjoavat luontohyötyjä, ja jokin alue voi olla merkittävä esimerkiksi jonkin yksittäisen ekosysteemipalvelun näkökulmasta.



Ekosysteemipalvelujen hyödynnetty
kokonaistarjonta 100 m
Tasainen painotus



(c) Espoon kaupunkisuunnittelukeskus 2018, Liikenneverkko (c) MML 2014

Ekosysteempipalveluiden huomioiminen maankäytön suunnittelussa

Kaupunkirakenteen tiivistyessä ja asukasmäärän kasvaessa viherrakenteen määrä vähenee ja ekosysteempipalvelujen tarve kasvaa. Kaupungin ekosysteempipalvelut turvataan parhaiten kehittämällä viheralueista luontohyötyjen tarjontaan mahdollisimman monipuolisia alueiden erityispiirteet huomioiden.

Luontohyötyjen tarjontaa on tärkeää edistää kaikilla viherrakenteen osilla pienistä kasvillisista alueista laajoihin yhtenäisiin metsäalueisiin.

Luontohyötyjen tarjonnan huomioiminen maankäytön suunnittelussa on tärkeää ihmisten hyvinvoinnin ja ympäristön muutoksiin varautumisen kannalta. Luontohyötyjen huomioon ottamisessa on tärkeää tunnistaa kunkin ekosysteempipalvelun edistämisen kannalta oikea mittakaava- ja suunnittelutaso. Ekosysteempipalvelut tulee ottaa kaupunkisuunnittelussa huomioon eri mittakaavatasoilla yksittäisistä istutuksista koko kunnan suunnitteluun. Eri suunnittelutasoilla voivat korostua eri luontohyödyt riippuen siitä, millä tasolla hyödyt syntyvät ja mihin viherrakenteen osaan kullakin suunnittelutasolla voidaan vaikuttaa.

Ekosysteempipalveluja monipuolistavia elementtejä puistoon



Periaatteet suunnittelun tueksi



Ekosysteempipalveluiden eli luontohyötyjen turvaaminen on tärkeää ottaa huomioon kaikilla viherrakenteen osilla ja kaikilla suunnittelutasoilla.

