

Vastaanottaja
Tuusulan kunta

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
30.5.2017

TUUSULAN EKOSYSTEEMI PALVELUT



Päivämäärä 30.5.2017
Laatija Känkänen Riina, Kalliala Elina, Kokkila Mervi,
Lehtovuori Laura, Puhjo Elina
Tarkastaja Mustajärvi Kaisa

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	3
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	4
2.1	Ekosysteemipalveluiden kartoitus	4
2.2	Työpaja	7
3.	EKOSYSTEEMI PALVELUIDEN TUNNISTAMINEN	8
3.1	Uutta näkökulmaa alueiden suunnitteluun ja käyttöön	8
3.2	Aineettomia ja aineellisia hyötyjä	8
3.3	Ekosysteemipalveluiden arvottaminen	12
3.3.1	Ekosysteemipalveluiden taloudellinen arvo	12
3.3.2	Arvon määrittäminen	12
4.	TUUSULAN EKOSYSTEEMI PALVELUT	16
4.1	Tuki- ja säätelypalvelut	16
4.2	Tuotantopalvelut	22
4.3	Kulttuuripalvelut	26
5.	EKOSYSTEEMI PALVELUT KESKEISISSÄ KUNTAKESKUKSISSÄ	28
5.1	Yleistä	28
5.2	Hyrylä ja sen lähiseutu	28
5.3	Jokela	31
5.4	Kellokoski	33
6.	SUOSITUKSET EKOSYSTEEMI PALVELUIDEN KEHITTÄMISELLE	35
7.	LÄHDELUETTELO	42
KARTTALIIKKEET		

Liite 1. Tuusulan tuki- ja säätelypalvelut

Liite 2. Tuusulan tuotantopalvelut

Liite 3. Tuusulan kulttuuripalvelut

Liite 4. Hyrylän ekosysteemipalvelut

Liite 5. Hyrylän ekosysteemipalveluiden tärkeät elementit

Liite 6. Jokelan ekosysteemipalvelut

Liite 7. Jokelan ekosysteemipalveluiden tärkeät elementit

Liite 8. Kellokosken ekosysteemipalvelut

Liite 9. Kellokosken ekosysteemipalveluiden tärkeät elementit

Liite 10. Hyrylä, yleiskaavaehdotuksen valmisteluaineiston tarkastelu ekosysteemipalvelujen näkökulmasta

Liite 11. Jokela, yleiskaavaehdotuksen valmisteluaineiston tarkastelu ekosysteemipalvelujen näkökulmasta

Liite 12. Kellokoski, yleiskaavaehdotuksen valmisteluaineiston tarkastelu ekosysteemipalvelujen näkökulmasta

1. JOHDANTO

Tuusulan kunta on laatimassa yleiskaavaa koko kunnan alueelle. Kunta on määrittänyt kaavan tavoitteiksi seuraavat: Tuusulan aseman vahvistaminen osana Helsingin seutua, metropolialueen kilpailukyky, kestävä yhdyksuntarakennemallin luominen, yhdyskuntarakenteen tiivistäminen ja eheyttäminen, liikenneverkoston toimivuuden kehittäminen, elinkeinoelämän toimintaedellytysten vahvistaminen sekä kulttuuri- ja luonnonarvojen turvaaminen sekä viheryhteyksien osoittaminen.

Yleiskaavan vaikutusten arvioinnissa (Ramboll 2017) selvitettiin maankäytön muutosalueiden jatko-suunnittelussa huomioon otettavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriarvioihin sekä luontoon, luonnonvaroihin, maa- ja kallioperään ja vesistöihin. Arvioinnissa nostettiin Tuusulan alueelta erityisiksi ekosysteemipalveluja tuottaviksi seuraavat: järvet, joet ja pienvedet, kulttuuriympäristöt ja rakennetut viheralueet, metsät ja viljelysmaat. Yleiskaavassa osoitetut viheralueet luovat mahdollisuuksia eheyttää alueen viherrakennetta ja varmistaa viherverkoston yhtenäisyys ja riittävät yhteydet eri suuntiin. Lisäksi uusilla rakennetuilla viheralueilla voidaan luoda uusia elinympäristöjä, jotka sekä monipuolistavat alueen luontoa ja -maisemaa että vahvistavat alueen kulttuurihistoriallista pääomaa ja identiteettiä.

Tuusulan viheralustrategiaa valmistellaan koko kunnan yleiskaavan rinnalla ja se muodostaa yleiskaavaan erillisen liitteen. Viheralustrategian tavoitteena on viheralueiden pitkän aikavälin kehittäminen: tavoitteena on turvata riittävä, monipuolinen ja laadullisesti hyvä viheralueverkosto. Strategian avulla halutaan löytää yhteinen näkemys keskeisistä viheralueista, joita tulee edelleen kehittää. Viheralustrategia sisältää myös ohjeita, joilla määritellään suunnittelulle tietyt minimitalvoitteet ja joiden avulla asioista päätettäessä voidaan helpommin saavuttaa strategiassa asetettavat tavoitteet. Vuonna 2014 nähtävillä olleen viheralustrategian luonnoksen sisältöä ollaan parhaillaan täydentämässä.

Tämä selvitys täydentää Tuusulan yleiskaavatyötä ja viheralustrategiaa ekosysteemipalveluiden osalta. Selvityksessä on kartoitettu Tuusulan merkittävimmät ekosysteemipalvelut. Ekosysteemipalveluilla tarkoitetaan luonnon tuottamia aineellisia ja aineettomia hyötyjä ihmiselle, yhteiskunnalle ja muulle luonnolle (Millenium Ecosystem Assessment 2005). Ekosysteemipalvelut on jaettu uusimman CICES -luokituksen (Haines-Young ja Potchin 2012, www.cices.eu) mukaisesti kolmeen luokkaan: tuotantopalvelut, tuki- ja säätelypalvelut sekä kulttuuripalvelut.

Ekosysteemipalveluiden kartoituksen pohjalta on annettu viherrakennetta ja ekosysteemipalveluiden turvaamista ja hyödyntämistä koskevia kehittämissuosituksia koko kunnan alueelle sekä keskuksille Hyrylä, Jokela ja Kellokoski. Selvitystä tullaan jatkossa hyödyntämään konkreettisesti kaupunkisuunnittelussa, kuten asemakaavoituksessa, viheralueiden yleissuunnittelussa ja virkistysverkoston suunnittelussa. Ekosysteemipalvelujen tarkastelu voi olla olennaista myös monille vihreän talouden kehittämisen kannalta tärkeille sektoreille, kuten maa-, metsä- ja vesitaloudelle sekä ravinnontuotannolle ja uusiutuvien energialähteiden kestäväälle tuotannolle.

Ekosysteemipalveluiden näkökulma tulee välittyä suunnittelusta rakentamisvaiheeseen ja toteutukseen. Näkökulma voidaan sisällyttää rakentamista koskevaan ohjeistukseen ja ottaa huomioon muun muassa rakentamisen ajankohtaa, työvaiheiden ajoitusta ja työmenetelmiä valittaessa sekä haittojen lieventämistoimenpiteiden tai kompensaatioiden toteutuksessa.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Ekosysteemipalveluiden kartoitus

Karttoja tuotettiin koko kunnan alueelle kolmesta eri aihealueesta: ekosysteemien tuotantopalveluista, tuki- ja säätelypalveluista sekä kulttuuripalveluista. Lisäksi näiden karttojen aineistosta tehtiin yhdistelmäkartat kolmeen keskeiseen kuntakeskukseen: Hyrylään, Kellokoskeen ja Jokelaan. Ekosysteemipalvelut jaettiin CICES -luokituksen (Haines-Young ja Potchin 2012, www.cices.eu) mukaisesti.

Kartat laadittiin ArcGIS -paikkatieto-ohjelmalla. Ekosysteemipalveluiden osalta tutkittiin niiden tuotannon määrää ja paikallista merkitystä sekä tunnistettiin alueet, jotka tuottavat samanaikaisesti useita eri ekosysteemipalveluita. Kartoitus perustui paikkatietoanalyysiin ja työpajatyöskentelyssä saatuihin paikallistietoihin. Koko kunnan ekosysteemipalvelukartoissa käytetyt paikkatietoaineistot on koottu taulukoihin 1-3.

Taulukko 1. Tuotantopalvelut -kartassa käytetyt tiedonlähteet

Ekosysteemin tuotantopalvelu	Tiedonlähde
<i>Puhdas vesi</i>	
Vedenottamot	Tuusulan kunnan vedenottamot-aineisto
Järvet ja joet	Tuusulan yleiskaavan aineisto 02/2017
Pohjaveden muodostumisalue ja pohjavesialue	Suomen ympäristökeskuksen pohjavedet-aineisto 02/2017
Pienvedet ja lähiympäristöt	Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys, Keiron 2011; Tuusulan maisemaselvitys, FCG 2011; Tuusulan pienvesiselvitys, Pöyry 2016.
<i>Maa- ja kiviainekset</i>	
Sora- ja hiekkakerrostuma	Geologian tutkimuskeskuksen maaperäaineisto 02/2017
Maa-aineksen ottoalue	Tuusulan yleiskaavan aineisto 02/2017
Maa-aineksen loppusijoitus	Tuusulan yleiskaavan aineisto 02/2017
<i>Ravinto, materiaalit ja energia</i>	
Pelto: viljelykasvit	Suomen ympäristökeskuksen CORINE Land Cover -aineisto 02/2017
Harvapuustoinen metsä	Suomen ympäristökeskuksen CORINE Land Cover -aineisto 02/2017
Metsä	Suomen ympäristökeskuksen CORINE Land Cover -aineisto 02/2017
Järvet ja joet: kalat, ravut	Tuusulan yleiskaavan aineisto 02/2017
Suot ja turvekankaat: marjat, riista, turve, rahkasammal	Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys, Keiron Oy 2011; Tuusulan kunnan METSO-kartoitus, Innofor 2011. Tuusulan yleiskaavan aineisto 02/2017.
<i>Muu aineisto</i>	
Suojelualue, vesistö	Suomen ympäristökeskuksen Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet 02/2017
Suojeltu tai suojeltavaksi esitetty alue	Suomen ympäristökeskuksen Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet 02/2017, Tuusulan kunnan luontoselvitykset 2011–2016, Tuusulan yleiskaavan aineisto 02/2017
METSO-alue	METSO-kartoitus, Innofor 2011; Tuusulan kunnan luontoselvitykset 2011–2016
Tärkeät ekologiset kokonaisuudet	Tuusulan luontoselvityksien yhdistetty aineisto
Rakennetut alueet	Suomen ympäristökeskuksen CORINE Land Cover -aineisto 02/2017
Kuntaraja	Tuusulan kunnan aineisto 02/2017

*Harvapuustoinen metsä = metsä, jonka latvuspeitto ≤ 30 % (Corine Land Cover 2012, SYKE)

Taulukko 2. Tuki- ja säätelypalvelut -kartassa käytetyt tiedonlähteet

Ekosysteemin tuki- ja säätelypalvelu	Tiedonlähde
<i>Ilmaston säätely, hiilen varastointi ja ravinteiden kierto</i>	
Metsä	Suomen ympäristökeskuksen CORINE Land Cover -aineisto 02/2017
Hoidettavat puistot	Tuusulan kunnan hoidettavat puistot 2014
Taajama- ja haja-asutusalueen metsät	Tuusulan kunnan metsäkuviot
Harvapuustoinen metsä	Suomen ympäristökeskuksen CORINE Land Cover -aineisto 02/2017
Pelto	Suomen ympäristökeskuksen CORINE Land Cover -aineisto 02/2017
Varvikot, nummet ja niukkakasvustoiset kangasmaat ja kalliometsät	Suomen ympäristökeskuksen CORINE Land Cover -aineisto 02/2017, Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys, Keiron Oy 2011
Tuoreet, lehtomaiset kankaat, lehdot ja niityt	Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys, Keiron Oy 2011
Suot ja turvekankaat	Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys, Keiron Oy 2011; Tuusulan kunnan METSO-kartoitus, Innofor 2011;
<i>Veden kierto, pidätys ja puhdistus</i>	
Valuma-alue (jako 3)	Suomen ympäristökeskuksen valuma-alueaineisto 02/2017
Pohjaveden muodostumisalue ja pohjavesialue	Suomen ympäristökeskuksen pohjavedet-aineisto 02/2017
Järvet ja joet	Tuusulan yleiskaavan aineisto 02/2017
Pienvedet ja lähiympäristöt	Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys, Keiron Oy 2011; Tuusulan maisemaselvitys, FCG 2011; Tuusulan pienvesiselvitys, Pöyry 2016.
<i>Tulvien hallinta</i>	
Määritetyt tulva-alueet, vesistötulva, 1/100a (tn. 1%)	Suomen ympäristökeskuksen tulva-alueet-aineisto 02/2017
<i>Arvokkaiden elinympäristöjen tarjonta</i>	
Tärkeät lepakko-, liito-orava-, linnusto- ja viitasammakkoalueet	Tuusulan kunnan luontoselvitykset 2011–2016
Suojelualue, vesistö	Suomen ympäristökeskuksen Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet 02/2017
Suojeltu tai suojeltavaksi esitetty alue	Suomen ympäristökeskuksen Natura-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet 02/2017, Tuusulan kunnan luontoselvitykset 2011–2016.
Tärkeät ekologiset kokonaisuudet	Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys, Keiron 2011
<i>Muu aineisto</i>	
Kuntaraja	Tuusulan kunnan aineisto 02/2017
Rakennetut alueet	Suomen ympäristökeskuksen CORINE Land Cover -aineisto 02/2017
METSO-alueet	Tuusulan kunnan METSO-kartoitus 2011, Tuusulan kunnan luontoselvitykset 2011–2016

Taulukko 3. Kulttuuripalvelut -kartassa käytetyt tiedonlähteet

Ekosysteemin kulttuuripalvelu	Tiedonlähde
<i>Virkistäytyminen, henkinen ja fyysinen terveys</i>	
Virkistysalue	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017, Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017, Tuusulan kunnan kaavarekisteri 2/2017
Ekologinen yhteys	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017
Viheryhteystarve	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017
Kevyen liikenteen runkoverkko	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017, Tuusulan opaskartta 2017
Hoidettavat puistot	Tuusulan kunnan aineistot 2014

Ratsastusreitti	Paikannetut ratsastusreitit 2011, Tuusulan kunta
Taajama- ja haja-asutusalueen metsät	Tuusulan kunnan metsäkuviot 2013, 2015
Urheilukenttä	Tuusulan kunnan aineistot 2/2017
Kuntorata	Tuusulan kunnan aineistot 2/2017
Jäähalli	Tuusulan kunnan aineistot 2/2017
Urheilukeskus	Tuusulan kunnan aineistot 2/2017
Uimaranta, uimapaikka	Tuusulan kunnan aineistot 2/2017
Hevostallit, maneesit ja eläinsuojat	Hevosselvitysten aineisto 2011/ täydennettynä Tuusulan kunta 2017
Heppakylä	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017
Veneranta	Tuusulan kunnan aineistot 2/2017
Suojelualue, vesistö	Suomen ympäristökeskuksen NATURA-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet, SYKEN aineistot. Tuusulan kunnan luontoselvitykset 2011–2016.
Suojeltu tai suojeltavaksi esitetty alue	Suomen ympäristökeskuksen NATURA-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet SYKEN aineistot, Tuusulan kunnan luontoselvitykset 2011–2016
Ohjeellinen seitsemän veljeksien reitti	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017
Ulkoilureitti	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017, Tuusulan kunnan aineistot 2/2017 Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017
Puisto/leikkipuisto/leikkipaikka	Tuusulan kunnan aineistot 2/2017
Hiihtolatu	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017, Tuusulan kunnan aineistot 2/2017
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä virkistysarvoja	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017
<i>Kulttuurihistoriallinen pääoma</i>	
Rakennuskulttuurikohteet	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017, Museoviraston paikkatietoaineisto 2/2017, Tuusulan kulttuurimaisema ja rakennuskanta -selvitys 2017
Kulttuurihistoriallisesti arvokas alue	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017, Tuusulan kulttuurimaisema ja rakennuskanta -selvitys 2017
Vanhat tielinjaukset	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Maisemahistoriallisesti merkittävä rakennettu ympäristö	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Merkittävä rakennus	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Muinisjäännösalue	Museoviraston paikkatietoaineisto 2/2017
Kiinteä muinaismuisto	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017, Museoviraston paikkatietoaineisto 2/2017
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö	Museoviraston paikkatietoaineisto 2/2017
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (1993 rajausta)	Museoviraston paikkatietoaineisto 2/2017
<i>Luonnon estetiikka ja inspiraatio</i>	
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue tai kulttuuriympäristö	Suomen ympäristökeskuksen NATURA-alueet, suojelualueet ja suojeluohjelmien alueet
Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017 Uudenmaanliiton maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet 2/2017
Maisemavaurio	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Solmukohdat	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Tärkeät näkymät	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Tärkeät arvotaloja rajaavat reunat	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Maisematilaa rajaava puurivi	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot

	2/2017
Tärkeät pienvesistöt	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Komeaa puustoa	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Lakialueet	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Alavat alueet	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Avoin maisematila	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Maisemamerkit	Tuusulan maisemaselvitysten aineistot 2/2017
Kulttuurimaisema-alue	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017, Tuusulan kulttuurimaisema ja rakennuskanta -selvitys 2017
<i>Luonnon pääoma</i>	
Tärkeät ekologiset kokonaisuudet	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017
METSO-alueet	Tuusulan kunnan METSO-kartoitus, Innofor 2011; Tuusulan kunnan luontoselvitykset 2011–2016
<i>Muu aineisto</i>	
Kuntaraja	Tuusulan kunnan aineistot 2/2017
Järvet ja joet	Tuusulan yleiskaavan aineistot 2/2017

Ekosysteemipalvelut-kartoilla esitetyt metsäalueet ja harvapuustoiset metsäalueet perustuvat Suomen Ympäristökeskuksen CORINE Land Cover 2012 -vektoriaineistoon. Metsäksi on luokiteltu alueet, joissa latvuspeitto on yli 30 %. Harvapuustoisilla alueilla latvuspeitto on korkeintaan 30 %. Näihin sisältyy mm. taimikoita ja kitumaita.

2.2 Työpaja

Osana selvitystyötä Tuusulan alueen asiantuntijoille ja suunnittelijoille järjestettiin Ekosysteemipalvelut -työpaja 21.3.2017 (kuva 1).



Kuva 1. Ekosysteemipalveluita pohdittiin maaliskuussa pidetyssä työpajassa Hyrylässä.

Työpajan tavoitteena oli:

- Syventyä ekosysteemipalveluiden näkökulmaan ja sen suunnittelulle tarjoamiin uudentyypisiin mahdollisuuksiin;
- Esitellä työssä laaditut ekosysteemipalvelut -karttaluonnokset sekä kommentoida ja työstää niitä yhteisesti;
- Arvottaa tunnistettuja ekosysteemipalveluita paikallisesti;

- Esittää ekosysteemipalveluiden turvaamiseen ja hyödyntämiseen liittyviä kehittämissuosituksia koko kunnan alueelle ja keskuksiin.

Työskentelyä varten osallistujat jakaantuivat neljään pienryhmään, joista kukin kiersi vuorollaan kommentoimassa ja täydentämässä pöydille asetettuja karttaluonnoksia. Työpajatyöskentelyllä karttoihin haettiin paikallista asiantuntemusta ja alueen käyttäjien näkökulmaa.

Työpajaan osallistujat pohtivat myös eri ekosysteemipalveluiden paikallista merkitystä, arvottamista ja kehittämistä SWOT-kehikon avulla. Kehikkoon määriteltiin Tuusulan tuotanto-, tuki- ja säätely- sekä kulttuuripalvelujen vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat. Määrittely tehtiin koko kunnan tasolla ja keskeisten kuntakeskusten osalta.

Työpajan keskusteluissa nousi esille muun muassa järvien valuma-alueiden maankäyttö ja siinä mahdollisesti tapahtuvat muutokset ja niiden vaikutukset vesien tilaan. Jokiekosysteemit nousivat esille omina tärkeinä ekologisina kokonaisuuksina sekä toisaalta tarpeena vaalia jokivarsien kulttuurihistoriallista pääomaa ja luontoarvoja. Keskusteluissa pohdittiin paljon myös ekosysteemien tarjoamia bio- ja kiertotalouden mahdollisuuksia Tuusulassa sekä virkistyskäytön ja maa- ja metsätalouden tarpeiden yhteensovittamista ja yhteistyötä. Muun muassa koulut ja varhaiskasvatus nostettiin yhteistyön ja ympäristökasvatuksen näkökulmasta tärkeään rooliin.

Ryhmätyöskentelyn jälkeen keskusteltiin ekosysteemipalvelut -käsitteestä ja työpajassa opituista uusista näkökulmista. Työpajatyöskentelyn tuloksia hyödynnettiin karttojen viimeistelyssä ja raportissa.

3. EKOSYSTEEMI PALVELUIDEN TUNNI STAMINEN

3.1 Uutta näkökulmaa alueiden suunnitteluun ja käyttöön

Ekosysteemipalveluilla tarkoitetaan luonnon tuottamia aineellisia ja aineettomia hyötyjä ihmiselle, yhteiskunnalle ja muulle luonnolle (MEA 2005). Ekosysteemipalvelut muuttavat näkökulmaa: ympäristöä ei nähdä rajoitteena, vaan ihmisen ja yhteiskunnan hyvinvoinnin yhtenä keskeisenä perustana. Huomio kiinnitetään ympäristöhaittojen välttämiseen ja lieventämiseen luonnon tarjoamiin mahdollisuuksiin.

Ekosysteemipalveluiden käsite on ollut käytössä jo 1970-luvulta alkaen, mutta laajempaan tietoisuuteen sen toi YK:n Vuosituhannen ekosysteemi-arviointi (MEA 2005). Arviointi toi myös esille, kuinka monet maailman ekosysteemeistä ovat uhattuina, ja niiden tuottamat ekosysteemipalvelut ovat heikentyneet ja jopa hävinneet. Syynä tähän ovat kokonaisten ekosysteemien hävittäminen, luonnonvarojen liikakäyttö, päästöt maaperään, veteen ja ilmaan, vieraslajien leviäminen ja ilmastonmuutos. Ihminen on muuttanut luonnon ekosysteemejä viimeisten vuosikymmenten aikana nopeammin kuin koskaan aiemmin (MEA 2005). Muutosten avulla on parannettu ihmisten hyvinvointia, mutta samalla monien ekosysteemien laatu on heikentynyt. Esimerkiksi hyvin hoidettua puistoa voi ajatella eräänlaisena tehostettuna ekosysteemipalveluna vaikkapa esteettisyyden osalta. Toisaalta jos puisto on hoidettu liian keinotekoiseksi, voidaan päätyä ekosysteemipalvelun heikentämiseen.

Kestävän päätöksenteon näkökulmasta ihminen voi toimillaan heikentää ekosysteemien toimintaa, mutta toisaalta myös hoitaa ja lisätä ekosysteemipalveluita. YK:n ekosysteemi-arvioinnissa todettiin, ettei nykyinen tieto vielä mahdollista ekosysteemipalveluja kestävästi kehittävästä päätöksenteosta.

3.2 Aineettomia ja aineellisia hyötyjä

Ekosysteemipalveluista käytetään kirjallisuudessa erilaisia jaotteluita. Tässä työssä ekosysteemipalvelut on jaettu uusimman CICES -luokituksen (Haines-Young ja Potchin 2012, www.cices.eu) mukaisesti kolmeen luokkaan:

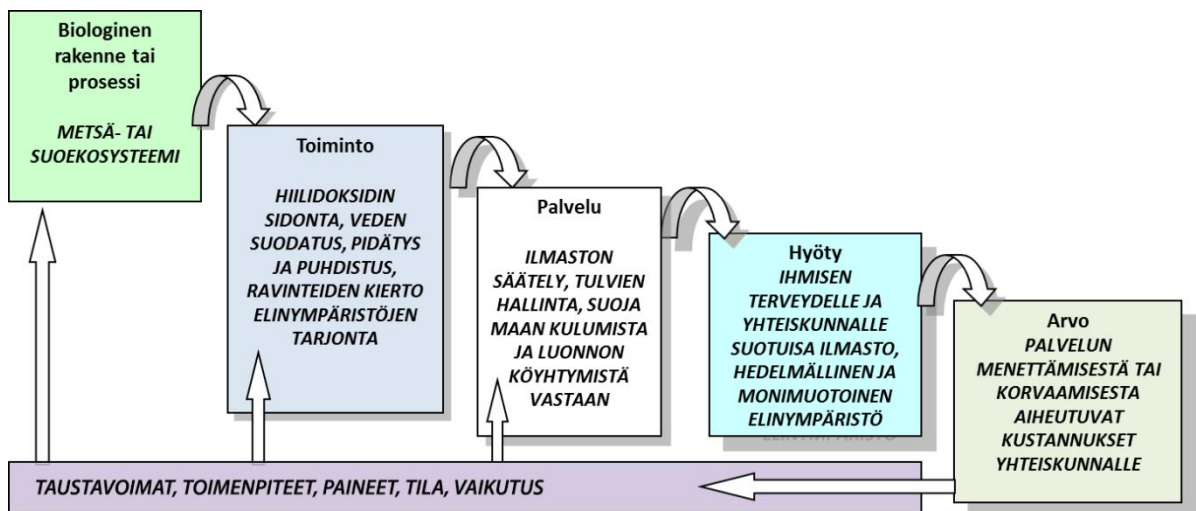
- tuotantopalvelut
- tuki- ja säätelypalvelut
- kulttuuripalvelut

Tuki- ja säätelypalvelut käsittävät ne ekologiset prosessit, joiden avulla elävät organismit ylläpitävät ja säätelevät ihmisen elinympäristöä. Prosessit voivat olla mittakaavaltaan paikallisia, alueellisia tai maailmanlaajuisia. Esimerkiksi ympäristöhaittojen torjunta, hengitysilman puhdistus ja pölytys ovat paikallisia palveluita. Pohjaveden muodostuminen on alueellinen palvelu, kun taas hiilen sidonta ja ilmaston säätely ovat maailmanlaajuisia palveluita.

Kulttuuripalveluihin sisältyvät luonnon ihmiselle tuottamat aineettomat palvelut: virkistys-, tutkimus- ja koulutusmahdollisuudet, hiljaisuuden kokeminen sekä elvyttävät ja esteettiset maisemat, joissa voi olla myös luonnon- ja kulttuurihistoriallisesti merkittäviä piirteitä.

Ekosysteemipalveluiden näkökulma täydentää 1990-luvulla keskeiseksi teemaksi nousutta luonnon monimuotoisuuden käsitettä. Luonnon monimuotoisuus on ekosysteemien toiminnan ja näin ollen kaikkien ekosysteemipalvelujen perusta. Monimuotoisuus edistää myös ekosysteemien toipumista muutoksista ja häiriöistä eli ekosysteemien resilienssiä. Ekosysteemipalvelut havainnollistavat, miten ekosysteemin rakenne (luonnon monimuotoisuus) vaikuttaa tuotettuihin ekosysteemipalveluihin ja linkittyy kestäväen talouden, kulttuurin, sosiaalisten ilmiöiden sekä ihmisen terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseen. Viime vuosina on kehitetty useita erilaisia viitekehyksiä, joilla luonnon monimuotoisuuden ja ihmisen hyvinvoinnin välistä suhdetta on pyritty havainnollistamaan. Yleisesti käytetty viitekehys on ns. Cascade -malli, joka kuvaa ketjua ekosysteemien rakenteesta ja perustoiminnoista ihmisen ekosysteemipalveluista saamaan hyvinvointiin (Haines-Young & Potschin 2010, De Groot ym. 2010, Maes ym. 2012).

Kuvassa 3 on esitetty mukaelma Cascade-mallista. Ekosysteemipalveluiden tuotannon edellytyksenä ovat erilaiset ekosysteemitoinninnot, jotka puolestaan perustuvat ekosysteemin biofysikaaliseen rakenteeseen ja luonnon monimuotoisuuteen. Ekosysteemipalveluiden turvaamiseksi on ymmärrettävä ekosysteemin toimintoihin ja ekosysteemipalveluiden tuotantoon vaikuttavia erilaisia ulkoisia tekijöitä: ekosysteemiin kohdistuva paine, muutosta aiheuttavat yhteiskunnalliset taustavoimat, ympäristön tai resurssin tila, valitut toimenpiteet ja muutosten aiheuttamat vaikutukset, jotka aiheutuvat ihmisen toiminnasta.



Kuva 3. Metsä- ja suoekosysteemin tuki- ja säätelypalveluiden muodostuminen, arvon määrittäminen ja päätöksenteon vaikutus palveluiden tuotantoon. Muokattu Haines-Young ja Potschin (2012) pohjalta.

Ekosysteemipalveluiden kartoittamisella havaitaan, että yksi paikka tai alue voi tuottaa samanaikaisesti useita eri "hyötyjä". Hyötynäkökulman kautta saadaan näkyväksi luonnon monimuotoisuuden ja toimivien ekosysteemien merkitys yhteiskunnalle ja ihmisen hyvinvoinnille. Hyötynäkökulma tuo myös konkreettisesti ja aiempaa monipuolisemmin esille luonnon eri osien, kuten puun tai metsän arvot. Useita hyötyjä on näkökulman mukaan mahdollista tuottaa samalla alueella samanaikaisesti toinen toistaan vaarantamatta. Esimerkiksi puuntuotantoa ja marjastusta voidaan harjoittaa samoilla alueilla ainakin metsänkasvatuksen tietyissä vaiheissa. Myös ulkoilua ja puuntuotantoa voidaan

yleensä harjoittaa ristiriidatta samalla alueella, jos metsätaloudessa huomioidaan myös virkistyskäytön vaatimukset. Käsitteenä ekosysteemipalvelu on ihmiskeskeinen: ekosysteemipalveluista koituvat hyödyt tunnistetaan ensisijaisesti ihmisen ja yhteiskunnan tarpeiden kautta. Terveistä ja toimintakykyisistä ekosysteemeistä ja niiden tuottamista palveluista hyötyvät kuitenkin ihmisen lisäksi myös kaikki muut elävät organismit. Esimerkiksi kosteikkojen ennallistaminen voi tuottaa merkittäviä etuja sekä ihmisille että luonnon monimuotoisuudelle.

CICES:ssä ekosysteemipalvelut ymmärretään panoksina, joita ekosysteemit tuottavat. Panosajattelu jakaa ekosysteemipalvelut niin sanottuihin välillisiin (tai väliasteen) ja lopullisiin ekosysteemipalveluihin (lopputuotteisiin) (Kuva 4). Yksi palvelu mahdollistaa toisen palvelun tuotannon ja päinvastoin: yhden palvelun heikentyminen tai häviäminen vaikuttaa toisen palvelun olemassa oloon. Esimerkiksi metsästä saatava puu katsotaan ns. lopulliseksi ekosysteemipalveluksi, lopputuotteeksi, joka hyödyttää suoraan ihmistä. Puun tuottamiseen tarvitaan kuitenkin useita biofysikaalisia prosesseja sekä tuki- ja säätelypalveluita, kuten maan muodostus, yhteyttäminen, ravinteiden ja veden kierto. Nämä tuki- ja säätelypalvelut edustavat ekosysteemipalveluiden tuotantoketjussa ns. väliasteen palveluita. Jako väliasteen palveluihin ja prosesseihin ja lopullisiin ekosysteemipalveluihin on tärkeää erityisesti taloudellisessa arvottamisessa kaksinkertaisen arvottamisen välttämiseksi.

Väliasteen ekosysteemipalvelut/ väliprosessit	Lopulliset ekosysteemipalvelut	Esimerkki lopputuotteesta
<p>Tukipalvelut: Yhteyttäminen Ravinteiden kierto Hiilen kierto Veden kierto Maanmuodostus</p> <p>Säätelypalvelut (väliprosesseina): Hajotustoiminta Pienilmaston säätely Pölytys Tautien ja tuholaisien torjunta</p>	<p>Tuotantopalvelut: Puuntuotanto Turpeen tuotanto Marjojen, sienien ja muiden keräilytuotteiden tuotanto Riistaeläinten elinympäristö Puhtaan veden tuotanto</p> <p>Kulttuuripalvelut: Maisema, ulkoilu- ja virkistysympäristö Materiaalia koulutukseen ja kasvatukseen Merkitys taiteessa</p> <p>Säätelypalvelut (lopullisina palveluina): Hiilen sidonta ja ilmaston säätely Veden puhdistus ja hengitettävä ilma Tulvien, myrskytuhojen, eroosion säätely Pölytys Tautien ja tuholaiskantojen säätely</p>	<p>Tukkipuu Energiaturve Marjat ja sienet Riistaliha Juomavesi</p> <p>Virkistyskäyttö Koulutus ja kasvatusta Maisemat kuvataiteessa</p> <p>Ilmastonmuutoksen torjunta, tasainen ilmasto Juomavesi ja raitis ilma Tulvien, myrskytuhojen, eroosion ehkäisy Hunaja Tautien ja tuholaisien torjunta</p>

Kuva 4. Esimerkkejä suomalaisten soiden tuottamista ekosysteemipalveluista. Tuki- ja säätelypalvelut ovat väliprosesseja tai välituotteita varsinaisten ekosysteemipalveluiden tuotannossa. Tuotantopalvelut ja kulttuuripalvelut ovat aina lopullisia ekosysteemipalveluja (Muokattu UK NEA 2011 pohjalta).

3.3 Ekosysteemipalveluiden arvottaminen

3.3.1 Ekosysteemipalveluiden taloudellinen arvo

Luonnolla ja siihen perustuvilla ekosysteemipalveluilla on suuri sosio-ekonominen merkitys. Ekosysteemipalvelut ovat maailmantalouden käyttövoima sekä ihmisten ja yhteiskuntien hyvinvoinnille välttämättömiä ja korvaamattomia. Luonto tukee taloutta, esimerkiksi maa- ja metsätaloutta, kalastusta, matkailua, lääkkeiden tuotantoa sekä elintarvike- ja juomateollisuutta, joiden perusta on biologinen monimuotoisuus ja ekosysteemipalvelut. Useat yhteiskunnan sektorit, kuten terveys ja turvallisuus, ovat luonnosta välillisesti riippuvaisia. Esimerkiksi lääketeollisuus käyttää lukuisia kasveista peräisin olevia aineita, kuten sydämen toimintaa tehostavia yhdisteitä kielosta ja sormustinkukasta sekä kestävyttä lisääviä yhdisteitä ruusujuuresta. Yhteensä 134:stä Pohjolan luonnonvaraisesta kasvista on tunnistettu lääkinnällisiä tai aromaattisia ominaisuuksia, jotka ovat parhaillaan sosio-ekonomisen kiinnostuksen kohteena. Pohjolan kasvien tieteellisistä seulonnoista ovat lähiaikojen esimerkkejä salvia-lajit, joiden vaikutuksia 2-tyyppin diabetekseen on testattu Tanskassa sekä kiurun-kannuslajit, joiden vaikutuksia on testattu Alzheimerin tautiin. (Kettunen ym. 2012a)

Pohjolan metsät tuottavat vuosittain useita tonneja luonnonmarjoja, mutta niistä hyödynnetään vain pieni osa. Myyntiin poimittujen marjojen arvon arvioitiin olevan v. 2005 Suomessa noin 12 miljoonaa euroa. Virallisilla markkinoilla myytyjen marjojen lisäksi merkittävä määrä marjoja myydään myös ilman välikäsiä. Suomessa vuonna 2000 toreilla myytyjen ja suoraan kotitalouksille tai ravintoloille myytyjen marjojen arvoksi arvioitiin yli 3 miljoonaa euroa, ja kotitalouksien käyttöön kerättyjen marjojen arvoksi 53,8 miljoonaa euroa. (Kettunen ym. 2012a) Suomessa mehiläisten pölytyspalvelun arvoksi on laskettu noin 18 miljoonaa euroa (tietyt viljakasvit) ja metsämarjojen (mustikka ja puolukka) arvoksi noin 3,9 miljoonaa euroa. Mehiläisten pölytyspalvelun arvoksi Suomen kotipuutarhoissa on arvioitu 39 miljoonaa euroa (Kettunen ym. 2012a).



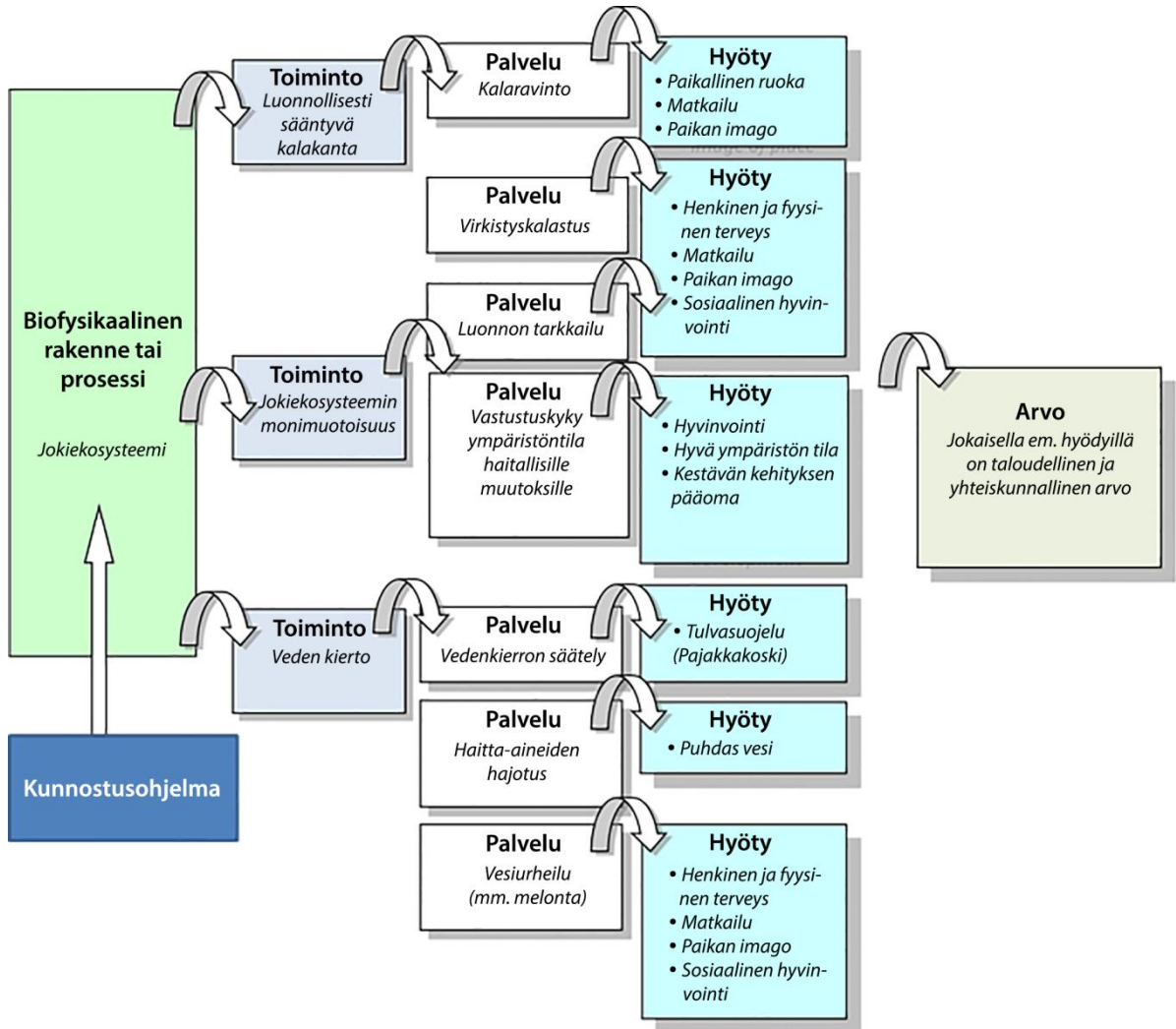
Luonnon virkistyskäytöllä voi olla merkittäviä aluetaloudellisia ja kansantaloudellisia vaikutuksia. Arvottamistutkimuksilla on vertailtu virkistyskäyttöön varatun alueen tuottamien hyötyjen ja palvelujen ylläpidosta syntyviä kustannuksia ja osoitettu, että esimerkiksi kansallispuistojen hoidon taloudellinen tuki voi olla hyvin kustannustehokas sijoitus aluetasolla. Pohjoismaisen arvion mukaan kansallispuistojen hoitoon ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvan taloudellisen tuen on arvioitu tarjoavan Suomessa peräti 10 euron tuoton 1 euron aluetason sijoituksella. (Kettunen ym. 2012a)

Ekosysteemipalveluiden tuottamien hyötyjen arvottamisella voidaan paremmin ymmärtää niiden merkitys ihmisen ja yhteiskunnan hyvinvoinnille. Arvottamisella voidaan myös tutkia esimerkiksi, millaisia vaikutuksia yhteiskunnan eri ratkaisulla on ihmisten hyvinvointiin. Arvottamista voidaan käyttää erilaisten suunnitelmien, ohjelmien ja hankkeiden ympäristövaikutusten arvottamiseen. Arvottamisella voidaan osoittaa ekosysteemien toiminnoista saatava taloudellinen hyöty ja laskea, kuinka suuret kustannukset näiden palveluiden heikentyminen tai häviäminen saattaisi aiheuttaa yhteiskunnalle (Matero ym. 2003). Ekosysteemipalveluiden tuottamien hyötyjen taloudellinen arvottaminen helpottaa hankkeesta koituvien muiden hyötyjen ja kustannusten vertailua.

3.3.2 Arvon määrittäminen

Hyötyjen arvottamisessa on tärkeää jakaa ekosysteemipalvelut väliasteen palveluihin ja prosesseihin ja lopullisiin ekosysteemipalveluihin, jotta hyötyjä ei arvotettaisi kahteen kertaan. Väliasteen palvelut vaikuttavat ihmisten hyvinvointiin välillisesti. Lisäämällä lopullisiin ekosysteemipalveluihin välillisiä palveluita ja muita tuotantopanoksia saadaan materiaalisia ja ei-materiaalisia hyödykkeitä, jotka

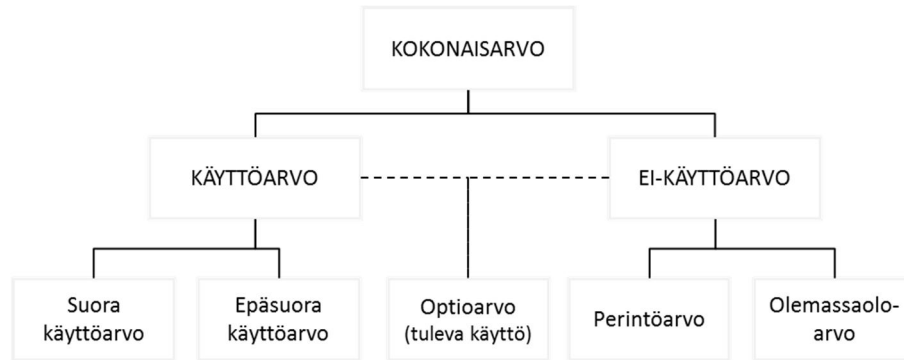
tuottavat ihmiselle hyötyjä ja joilla on tietty taloudellinen (tai muu) arvo (Haines-Yong ja Potschin 2012). Kuvassa 4 on esimerkki Kuhmon Pajakkajoen kunnostuksen ja kalataloudellisten toimenpiteiden vaikutuksista jokiekosysteemin tilaan, ekosysteemipalveluihin ja niiden tuottamiin hyötyihin (Ramboll 2013). Hankkeessa luokiteltiin ekosysteemipalvelut väliasteen palveluihin ja lopputuotteisiin, jotka tuottavat ihmiselle hyötyjä. Joen kunnostuksen ja kalataloudellisten toimenpiteiden merkittävimmät hyödyt saavutetaan joen virkistyskäytön ja vetovoiman kasvussa, mikä puolestaan on seurausta joen tuki- ja säätelypalveluiden elpymisestä (veden laadun parantuminen, kalojen kutupaikkojen lisääntyminen, kaloille sopivien elinympäristöjen laadun parantuminen, luonnollisesti lisääntyvä kalakannan kasvu) (Polizzi ym. 2015). Joen virkistyskäytön ja vetovoiman kasvun arvo määritettiin matkakustannus- ja maksuhalukkuusmenetelmillä. Hyötyjen yhteisarvon arvioitiin kompensoivan joen kunnostukseen ja kalataloudellisiin toimenpiteisiin käytetyn investoinnin noin 3-10 vuodessa.



Kuva 5. Kuhmon Pajakkajoen kunnostuksen vaikutukset jokiekosysteemin tilaan, ekosysteemipalveluihin ja niiden tuottamiin hyötyihin (Ramboll 2013).

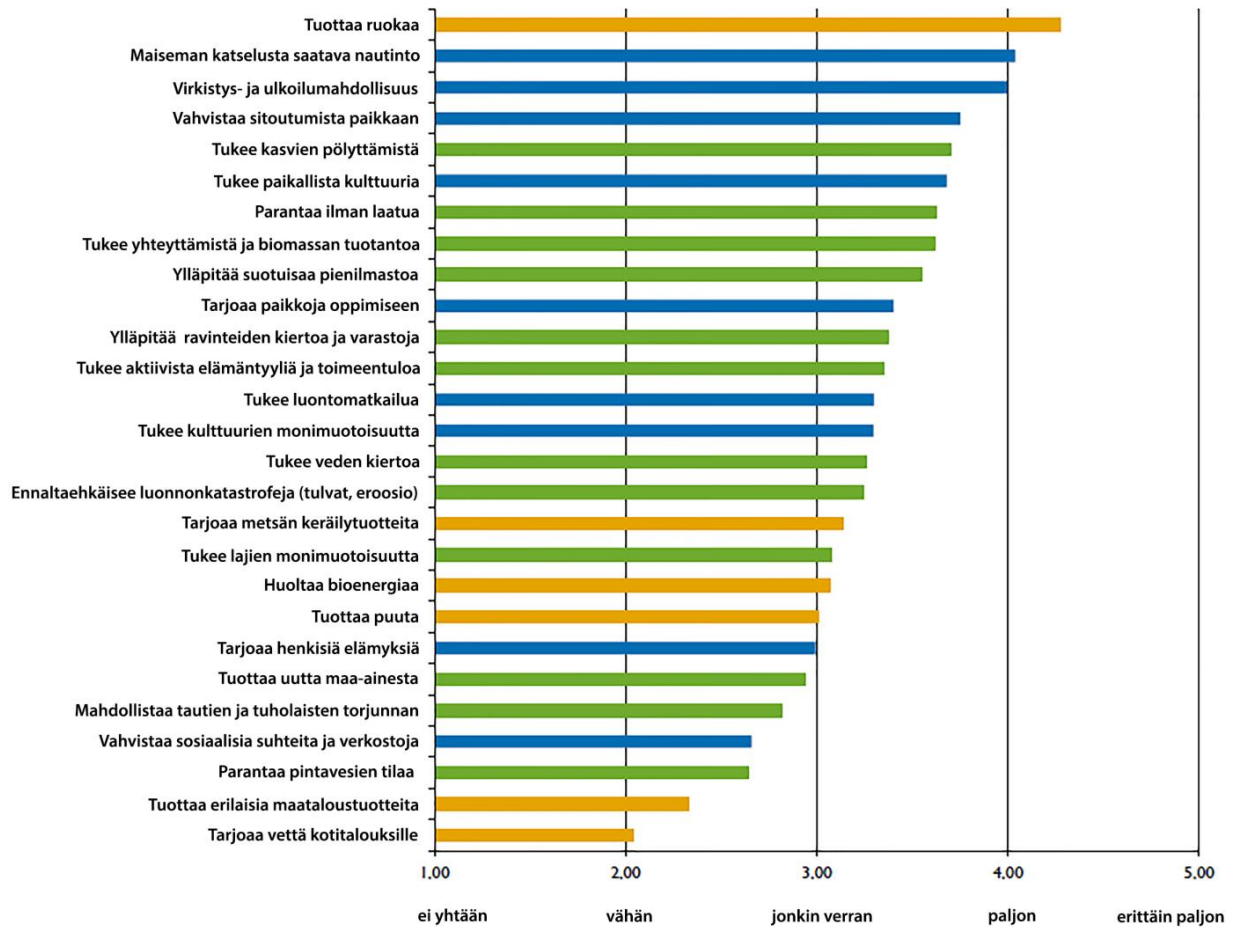
Toistaiseksi vain muutamille yksittäisille ekosysteemipalveluille on pystytty määrittämään suora tai epäsuora rahallinen käyttöarvo. Ekosysteemipalveluiden taloudellisen arvon määrittämisestä on jopa vastustettu, sillä monilla luonnon tarjoamilla palveluilla ei ole lainkaan taloudellista käyttöarvoa (Korkiala-Tanttu ym. 2006), mutta sen sijaan ekologiset, sosiaaliset ja eettiset perusteet palveluiden suojelemiseksi ovat voimakkaat (de Groot ym. 2002). Kestävän kehityksen periaatteiden mukaan pelkän taloudellisen arvon sijaan ekosysteemipalveluiden arvottamisessa tulisi ottaa huomioon samanaikaisesti kaikki kolme näkökulmaa: ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen (de Groot ym. 2002). Taloudellisten kriteerien rinnalle tulisi saada tietoa ei-taloudellisista kriteereistä, kuten luon-

non ekologisista, esteettisistä, kulttuurisista ja henkisistä arvoista (Känkänen ym. 2011). Luontoarvomarkkinoiden epätäydellisyyttä korostaa myös se, että luontoarvot ovat useimmiten paikkaan sidottuja ja monet ekologiset toiminnot ja niiden tuottamat ekosysteemipalvelut ulottuvat pitkälle tulevaisuuteen tai näkyvät vasta useiden vuosien kuluessa. Luontoarvojen käytössä olisi kyettävä ottamaan huomioon pitkä aikaväli ja määrittämään tulevaisuudessa realisoituvien hyötyjen ja haittojen nykyarvo (kuva 6). Tulevaisuudessa realisoituvien hyötyjen ja ei-taloudellisten kriteerien huomioon ottaminen arvottamisessa voi muuttaa esimerkiksi käsitystä siitä, miten erilaisten suunnitelmien, ohjelmien ja hankkeiden hyödyt ja haitat kohdistuvat.



Kuva 6. Kokonaisarvon määrittäminen

Ekosysteemipalveluilla on aina käyttäjänsä ja niinpä eri toimijat, kuten maanomistaja, elinkeinonharjoittaja ja paikallinen asukas, arvottavat ekosysteemipalveluita ja kokevat niistä saatavat hyödyt eri tavalla. Ekosysteemipalveluiden arvo on siis aina riippuvainen palvelua arvottavien ihmisten arvostuksista, taustasta, elinolosuhteista ja -tasosta. Tämä on tärkeää, sillä juuri ihmisten erilaiset arvostukset vaikuttavat päätöksentekoon ja strategiaan valintoihin ja sitä kautta ekosysteemien tilaan ja ekosysteemipalveluiden tuotantoon. Kuvassa 7 on esimerkki kyselystä, jossa ihmisille näytettiin kuvaa tyypillisestä eteläsuomalaisesta maatalousmaisemasta ja heitä pyydettiin tunnistamaan maatalousympäristön ekosysteemipalveluita ja listaamaan niitä tärkeysjärjestyksessä. Tunnistetut palvelut ja niiden tärkeysjärjestys olisi voinut olla toinen, mikäli kysely olisi toteutettu Etelä-Suomen sijaan Pohjois-Suomessa. Vastauksiin olisi voitu saada eroa myös jakamalla vastaajat tiivistä rakennetussa ympäristössä ja haja-asutusalueella asuviin vastaajiin.

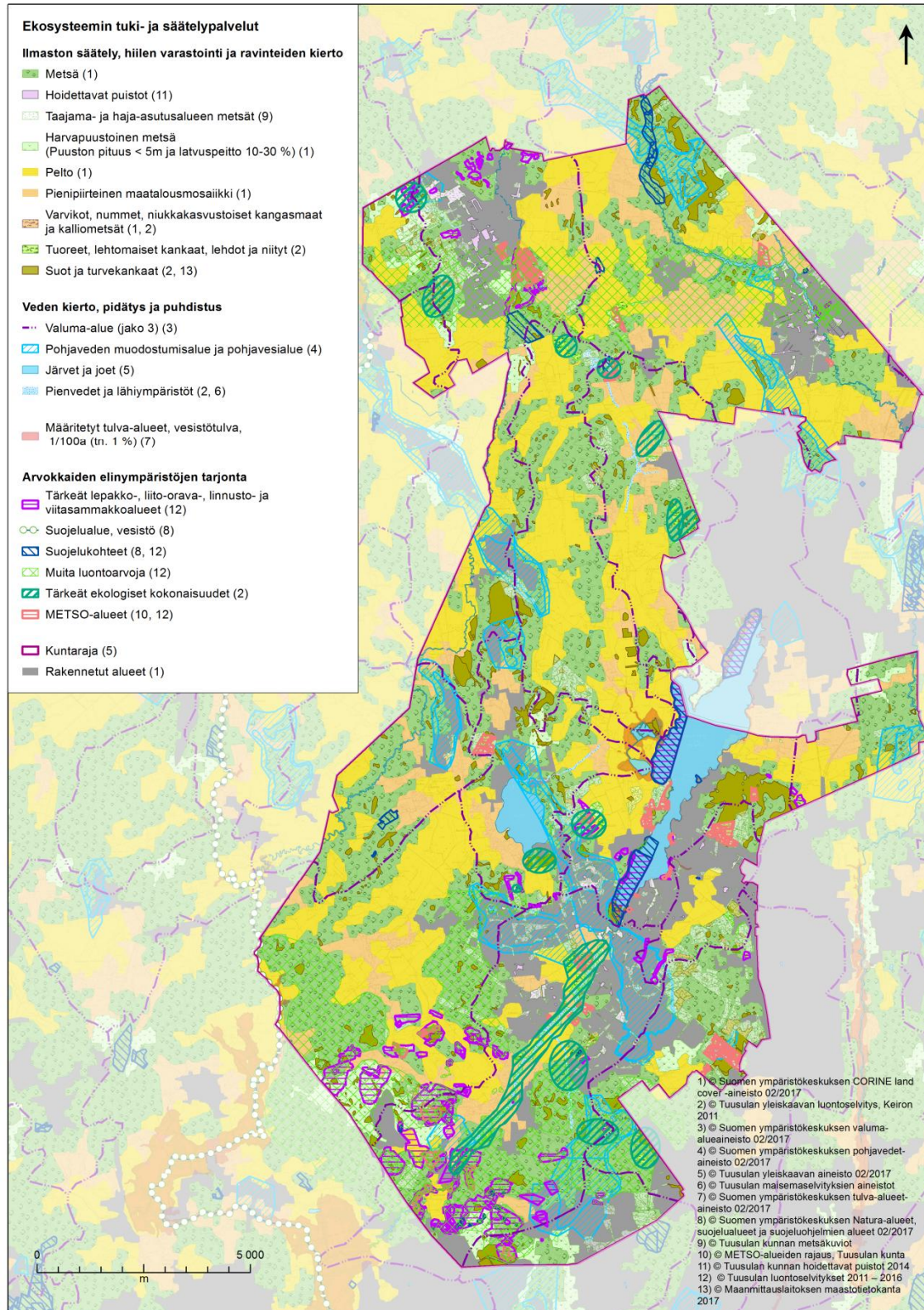


Kuva 7. Asukkaiden tunnistamia maatalousympäristön ekosysteemipalveluja vastaajien kokemassa tärkeysjärjestyksessä. Vastaajille näytettiin kuvaa tyypillisestä eteläsuomalaisesta maatalousmaisemasta, jossa on peltoja ja niiden reunassa metsää. Oranssin väriset pylväät ovat tuotantopalveluja, siniset kulttuuripalveluja ja vihreät tuki- ja säätelypalveluja (Kettunen ym. 2012b)

4. TUUSULAN EKOSYSTEEMI PALVELUT

4.1 Tuki- ja säätelypalvelut

Tuusulan ekosysteemien tuki- ja säätelypalveluiden tuotanto on esitetty kuvassa 8 ja liitteessä 1.



Kuva 8. Tuusulan tuki- ja säätelypalvelut. Kartta on esitetty suuremmissa koossa raportin liitteenä 1.

Metsät

Tuusulan 225 km² pinta-alasta on Corine Land Cover 2012 -aineiston (suluissa vuoden 2006 maan käyttömuotojen osuudet) mukaan 33 (20) prosenttia sekametsää ja 6 (16) prosenttia havumetsää. Harvapuustoista aluetta on 3 (6) prosenttia. Tuusulan kunta omistaa noin 1160 hehtaaria talousmetsää oman kuntansa alueella. Reilut 30 prosenttia metsistä on varttunutta kasvatusemetsää, 20 prosenttia uudistuskypsää metsää, 17 prosenttia nuorta kasvatusemetsää ja 5 prosenttia ylipuustoista taimikkoa. Loput 28 prosenttia talousmetsien alasta on taimikkoa, aukeaa tai kartoittamatta.

Tuusulan metsät sitovat ja varastoivat ilmakehän hiilidioksidia. Ilmakehän hiilidioksidia sitoo eniten puiden kasvu. Siksi hoidetun ja nuoren puuston hiilen sitomisnopeus on suurempi kuin vanhan metsän. Tätä nopean kasvun ja hiilen sidonnan ominaisuutta voidaan hyödyntää esimerkiksi energiapuun (kuten nopeakasvuisten pajujen) kasvatuksessa. Toisaalta vanhan metsän hiilivarastot ovat nuorta talousmetsää selvästi suuremmat. Kasvillisuuteen ja maaperään varastoituneen hiilen välillä on positiivinen kytkentä: mitä suurempi on kasvillisuuden pysyvä määrä, sitä suuremmaksi kasvaa myös maaperän hiilivaraston koko. Maaperän hiilivaraston kasvu riippuu maahan karikkeena tulevan hiilen määrästä sekä hiilen hajoamisesta maaperässä. Jos puuston hakkuun jälkeen hakkuutähteet ja kannot jätetään maahan lahoamaan, maaperän hiilimäärä kohoaa nopeasti. Metsän uudistuksen jälkeen huippuunsa kohonnut maaperän hiilen määrä pienenee, kunnes kasvavasta puustosta alkaa jälleen kertyä karikesadantana uutta hiiltä maahan enemmän kuin hiiltä ehtii hajota maaperästä ilmakehään.

Metsät osallistuvat veden kiertokulun säätelyyn suodattamalla, puhdistamalla ja pidättämällä vettä maaperään. Matalakin kasvillisuus turvaa maan ravinteikkuutta sekä ennalta ehkäisee maan kulumista ja tulvimista sitomalla ravinteita ja vettä maaperään. Maaperään imeytynyt vesi ei pääse valumaan pintavaluntana eikä siten aiheuttamaan haitallista eroosiota.

Metsät vaikuttavat alueen mikroilmastoon, eli paikalliseen lämpötilaan, tuulisuuteen ja ilmankosteuteen. Lämpötilaan metsä vaikuttaa esimerkiksi varjostamalla aluskasvillisuutta ja siten viilentämällä varjoon jäävää aluetta. Metsät tuottavat happea ilmakehään. Samalla ne kykenevät puhdistamaan hengitysilmaa esimerkiksi teollisuuden ja liikenteen aiheuttamista ilmansaasteista ja pölystä.

Tuusulan metsäalueet lomittuvat Etelä-Suomelle tyypilliseen tapaan saarekemaisina alaviin ja laaja-alaisiin viljelysmaihin. Viljavimmat alueet on otettu viljelyskäyttöön ja metsäalueet sijaitsevat pääosin karummilla ohuen maaperän kalliomailla, moreenimailla sekä hiekkamuodostumilla. Rehevämpiä metsämaita on paikoin viljelysmaiden reunamilla sekä karumpien alueiden väliin jäävissä solanteissa sekä erilaisista syistä (mm. kiinteistöjen muoto, kyläkeskusten sijoittuminen sekä alueiden saavutettavuus) viljelyskäytön ulkopuolelle jääneistä viljavammista maista.

Hieman saarekemaista yhtenäisempi metsäjakso ulottuu Tuusulan länsiosassa Ruotsinkylästä Nahkelan länsiosan ja Siippoon kautta pohjoiseen. Samantyyppinen mutta osin rakennetumpaan alueeseen rajautuva metsäjakso on tunnistettavissa kulkevaksi Lahelan länsipuolelta Vaunukankaan, Pajalan kautta pohjoiseen kohti Jäniksenlinnaa. Tuusulan pohjoisosassa viljelysmaat ovat maaperäolojen vuoksi suuntautuneet eteläosaa enemmän itä-länsisuuntaisina, mikä heijastuu myös metsäjaksojen suuntautuneisuuteen. Tuusulan pohjoisosissa ja Jokelan taajaman länsipuolella olevat metsäalueet liittyvät Hyvinkään ja Mäntsälän puolella sijaitseviin metsäalueisiin. Metsäjaksojen suuntautuneisuudella ja metsien sijoittumisella mm. viljelysmaihin nähden on paikallista vaikutusta alueiden pienilmastovaihteluun sekä valunnan muodostumiseen. Monet Tuusulan metsäalueista sijaitsevat valuma-alueiden yläosissa, jolloin niillä on merkittävä valuntaa tasaava vaikutus. Yleisesti ottaen pienilmastoltaan lämpimimpiä alueita muodostuu päivällä suojaisille havupuualueiden reunustamien aukeiden alueiden itä- ja pohjoisreunoille sekä lounaisrinteille, joissa havupuut eivät varjosta liikaa metsänpohjaa.

Tuusulan metsät ovat Luonnonvarakeskuksen tekeminen valtakunnallisten metsäinventointien (MVMI) tulosten (Luke, 2013) perusteella varsin nuoria, mikä kertoo metsien aktiivisesta metsätalo-

uskäytöstä sekä välillisesti Etelä-Suomen kasvuoloista, jotka mahdollistavat tasaikäisrakenteisessa metsänkasvatuksessa suhteellisen lyhyen kiertoajan käyttämisen taimikosta päätehakkuuseen.

Viljelysmaat

Tuusulan 225 km² pinta-alasta on Corine Land Cover 2012 -aineiston (suluissa vuoden 2006 maankäyttömuotojen osuudet) mukaan peltoa 25 (27) prosenttia ja pienipiirteistä maatalousmosaiikkia lähes 11 (10) prosenttia. Peltoalueiden määrä on vähentynyt 2 prosenttiyksikköä ja metsän vastaa- vasti lisääntynyt 3 prosenttiyksikköä kuudessa vuodessa.

Tuusulan viljelysmaiden tärkeimpiä tuki- ja säätelypalveluja ovat hiilen sidonta, ravinteiden kierto, uuden maa-aineksen muodostuminen, veden kierto ja pölytys. Viljava peltomaa tuottaa parhaiten ravinnoksi ja energiaksi kelpaavia kasveja, joten ravinteiden kierto, uuden maa-aineksen muodostuminen ja eroosion säätely ovat tärkeitä pellossa ylläpidettäviä tuki- ja säätelypalveluja. Uuden maannoksen muodostuminen ylläpitää maan ravinteikkautta ja ennalta ehkäisee maan kulumista (eroosio). Veden kierron ylläpitäminen puhdistaa ja pidättää vettä sekä tasaa tulvia. Maaperä osallistuu keskeisesti veden kierron ylläpitämiseen.

Tuusulan viljelysmaat osallistuvat myös pölytykseen ja siementen levittämiseen. Pellon reunassa kasvavat pensaikot ja kasvillisuuden suojakaistat, esimerkiksi valtaojien varrelle sijoitettavat ns. monimuotoisuuskaistat (Lahti ym. 2016), tarjoavat monille eliölajeille, erityisesti pölyttäville, tärkeitä elinympäristöjä ja lisäävät peltoalueiden monimuotoisuutta. Peltoalueilla elävät eläin- ja kasvilajit ovat levinneet sinne luontaisilta avomailta, kuten avosoilta, kuloaukeilta, rannoilta, hietikoilta tai aroilta. Esimerkiksi alkuperäisistä, muinaistulokkaiksi luokitelluista putkilokasveista 30 % elää maaseutuympäristössä. On myös lukuisia lajeja, jotka ovat riippuvaisia peltoviljelystä. Esimerkiksi päiväperhoslajeista noin 70 % elää maatalousympäristössä. Linnuista puolestaan osa pesii ainoastaan maatalousympäristössä ja lähes kaikki muuttolintulajit käyttävät peltoja levähdys- ja ruokailupaikkoina (Tiainen ym. 2004).

Erityisesti Tuusulanjärven valuma-alueella on kiinnitettävä huomiota pelloilta tulevan ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämiseen, jotta Tuusulanjärven nykyisin välttäväksi luonnehdittua ekologista tilaa saadaan parannettua. Tähän voidaan Lahti ym. (2016) mukaan päästä erilaisilla viljelyteknisillä keinoilla, kuten lisäämällä peltoalueiden talviaikaista kasvipeitteisyyttä sekä ns. kerääjä- ja aluskasvien viljelyllä, joilla voidaan pidättää ravinteita pellolla varsinaisen viljelyskasvien sadonkorjuun jälkeen. Näillä keinoilla voidaan vähentää itse eroosiota eli maahiukkasten liikkeellelähtöä. Samalla eroosiosuojaukset toimivat myös viljelyä edistävänä jättämällä pelloille levitettyjä ravinteita huuhtoutumattomina kasvien käyttöön. Lisäksi eroosioherkillä savimailla on huolehdittava maaperän eroosion ennaltaehkäisystä ylläpitämällä peltojen valtaojien varrella sekä järvien rannoilla riittävän leveitä suojakaistoja sekä käyttämällä tarvittaessa maa-ainesten pysäyttämiseen ja laskeuttamiseen kosteikkoja ja laskeutusaltaita.

Luonnontilaiset suot ja kosteikot

Tuusulassa on kokonaispinta-alaan nähden vähän luonnontilaisia soita. Luonnontilaisten soiden tärkeimpiä tuki- ja säätelypalveluja ovat hiilen sidonta, pienilmaston säätely, veden ja ravinteiden kierto, uuden maannoksen muodostuminen ja pölytys. Ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta soiden hiilivarastot ovat metsien ohella erittäin merkittäviä. Soiden turpeessa oleva hiilivarasto hillitsee ilmastomuutosta, sillä maaperään sitoutunut hiili on poissa ilmakehän hiilidioksidivarastosta.

Luonnontilaiset suot vapauttavat ilmakehään metaania, jolla puolestaan on ilmastoa lämmittävä vaikutus. Koska metaani hajoo ilmakehässä huomattavasti nopeammin kuin hiilidioksidi, luonnontilaisten soiden pitkäaikainen kokonaisvaikutus ilmastoon on viilentävä. Tulevaisuuden lämmenneessä ilmastossa luonnontilaiset suot voivat toimia jopa nykyistä suurempina hiilen sitoijina (Jäppinen ym. 2013), joten niiden merkitys ilmastomuutoksen hillinnässä voi korostua entisestään. Toisaalta soiden kuivatusta edellyttävä käyttö, kuten metsänkasvatus, on muuttanut voimakkaasti soiden roolia ilmaston säätelyssä. Osa metsäojitetuista soista, lähinnä karut suot joiden metsäojitus on puuntuotannollisesti ollut osin epäkannattavaa, toimii hiilen nettonieluina. Niiden toiminnalla on ilmastoa vii-

lentävä vaikutus vaikka huomioidaan se, että puubiomassaan sitoutunut hiili on suurelta osin vain lyhytaikaisesti poissa ilmakehästä. Rehevillä ojitetuilla soilla taas ilmastoja lämmittävää hiiltä vapautuu ilmakehään selvästi enemmän kuin sitä sitoutuu biomassaan.



Kuva 9. Harminsuon alueelta löytyy arvokkaita lahopuita. (Kuva: Mia Honkanen)

Myös tulvien hallinta, hydrologisen kierron säätely ja vedenpidätys ovat erittäin merkittäviä soiden tuottamia säätelypalveluja. Soiden tarjoamien ekosysteemipalvelujen merkitys korostuu valuma-alueiden hydrologisten ja vesielinympäristöjen monimuotoisuuden ylläpitäjänä ja säätelijänä. Luonnontilainen suo toimii valuma-alueensa luontaisten vesien suodattimena, kun kiintoaineita ja ravinteita sitoutuu suohon sen läpi virtaavasta vedestä. Ojitettu suo menettää vettä suodattavan ominaisuutensa, sillä valuma-alueelta tuleva vesi kiintoaineineen ja ravinteineen menee suoraan oja pitkin vesistöihin.

Pölytyksen, siementen leviämisen ja biologisen torjunnan osalta soilla on merkitystä, mutta biologisia vuorovaikutuksia ei tunneta kovinkaan yksityiskohtaisesti. Paikallisen pienilmaston säätelyssä soilla on perinteisestikin tunnistettua merkitystä keväisinä hallapaikkoina, mutta toisaalta loppukesästä soihin varastoitunut lämpö tasoittaa pienessä mittakaavassa lämpötilanvaihteluja.

Tuusulanjärven valuma-alueelle on toteutettu ja ehdotettu lukuisia kosteikkoja ja laskeutusaltaita (Lahti ym. 2016), joilla pyritään pidättämään vesiomien kautta kulkeutuvaa kiintoainesta ennen sen pääsyä järvioltaaseen. Merkittäviä kosteikkoalueita on toteutettu mm. Sarsalanojan osavalmu-alueella (Rantamo-Seittelin kosteikko). Kosteikkoihin on syytä kehittää monipuolinen kasvillisuus, jolla voidaan vaikuttaa sekä kiintoaineen että ravinteiden pidättymiseen ja tämän ohella luoda alueelle sopivia ympäristöjä mm. vesilinnuille.

Niityt ja kedot

Avoimilla ja päällystämättömillä kedoilla ja niityillä on rakennetuilla alueilla merkitystä hulevesien viivytämisessä ja tulvien hallinnassa. Niityt ja kedot osallistuvat myös pohjaveden muodostukseen, hiilensidontaan, uuden maannoksen muodostukseen ja ravinteiden kiertoon.

Kedot ja niityt tarjoavat elinympäristöjä monille eliölajeille. Perinenniittyjen käydessä yhä harvinaisemmiksi korvaavien avointen ja puoliavointen elinympäristöjen merkitys niitylajeille tulee entisestään kasvamaan. Rakennetussa ympäristössä olevien niittyjen ja ketojen merkitys on suurin erityisesti kuivien niittyjen lajistolle, joka on kaikkein eniten viime vuosikymmeninä taantunut. Esimerkiksi niityillä ja kedoilla elävistä päiväperhoslajeista 71 % ja metsän reunojen ja aukoiden lajeista 25 % on taantuneita. (Pitkänen ym. 2001, Auvinen 2006). Lisäksi mainittakoon monet paahdeympäristöjen harvinaiset lajit, kuten hietasisilisko ja palosirkka.

Erityisen merkittävä rooli kedoilla ja niityillä on myös pölytyspalvelun tuottajana. Ketojen ja niittyjen kukkivat kasvit ylläpitävät laajaa kirjoa pölyttäjäpopulaatioita, joista ovat riippuvaisia myös merkittävät maa- ja puutarhatalouden tuotantokasvit. Ketojen ja niittyjen väheneminen voi olla osasy s mehiläisten ja muiden pölyttäjähönteisten vähenemisessä maailmanlaajuisesti. Pölyttäjien väheneminen uhkaa myös taloudellisesti merkittävien tuotantokasvien viljelyä.

Niittyalueiden määrään voidaan rakennetuilla alueilla vaikuttaa alueiden hoitoluokituksella. Joissakin tapauksissa voikin olla sekä alueen käytön, ylläpidon että lajiston monipuolisuuden näkökulmasta tarkoituksenmukaista muuttaa viheralueiden hoitoluokitusta käyttö- ja suojaviheralueiden nurmikavustoista kohti käyttö- ja maisemaniittyjä.

Rakennetut viheralueet, pihat ja joutomaat

Tuusulan viheralueiden ja pihojen tuottamia tuki- ja säätelypalveluja ovat hiilen sidonta ja ilmaston säätely, ravinteiden kierto, uuden maa-aineksen muodostuminen ja eroosion säätely, veden kierto (tulvien hallinta, veden puhdistus, suodattaminen ja pidätys), pienilmaston säätely ja hengitysilman puhdistus, pölytys sekä tautien ja tuholaisien torjunta. Erilaisilla kasvillisuus-, hulevesirakenne- ja ylläpitotratkaisuilla vaikutetaan viheralueiden tuottamiin ekosysteemipalveluihin. Esimerkiksi tietyillä kasvivalinnoilla voidaan vahvistaa pölytystä ja toisilla hulevesien puhdistumista. Rakennetuilla viheralueilla kasvillisuuden ja maaperän hiilivarasto kehittyy suotuisasti, mikäli alueella suositaan kasvillisuuden suurta määrää, luonnonmukaisuutta ja monikerroksellisuutta sekä vältetään kasvimateriaalin poistoa alueelta.

Tuusulan viheralueisiin ja pihoihin kuuluu toiminnoiltaan, maisemarakenteellisilta ominaisuuksiltaan sekä hoidon ja käyttäjien puolesta monenlaisia ympäristöjä. Näiden viheralueiden merkitys ekosysteemipalveluiden kannalta voi vaihdella suuresti alueen ominaisuuksista riippuen. Ekosysteemipalveluiden kannalta olennaista on paitsi alueiden visuaalinen ilme niin myös erityisesti niiden muodostaman kokonaisuuden tuottamat ja sisältämät toiminnot ja palvelut. Parhaimmillaan rakennetuilla viheralueilla pystytään yhdistämään erilaiset ekologiset, sosiaaliset ja kulttuuriset toiminnot toimivaksi ja kiinnostavaksi kokonaisuudeksi.

Joutomaita pidetään monesti taloudelliseen hyötykäyttöön sopimattomina alueina, mutta niissä voi olla merkittävä potentiaali väliaikaiskäyttöille sekä monien ekosysteemipalveluiden tuotannolle ja monimuotoisuuden lisäämiselle.

Vesistöt

Tuusulan joet, järvet ja lukuisat pienvedet osallistuvat merkittäväällä tavalla useiden tuki- ja säätelypalveluiden tuotantoon: veden puhdistukseen ja pidätykseen, veden hydrologiseen kiertoon ja virtaamien säätelyyn. Kuten edellä on todettu, veden puhdistukseen osallistuu vesistön ohella koko valuma-alueen maankäyttö, kasvillisuus ja maaperä. Vesistöissä itsessään on vähän biologisia prosesseja, jotka puhdistaisivat vettä, joten on tärkeää, että vesiensuojelutoimia tehdään koko valuma-alueella esimerkiksi viljelysmailla sekä rakennetuilla alueilla. Jonkin verran ravinteita sedimentoituu

riittävän hiljaa virtaavien vesistöjen pohjalle esimerkiksi kuolleiden levien ja kasvien mukana. Samaan aikaan pohjan varastoituneita ravinteita ja haitallisia aineita vapautuu kuitenkin takaisin vesipatsaaseen pohjan ekologisten prosessien myötä. Vesistöillä on tärkeä rooli myös ilmaston ja pienen ilmaston säätelyssä, siementen levityksessä ja pölytyksessä.

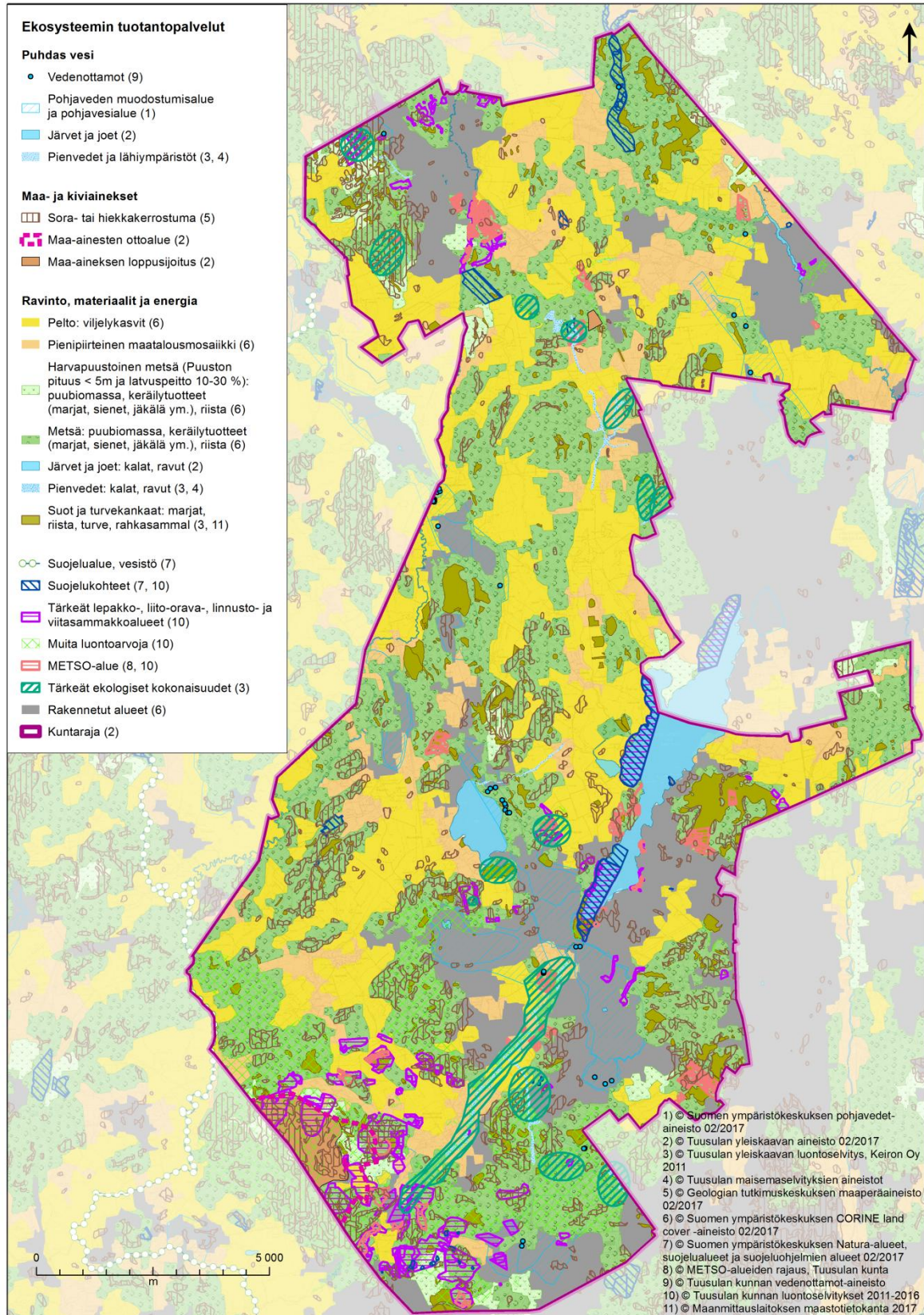


Kuva 10. Seittelin kosteikolle virtaava Haukkalanoja. (Kuva Katja Gräsbeck)

Tuusulan yleiskaavaan merkityillä uusilla rakennettavilla alueilla rakentaminen voi paikallisesti vaikuttaa luontaisiin vedenkierron säätelyihin, kuten veden virtaamiin ja varastoihin sekä maaperän veden läpäisevyyteen. Hulevesien hyvällä hallinnalla voidaan ylläpitää veden luontaista kiertoa ja tukea vettä imeyttävien, suodattavien ja viivyttävien sekä haihduttavien prosessien säilymistä valuma-alueella. Tällä on merkitystä mm. valuma-alueen vesiuomien virtaamaolojen säilymiseen sekä pohjaveden muodostumiseen.

4.2 Tuotantopalvelut

Tuusulan ekosysteemien tuotantopalveluiden tuotanto on esitetty kuvassa 11 ja liitteessä 2.



Kuva 11. Tuusulan tuotantopalvelut. Kartta on esitetty suuremmissa koissa raportin liitteenä 2.

Metsät

Tuusulan metsien tuotantopalveluita ovat puu, riista, marjat, sienet ja muut keräilytuotteet. Tuotantopalveluiksi voidaan myös lukea metsien geenivarat sekä elintarvike-, lääke- ja kosmetiikkateollisuuden luonnosta saamat raaka-aineet.

Tuusulassa on metsätalouden maiksi luettavia alueita yhteensä noin 10 661 hehtaaria. Metsätalouden maasta kivennäismaita on 9 374 hehtaaria (87,9 %) ja soita 1 287 ha (12,1 %). Metsätalouden maasta metsämaata on 10 384 ha (97 %), kitumaata 182 ha (2 %) ja joutomaata (1 %). (Luke 2013)

Tuusulan metsät ovat Luonnonvarakeskuksen tekemien valtakunnallisten metsäinventointien (MVM1) tulosten (Luke 2013) perusteella varsin nuoria, mikä kertoo metsien aktiivisesta metsätalouskäytöstä sekä välillisesti Etelä-Suomen kasvuoloista, jotka mahdollistavat tasaikäisrakenteisessa metsänkasvatuksessa suhteellisen lyhyen kiertoajan käyttämisen taimikosta päätehakkuuseen.

Puuston kehitysluokkien (Luke 2013) perusteella tarkasteltuna Tuusulan metsistä:

- 3 % on aukeita uudistusaloja
- 8,5 % on pieniä taimikoita
- 17,0 % on varttuneita taimikoita
- 27 % on nuoria kasvatusmetsiä
- 28 % on varttuneita kasvatusmetsiä ja
- 16 % on uudistuskypsiä metsiä

Metsän eri kehitysvaiheissa alueet tarjoavat puuraaka-aineen ohella erilaisia muita tuotantopalveluja. Uudistamisvaiheessa mm. pioneerilajisto, kuten vadelma sekä horsma, lisääntyy ja toisaalta esimerkiksi mustikka taantuu mm. kasvustojen leikkautumisen ja valo-olojen muutoksen myötä. Nuorista ja hyvässä kasvussa olevista metsistä saadaan yleensä runsaat sienisadot (Salo ym. 2015). Osa riis-taeläimistä viihtyy nuorissa metsissä ruokaillen. Toisaalta kanalintujen poikasille ovat tärkeitä varttuneiden metsien suojaosat mustikkavarvikot hyönteisineen (Salo ym. 2015)

Viljelysmaat

Tuusulan peltopinta-ala oli vuonna 2016 noin 6800 hehtaaria. Viljelyalasta oli tällöin kevätvehnää n. 17 %, rehunurmea n. 15 %, mallasohraa n. 10 %, luonnonhoitopeltoa n. 10 %, puutarhakasveja n. 6 % ja rehuohraa n. 6 %. (Luke tilastotietokanta, 2017)

Viljelysmaiden tuottamia tuotantopalveluja ovat ravintokasvien, kuidun ja energian tuotanto. Viljelysmaiden tuotantopalvelujen tuotannossa hyödynnetään muiden ekosysteemien tuottamia ekosysteempipalveluita. Tällaisia palveluita ovat ainakin ravinteiden kierrätys, pölytys sekä luonnon biologinen tuhoaja- ja ravintorjunta. Näiden ekosysteempipalveluiden merkitys korostuu etenkin viljelysmaiden ja metsien tai niittyjen muodostamalla reunavyöhykkeillä. Reunavyöhykkeiden kasvillisuus voikin auttaa turvaamaan viljelysmaiden tuotantopalveluilla tärkeitä tukipalveluja; pölytystä ja siementen leviämistä sekä pidättää ravinteita ja vettä maaperässä. Niitty- ja ketokasvillisuus voi osaltaan lisätä pelto-alueiden monimuotoisuutta.



Kuva 12. Pienipiirteistä maatalousmosaiikkia ja maakunnallisesti merkittävää kulttuurimaisema-aluetta Tuusulan Ruotsinkyläntieltä katsottuna. (Kuva: Katja Gräsbeck)

Luonnontilaiset suot ja kosteikot

Tuusulan metsätalouden maiksi luettavista alueista kivennäismaita on n. 88 % ja soita 12 % (1287 ha). Tuottokyvyltään metsämaiksi luettavia soita tästä on n. 89 %, kitumaita on n. 4 % ja joutomaita 7 %. (Luke, 2013). Soiden puuntuotannollinen merkitys voi olla vähäinen, ja siksi soiden tuotantopalveluissa korostuvatkin usein muut raaka-aineet. Soilta saadaan ravintoa, kuten marjoja, sieniä ja riistaa, lääkeaineita, puhdasta vettä sekä energia- ja kasvuturvetta.

Niityt ja kedot

Niitty-, keto- ja paahdeympäristöjen kasvillisuus ja sen tarjoamat tuotantopalvelut voivat olla huomattavan monipuoliset. Kedoilta ja niityiltä on perinteisesti saatu ravintokasveja laiduntaville eläimille. Niityillä ja kedoilla voidaan laiduntaa esimerkiksi hevosia, lehmä, lampaita ja vuohia. Kedoilta ja niityiltä saadaan myös villiyrttejä, maustekasveja, sekä kukkia, joko luonnontilaisilta niityiltä tai näitä voidaan myös viljellä. Niityiltä ja kedoilta kerättävistä kasveista saadaan myös kotimaisia bioaktiivisia yhdisteitä, joita voidaan hyödyntää esim. lääkeaineina ja kosmeettisina aineina.

Mahdollisuus niitty-, keto- ja paahdeympäristöjen luomiseen rakennetulle alueelle on syytä ottaa huomioon jo alueiden kaavoitus- ja rakentamisvaiheessa tunnistamalla olevat niittyalueet ja niiden säilyttämismahdollisuudet viherrakenteessa. Tällöin voidaan pyrkiä säilyttämään niityiksi soveltuvien alueiden luontainen maaperä ja siinä oleva paikallinen siemenpankki rakentamisvaiheessa.

Rakennetut viheralueet, pihat ja joutomaat

Rakennetut viheralueet voivat tarjota tuotantopalveluja esimerkiksi kaupunkiviljelyyn, puutarhatuotteiden, lähiruoan ja biomassan tuotannon kautta sijaitessa lähellä käyttäjiä ja hyviä ylläpitomahdollisuuksia. Alueiden kasvuolosuhteet ja sijainti kaupunkirakenteessa vaikuttavat merkittävästi alueen

tuotantopalvelupotentiaaliin. Rakennettujen viheralueiden lisäksi joutomailla on merkittävä potentiaali tuotantopalvelujen lisäämiseen rakennetussa ympäristössä.

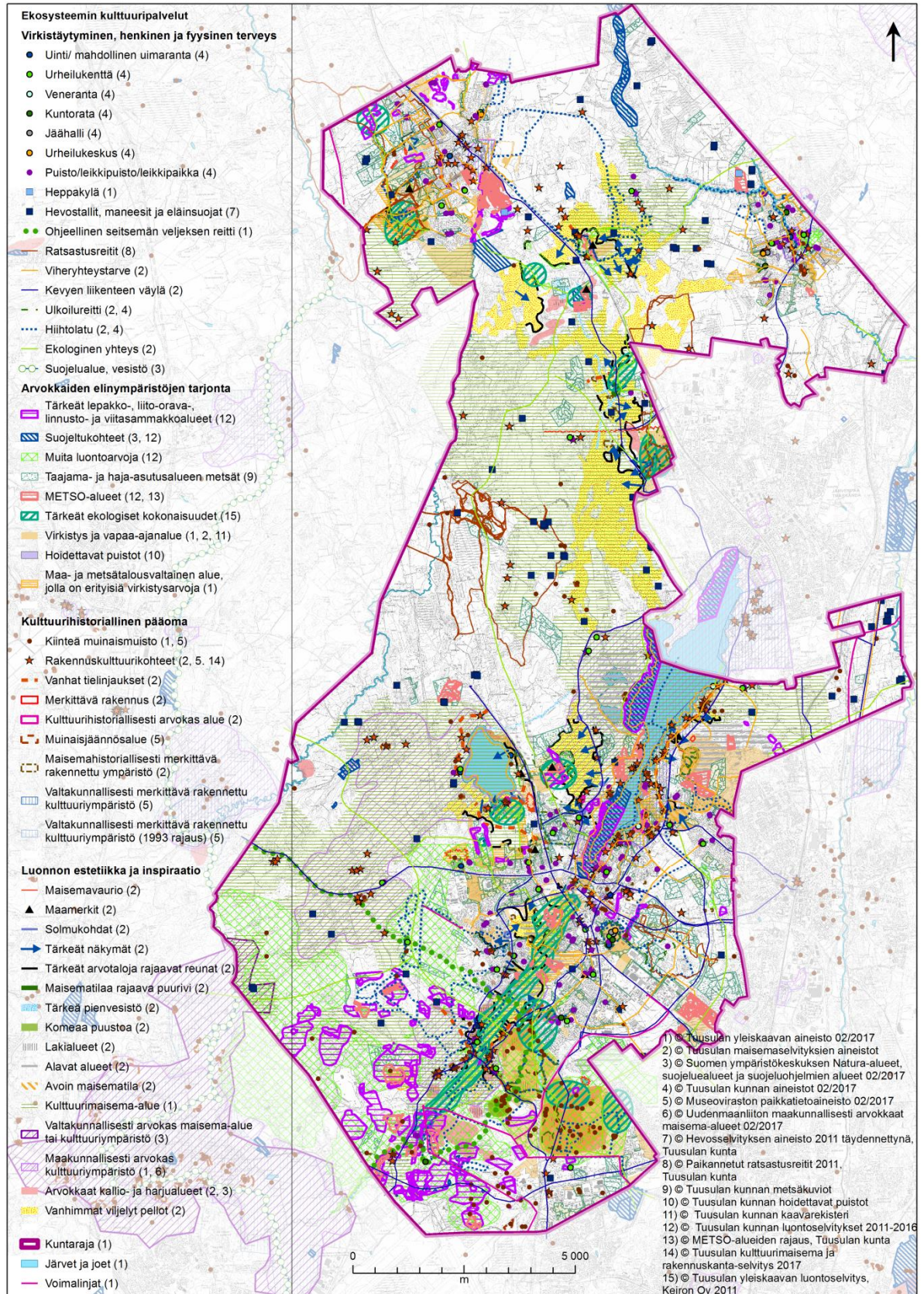
Vesistöt

Vesistöjen tärkein tuotantopalvelu on puhdas vesi. Puhdas vesi on keskeinen useiden käyttötarkoitusten kannalta. Se on elintärkeää ihmisille suoran talousvesikäytön muodossa, mutta hyvä vedenlaatu edesauttaa veden käyttöä myös muissa tarkoituksissa kuten kastelu- ja prosessivetenä. Puhdas vesi on hyvin tärkeää useimpien veteen liittyvien kulttuuripalveluiden kannalta. Esimerkiksi vesistöjen monet virkistyskäyttöarvot kärsivät, jos vesi on liian ravinteikasta tai veden laatu on muuten huono. Puhdas vesi on yhteydessä myös monien vesiekosysteemeissä elävien lajien edustamiin tuotantopalveluihin. Vesistöt tarjoavat ravinnoksi kalaa, äyriäisiä ja riistalintuja.

Tuusulan seudulla käyttöveden tarve saadaan tyydytettyä pohjavedellä, josta luonnollisen kaltaisen tekopohjaveden osuus on tosin n. 70 %. Tekopohjavesiprosessi on käytössä Jäniksenlinnan ja Rusutjärven vedenkäsittelylaitoksilla, jossa maaperään imeytetään Päijänne-tunnelin kautta vettä Asikkalanselältä. Muita Tuusulan alueella vähintään osittain sijaitsevia pohjavesialueita ovat Takoja (Jokelassa); Santakoski, Korkeamäki ja Vähänummi (Kellokoskella ja lähialueella) sekä Lahela ja Koskenmäki (Hyrylän keskustassa) ja Fira (Hyrylän eteläpuolella) (TSVesi, 2017). Lisäksi Tuusulanjärvi, Rusutjärvi, Vuohikkaanoja sekä Tuusulanjoki ovat vedenhankinnan kannalta merkittäviä pintavesiä. Ne ovat varavaihtoehtona juomavedenhankinnalle, jos Päijännetunnelille tapahtuisi jotain.

4.3 Kulttuuripalvelut

Tuusulan ekosysteemien kulttuuripalveluiden tuotanto on esitetty kuvassa 13 ja liitteessä 3.



Kuva 13. Tuusulan kulttuuripalvelut. Kartta on esitetty suuremmissa koossa raportin liitteessä 3.

Kulttuuripalveluihin sisältyvät muun muassa luonnon ihmiselle tuottamat virkistys-, tutkimus- ja koulutusmahdollisuudet, hiljaisuuden kokeminen sekä elvyttävät ja esteettiset maisemat, joissa voi olla myös luonnon- ja kulttuurihistoriallisesti merkittäviä piirteitä. Jokamiehen oikeus antaa meille mahdollisuuden liikkua luonnossa ja nauttia sen aineettomista antimista ilmaiseksi.

Kulttuurihistoriallinen pääoma toimii paikallisena muistina ja symbolina. Kulttuurihistoriallinen pääoma muodostaa osan Tuusulan alueen henkeä, monimuotoisuutta ja identiteettiä ja toimii myös paikallisena muistina, symbolina, oppimisympäristönä sekä inspiraation ja taiteen lähteenä. Tähän liittyy mm. taajama-alueen merkittävien vanhojen puiden toimiminen maamerkinä ja alueiden historian ilmentäjinä sekä varttuneiden metsäalueiden merkitys erilaisten virkistyspalveluiden tarjoajana (Kuva 14).

Alueen metsien kulttuuripalveluihin vaikuttaa merkittävästi, miten metsien virkistyskäyttöä ohjataan sekä millaiseksi metsien rakenne viheralueilla muodostuu. Rakennetussa ympäristössä erityisesti lähimetsien virkistyskäyttö kasvaa asutuksen lisääntyessä. Lähimetsät ovat tärkeitä ulkoilun, virkistytymisen ja luonnonkokemusten kannalta. Koulujen ja asuinalueiden lähimetsät ovat merkittäviä myös ympäristökasvatuksen, luontokokemusten ja luontosuhteen muodostumisen sekä lapsien arkipäiväisen liikunnan ja leikkiympäristöjen tarjoamisen kannalta. Lähimetsien käyttöpaineen kasvu lisää metsien kulumista ja lisäksi metsien mahdollinen pirstoutuminen rakentamisen myötä pienemmiksi muuttaa metsien luonnetta ja kasvillisuutta reunametsämäiseksi.



Kuva 14. Nummenharjun virkistysreitit saivat kehuja osakseen viheraluestrategian karttakyselyssä. (Kuva Katja Gräsbeck)

5. EKOSYSTEEMI PALVELUT KESKEISSÄ KUNTAKESKUKSISSA

5.1 Yleistä

Kaikissa tarkastelluissa kuntakeskuksissa tärkeitä ekosysteemipalveluiden elementtejä ovat:

A. Vedet – vedenkierto ja siihen liittyvät alueet ja prosessit, vesiympäristöjen luonto ja toiminnallisuus

Tuusulan järvet – Tuusulanjärvi ja Rusutjärvi – ovat erilaisten ekosysteemipalveluiden näkökulmasta tärkeitä paikallisesti, maakunnallisesti ja jopa valtakunnallisesti. Järvien vedenlaatua on kyetty parantamaan vesiensuojelutoimilla ja vesistökuunnostuksilla, mutta järvien tilaa voidaan edelleen parantaa mm. viljelysmailla tehtävillä viljelyteknisillä toimilla sekä rakennettujen alueiden hyvällä hulevesien hallinnalla.

Tuusulanjoki – samoin kuin Jokelan lähellä sijaitseva Palojoki sekä Kellokosken läpi kulkeva Keravanjoki - ovat Tuusulan merkittäviä ja monipuolisia vesireittejä.

Pohjaveden muodostuminen on eräs merkittävimmistä vesiin liittyvistä ekosysteemipalveluista. Tuusulan pohjavesillä on ylikunnallista merkitystä, koska merkittävä osa Tuusulan seudun vesilaitoksen toiminta-alueen (Järvenpää, Kerava, Sipoo ja Tuusula) pumpatusta vedestä tulee Tuusulan alueelta joko pohjavetenä tai tekopohjavetenä. Tuusulanjärvi, Rusutjärvi, Vuohikkaanoja sekä Tuusulanjoki ovat vedenhankinnan kannalta merkittäviä pintavesiä.

Tärkeitä vesiympäristöjä ovat myös veden luontaiseen kiertoon vaikuttavat vettä pidättävät ja johtavat luontaiset painanteet ja avouomat, suot ja kosteikot, vettä maaperään suodattavat maakerrokset; pohjaveden purkautumisalueet (kuten lähteet ja tihkupinnat).

B. Elävä maaseutu – viljely-ympäristöt ja niiden näkyminen maisemassa

Tuusulan peltoalueet ovat osa alueen identiteettiä ja muodostavat ekosysteemipalveluiden tukirangan yhdessä alueen metsien kanssa. Jatkossakin maataloudella voidaan nähdä olevan tärkeä rooli Tuusulan elinkeinotoiminnassa mm. perinteisessä tuotannossa, mutta myös vaikkapa lähiruuan tuotannossa, jolle voidaan odottaa Uudenmaan kasvaessa yhä enemmän kysyntää.

Peltoalueet yhdessä reunametsien ja tila- ja kyläkeskusten kanssa muodostavat asukkaiden arvostamaa viljelysmaisemaa, jolla on myös maakunnallista kulttuuriarvoa esimerkiksi Hyrylän eteläpuolella Tuusulanjoen varrella, Paijalassa, Ruskelassa, Nahkelassa, Ruotsinkylässä sekä Tuomalassa.

C. Metsät

Viljelysmaiden ohella leimallista Tuusulalle on metsien avulla syntyvä luonnonläheisyys. Asukkaat kokevat metsät tärkeiksi luontoympäristöiksi ja niihin kohdistuu monenlaista virkistyskäyttöä erityisesti kuntakeskusten lähiympäristössä.

5.2 Hyrylä ja sen lähiseutu

Hyrylän alueen ekosysteemipalveluita tuottavat rakenteet ja tärkeät elementit on esitetty kuvissa 15 ja 16 sekä liitteissä 4 ja 5.

Hyrylän alueella Tuusulanjärvi ja siihen liittyvänä Tuusulanjoki sekä tarkastelualueen länsiosassa sijaitseva Rusutjärvi ovat monella tavalla tärkeitä alueella. Tuusulanjärvi ranta-alueineen on merkittävä ja monipuolinen kulttuuri-, virkistys- ja luontoarvojen keskittymä Hyrylässä. Lisäksi Tuusulanjoki rantavyöhykkeineen sekä Rusutjärvi ovat vastaavatyypisiä monipuolisia ekologisia ja toiminnallisia

kokonaisuuksia ja ekosysteemipalveluiden erilaisten elementtien solmukohtia. Valuma-alueella, erityisesti viljelysmailla tehtävät erilaiset vesistöjen tilaan vaikuttavat viljelytekniset toimet ja rakennetuilla ja uusilla rakennettavilla alueilla tehtävä hulevesien hajautettu hallinta sekä ranta-alueiden ja vesistöjen virkistyskäyttösaavutettavuus sekä tähän liittyen myös vesiympäristöihin avautuvat näkymät ovat tärkeitä huomioon otettavia asioita näiden ekosysteemipalveluiden elementtien kehittämisessä.

Hyrylän kuntakeskuksen alueella on merkittävä pohjaveden muodostumisalue ja luonnollista tai tekopohjavettä tuottavat Rusutjärven, Koskenmäen sekä Lahelan vedenkäsittelylaitokset. Pohjavesialueilla on ensisijaisen tärkeää huolehtia maaperän säilymisestä puhtaana sekä mahdollistaa puhtaiden sadevesien imeytyminen ja suotautuminen maaperässä. Tämä edellyttää erityistä huolellisuutta alueen toimintojen pohjavesiriskien arvioinnissa ja tähän liittyvässä pohjaveden suojelun suunnittelussa ja toteutuksessa sekä valvonnassa.

Erityisesti rakennetuilta alueilta on hyvä tunnistaa luontaisesti vettä pidättävät ja johtavat painanteet, suot, avouomat ja pienvedet sekä vettä nykyisin läpäisevät pinnat. Tällä tavoin voidaan löytää tärkeimmät veden luontaiseen kiertoon vaikuttavat alueet ja ottaa ne huomioon pohdittaessa kaavoitusvaiheessa uuden rakentamisen sijoittumista alueille.

Hyrylän kuntakeskuksessa sijaitsevat ja siihen rajautuvat peltoalueet ovat tärkeä osa alueen kulttuurihistoriallista ja maisemallista identiteettiä. Ne ovat myös viheraluekyselyn tulosten perusteella tärkeitä alueen asukkaille. Viljelysmaihin liittyvien arvojen vaalimisessa ja ekosysteemipalvelujen tuotannossa on tärkeää turvata viljelysmaiden viljelyedellytykset, kuten alueiden saavutettavuus sekä viljelyn näkökulmasta tarkoituksenmukainen koko ja muoto. Tämän ohella on syytä ottaa huomioon, että peltoalueet ovat varsinaista viljelyalaa laajempia maisemallisia kokonaisuuksia, joihin liittyy varsinaisen pelto-alan selkeyden ohella mm. pitkien peltonäkymien säilyminen sekä rakentamisen sijoittaminen siten, että viljelyaloja rajaavat tärkeät reunavyöhykkeet (reunametsät ja tärkeiden peltoalojen taustalla olevat lakialueet) säilyvät ehjinä tai liittyvät pehmeästi rakennettuun alueeseen. Pelto-alueisiin ja niiden reunavyöhykkeisiin liittyviä monipuolisia toiminnallisia kokonaisuuksia on mm. Pajalan alueella.

Metsäiset alueet muodostavat asukkaille tärkeän ja monipuolisen osan Hyrylän kuntakeskuksen virkistysympäristöstä. Merkittäviä metsäisiä alueita tarkastelualueella ovat Tuomalansuon alue, Rykmentinpuistosta itään ja kaakkoon sijaitseva metsäalue, Vaunukankaan metsät, Pajalan Kavaankallion metsät sekä Tuusulanjärven ranta-alueella sijaitseva Sarvikallio. Lisäksi rakennetun alueen puustoiset osat luovat tärkeitä itä-länsisuuntaisia poikittaisia puustoisia yhteyksiä alueelle. Metsäisten alueiden saavutettavuus erilaisille käyttäjäryhmille on tärkeä metsien tarjoamien kulttuuripalveluiden ja virkistyskäyttöön liittyvien tuotantopalveluiden (marjastus, sienestys) näkökulmasta. Erityisesti lapsille ja vanhuksille on tärkeää, että lähimetsät ovat helposti ja turvallisesti saavutettavissa. Tämä on syytä ottaa huomioon mm. koulujen ja päiväkotien lähimetsien määrittelyssä ja hoidossa sekä metsäalueiden reittien suunnittelussa sekä kulkuyhteyksissä lähimetsäalueille. Jatkumoa metsäalueiden välille on mahdollista luoda rakennetun alueen sisällä puustoisilla viheryhteyksillä.

Lähimetsiin kohdistuu usein voimakas käyttöpaine ja tämä tulee ottaa huomioon mm. alueiden polku- ja reittiverkoston suunnittelussa sekä kulkemisen ohjaamisessa, jotta alueiden metsänpohjan laaja-alaista kulumista ja siten virkistyskäyttöarvon alenemista voidaan vähentää. Lisäksi on syytä kiinnittää erityistä huomiota reunametsien käsittelyyn metsäalueilla, joilla tavoitteena on luontaisen metsäkasvillisuuden turvaaminen sekä metsäympäristön tarjoamien virkistyskokemusten edistäminen. Reunametsien kautta metsäalueille kohdistuva reunavaikutus vaikuttaa mm. metsäalueen lajistoon. Vahvoja, suljettuja metsänreunoja kannattaa säilyttää ja niitä kannattaa muodostaa erityisesti etelä-länsi -suuntien reunoihin, koska tällöin voidaan estää hyvin sekä voimakkaan valon että tuulen tunkeutuminen metsän sisään ja lieventää näin reunavaikutusta. Monikerroksiset ja suljetut metsänreunat edistävät myös metsäalueen virkistyskäyttöä, sillä suojaista metsäympäristö, josta ei ole näköyhteyttä kaupunkimaiseen ympäristöön on tutkimusten (mm. Hauru ym. 2012) mukaan koettu elyrittävämpänä kuin alue, jolta on puoliavoin tai avoin näkymä kaupunkimaiseen ympäristöön.

5.3 Jokela

Jokelan alueen ekosysteemipalveluita tuottavat rakenteet ja tärkeät elementit on esitetty kuvissa 17 ja 18 sekä liitteissä 6 ja 7.

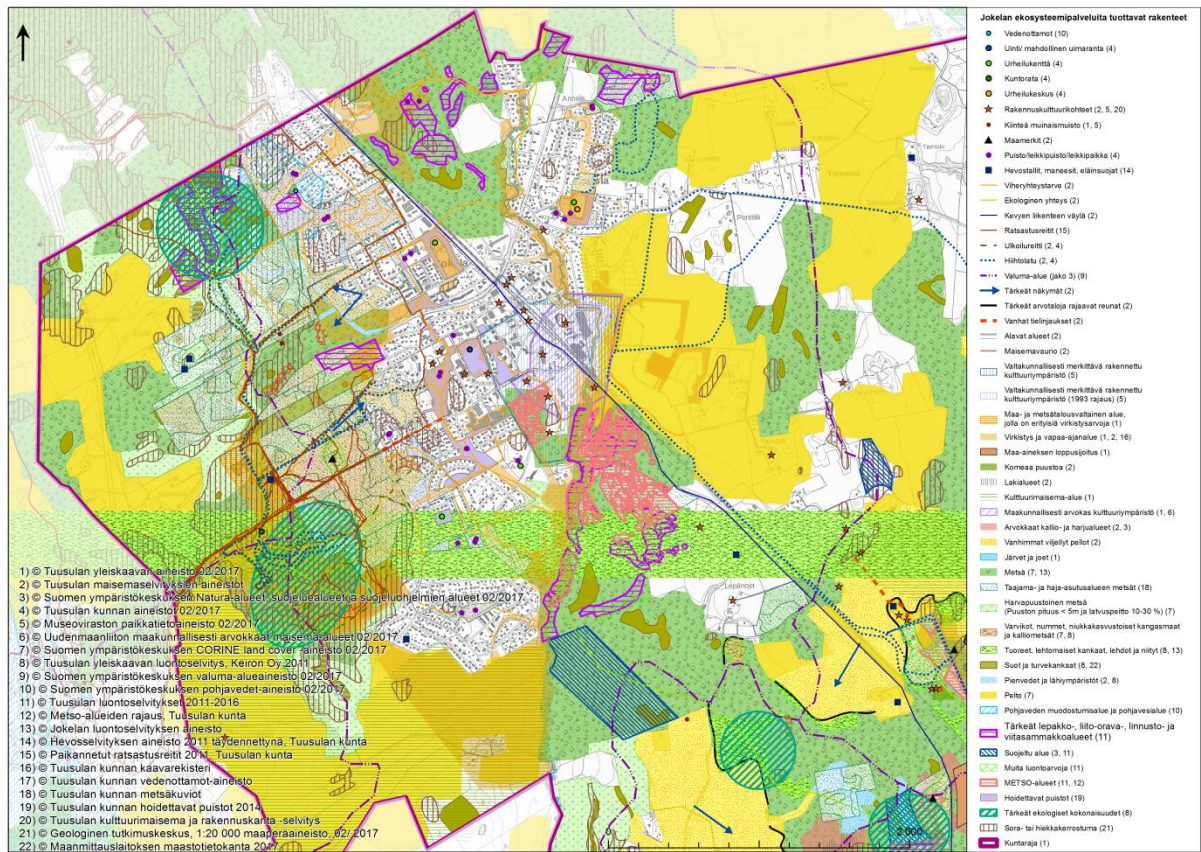
Jokelan kuntakeskuksessa teollinen historia on monin tavoin näkyvässä ympäristössä ja rakennuskannassa. Tiilitehdas ympäristöineen muodostaa valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön. Kuntakeskuksessa on näkyvässä myös muita vanhaan teolliseen historiaan liittyviä rakennuksia sekä tiilitehtaan savenotossa syntyneitä lampia, jotka monipuolistavat taajaman viherympäristöä sekä muodostavat alueelle luontevaa viherverkostoa. Lampiin liittyy paikoin myös erityisiä luontoarvoja (mm. Palojoenpuiston viitasammakkoesiintymät (Routasuo, 2014)). Lammet nousivat esille myös tärkeinä virkistysalueina kunnan viheraluekyselyssä (Tuusula 2011).

Vantaanjokeen laskeva Palojoki kulkee Jokelan läpi ja sen varrella on tarkastelualueella merkittäviä luontoarvoja radan eteläpuolella Palojoen metsäalueella. Palojoki on vesilain 3 luvun 2 §:n kohdassa 8 tarkoitettu uomaltaan luonnontilainen puro. Lisäksi Palojoki on taimenen lisääntymisaluetta (Environ 2016).

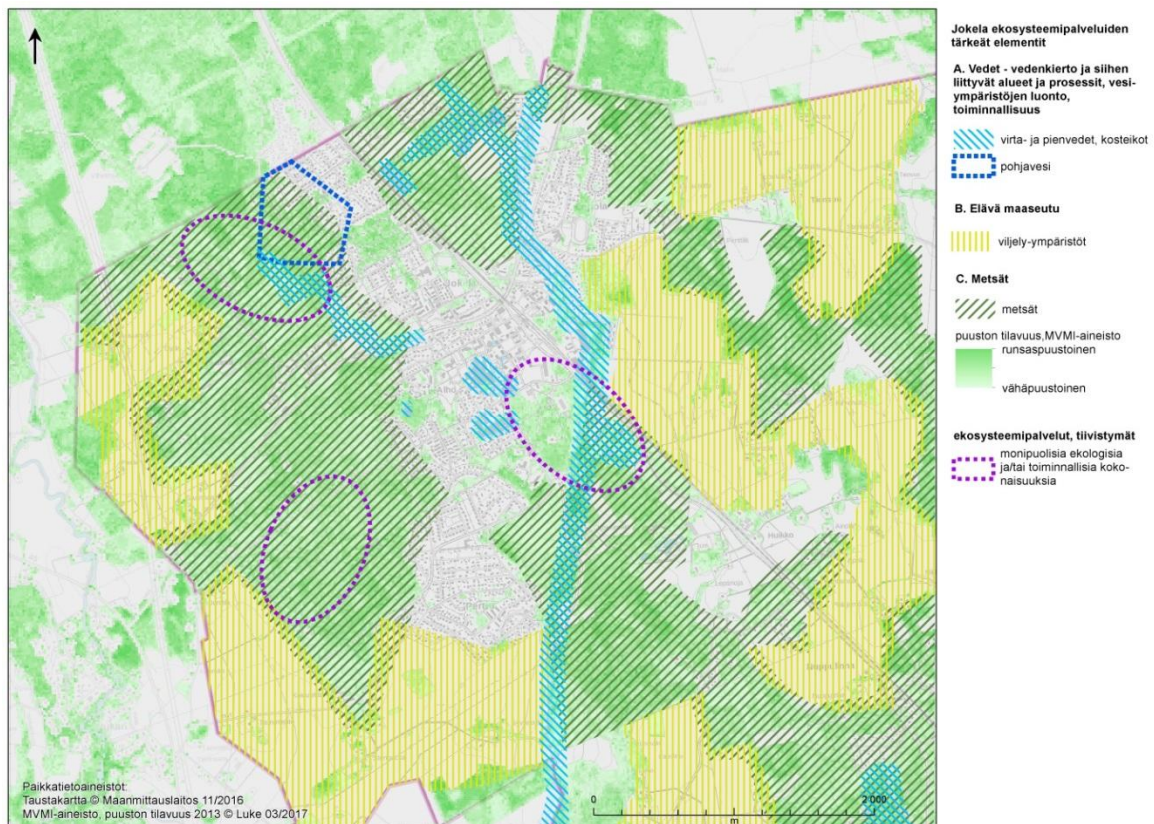
Jokelan länsireunassa on Takojan pohjavesialue. Tämän alueen etelä- ja lounaispuolella on metsäalueella noroja, joista Kolsan alueen noro on perattu ja suoristettu eikä sillä ole erityisiä luontoarvoja (Pöyry, 2016). On kuitenkin tärkeää tunnistaa tämänkaltaisten avouomien ja maastopainanteiden merkitys veden luontaiselle kierrolle, erityisesti mikäli alueelle kohdistuu lisärakentamista. Tällöin voi olla mahdollista hyödyntää näitä alueita osana hulevesien hajautettua hallintaa ja ennallistaa norouoma osaksi rakennetun alueen siniviherverkostoa.

Taajamaan rajautuvia viljelysaloja on Jokelassa varsin vähän. Laajin peltoalueisiin rajautuva asuinalue on Jokelan eteläosassa sijaitseva Pertun alue. Viljelysaloja on taajaman lähialueilla myös vähemmän kuin muiden keskustaajamien, Hyrylän ja Kellokosken, lähellä.

Jokelan taajaman länsireunaan rajautuva metsäalue on monipuolinen, laaja ja yhtenäinen. Alueella sijaitsevat mm. Temmonmäki sekä Temmonmäen rinteet. Metsäalueelle kohdistuu hyvän saavutettavuuden johdosta runsaasti erilaista virkistyskäyttöä ja metsäalue on tärkeä myös ekologisena yhteytenä. Muiden Jokelan metsäalueiden virkistyskäyttöön vaikuttavat mm. taajamaa halkovat teijät kuten junarata ja Palojoki.



Kuva 17. Jokelan ekosysteemipalvelut. Kartta on esitetty suuremmissa koissa raportin liitteessä 6.



Kuva 18. Jokelan ekosysteemipalveluiden tärkeät elementit. Kartta on esitetty suuremmissa koissa raportin liitteessä 7.

5.4 Kellokoski

Kellokosken alueen ekosysteemipalveluita tuottavat rakenteet ja tärkeät elementit on esitetty kuvissa 19 ja 20 sekä liitteissä 8 ja 9.

Kellokosken alueen ytimessä on kulttuurihistoriallisesti, maisemallisesti ja toiminnallisesti arvokas Kellokosken pato, allas ja ruukkialue. Marieforsin ruukki ja Kellokosken sairaala on määritelty valtakunnallisesti arvokkaaksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi. Patoaltaan reunalla kulkeva polkukverkosto sekä padon ylittävä silta mahdollistavat vesiympäristön ja ruukkimiljöön elämyksellisen kokemisen.

Kellokosken alueella on runsaasti saviseen maaperään uurtuneita virtavesiuomia, jotka muodostavat alueelle luontaista ekologista siniviherverkostoa. Erityisesti Jusliininoja metsäisine reunavyöhykkeineen muodostaa tärkeän ekologisen yhteyden rakennetun alueen läpi ja edustaa lisäksi paikoin uhanalaista purotyyppiä savimaiden purot (Pöyry, 2016). Toisaalta virkistyskäytön näkökulmasta uomaverkosto voi paikoitellen toimia myös kulkemisen esteenä, joten Kellokosken alueen virkistysyhteysreitteihin on syytä kiinnittää erityistä huomiota.

Kellokosken alueella on Korkeamäen, Kaunisnummen ja Santakosken pohjavesialueet ja pohjavesivaikutus näkyy mm. Jusliininojassa. Pohjavesialueilla on, kuten aiemmin Hyrylän osalta on todettu, ensisijaisen tärkeää huolehtia maaperän säilymisestä puhtaana sekä mahdollistaa puhtaiden sadevesien imeytyminen ja suotautuminen maaperässä. Tämä edellyttää erityistä huolellisuutta alueen toimintojen pohjavesiriskien arvioinnissa ja tähän liittyvässä pohjaveden suojelun suunnittelussa ja toteutuksessa sekä valvonnassa.

Kellokosken taajama sijoittuu maaseutumaiseen ympäristöön peltoalueiden äärelle. Viljelymaiden rajautumisella rakennettuun ympäristöön on paitsi maisemallista merkitystä myös vaikutusta rakennetun alueen pienilmastoon (esim. tuulisuus). Näin ollen kasvipeitteisten reunavyöhykkeiden muodostumista voi olla tarpeen tukea alueen etelä- ja länsiosissa. Viljelysmaiden osalta on myös Kellokosken alueella syytä ottaa huomioon viljelysmaiden viljelyedellytykset, kuten alueiden saavutettavuus sekä viljelyn näkökulmasta tarkoituksenmukainen koko ja muoto. Lisäksi peltoalueet ovat varsinaista viljelyalaa laajempia maisemallisia kokonaisuuksia, joten rakennettujen alueiden ja peltojen luonteva liittäminen toisiinsa voi edellyttää kerroksellisen kasvillisuuden käyttöä reunavyöhykkeessä.

Alueen metsät sijaitsevat tarkastelussa käytetyn paikkatietoaineiston perusteella saarekemaisina peltoalueiden ja rakennetun ympäristön sisällä. Tällöin puustoiset yhteydet, joita alueella on esimerkiksi virtavesiuomiin liittyen, tukevat metsäisten alueiden liittymistä toisiinsa.

6. SUOSITUKSET EKOSYSTEEMI PALVELUIDEN KEHITTÄMISELLE

Ekosysteemipalveluiden kehittämisvyöhykkeet on esitetty kuvassa 21. Kehittämisvyöhykkeet on jaoteltu seuraavasti: järviolueet, jokiympäristöt, pelto- ja metsäympäristöt sekä rakennetut ympäristöt.

Järviolueet

Järven rannat muodostavat oman kokonaisuutensa, joka jatkuu pohjoisessa yli kuntarajan. Tuusulanjärven itäosat ovat virkistyskäytössä ja alueella on tärkeitä kulttuurisia rakennuskohteita. Läntiset rannat ovat pääosin yksityisomistuksessa ja niillä on luonto- ja kulttuuriarvojen perusteella merkittäviä peltomaisemia ja metsiä. Järviolueiden ekologiseen ja toiminnalliseen kehittämiseen liittyvät olennaisesti järvien valuma-alueiden maankäyttö ja siinä mahdollisesti tapahtuvat muutokset.

Jokiympäristöt

Tuusulanjoki purkaa vetensä Vantaanjokeen Seutulassa. Joen alkupäässä on Hyrylän taajama-alue molemmin puolin jokea. Alue on yhdistelmä tärkeää ekologista ja kulttuurista ympäristöä. Alueella on merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä sekä vanhimpia viljeltyjä peltoja. Koko joenvarsi on ekologisesti merkittävää aluetta. Tuusulan eteläosissa on tärkeitä lepakko-, liito-orava ja linnustoalueita.

Myös Keravanjoki kuuluu Vantaanjoen valuma-alueeseen. Kellokosken alueella jokivarsi ja siihen liittyvät kulttuurihistorialliset ja luontoarvot muodostavat monipuolisen ekologisen ja virkistyskäyttökokonaisuuden

Pelto- ja metsäympäristöt

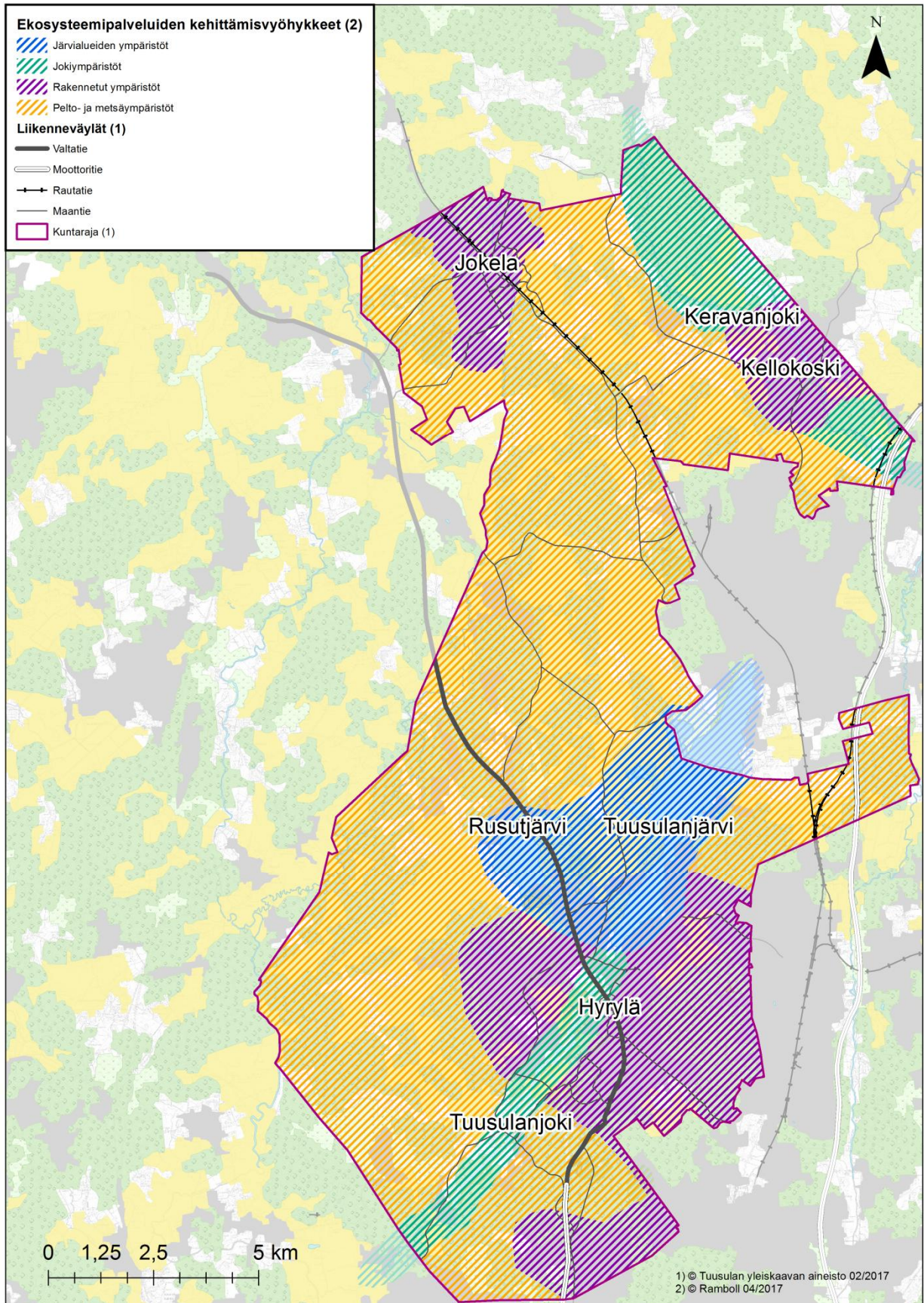
Laaja-alaisesti tarkasteltuna pelto-metsäalueen mosaikki rajautuu etelässä Helsinki-Vantaan lentokenttään ja lännessä Hämeenlinnanväylään (E12). Idässä alue rajautuu Keravan taajama-alueeseen ja Keravanjokeen. Ominaispiirteinä ovat pelto-metsämaiseman jaksoittaisuus, joka heijastelee alueen maaperää ja topografiaa sekä Vantaanjokeen laskevan Palojoen vahvasti meanderoiva uoma. Alueella on myös merkittäviä pohjaveden muodostumisalueita. Peltoalueet ovat laajoja ja niillä on paikoin erityisiä kulttuurihistoriallisia arvoja viljelyarvojen lisäksi, kuten peltoalueella Rusutjärvestä lounaaseen sekä Hyrylän eteläpuolella sijaitsevalla Tuusulanjokilaakson kulttuurimaisemalla. Tuusulan maaseutualueilla on nykyisin myös useita hevostalleja.

Rakennetut ympäristöt

Hyrylän asuinalue keskittyy Tuusulanjärven rantamille sekä molemmin puolin Tuusulanjokea. Alueella sijaitsee valtakunnallisesti merkittävä Tuusulan rantatien kulttuurimaisema. Tuusulan kunnan raja erottaa Hyrylän alueen Keravan tiiviimmin rakennetusta taajama-alueesta. Hyrylän itäosissa on myös taajamametsää sekä peltoa. Lännessä alue rajautuu peltomaisemaan.

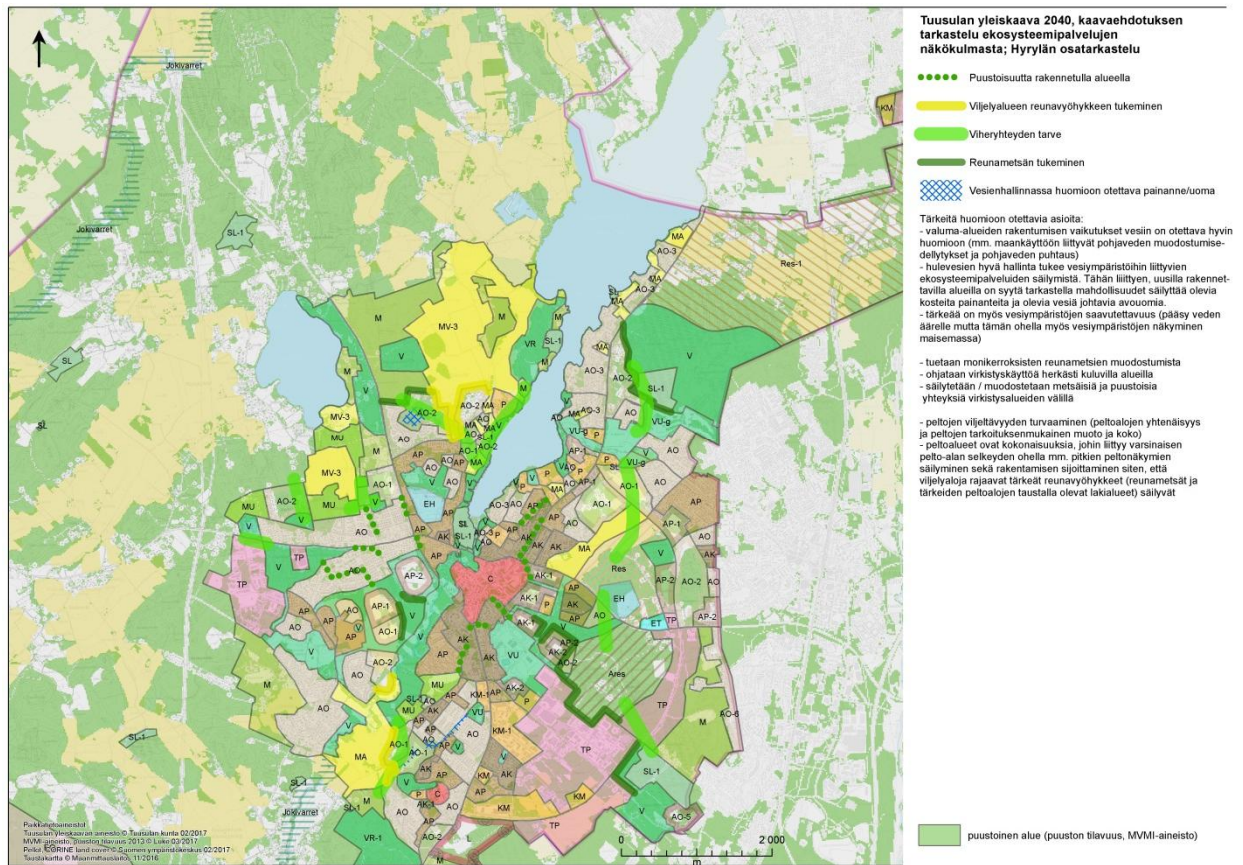
Jokelan kuntakeskuksen alue keskittyy Palojoen ja junaradan varrelle. Alueen teollinen historia on monin tavoin näkyvissä ympäristössä ja rakennuskannassa. Tiilitehdas ympäristöineen muodostaa valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön. Kuntakeskuksessa on näkyvissä myös muita vanhaan teolliseen historiaan liittyviä rakennuksia sekä tiilitehtaan savenotossa syntyneitä lampia, jotka monipuolistavat taajaman viherympäristöä sekä muodostavat alueelle luontevaa viherverkostoa.

Kellokosken maisemakuvaa muokkaa taajama-alueen läpi virtaava Keravanjoki. Asutus jatkuu Tuusulan kunnan rajojen ulkopuolella Hyökännummen asuinalueena. Alueella on rakennuskulttuurikohteita kuten vanha ruukki ja sairaala. Taajaman päättyessä alue jatkuu tärkeänä kulttuurimaisema-alueena joen länsirannalla. Jokiranta on yhdistelmä tärkeää kulttuuri- ja luonnonmaisemaa.

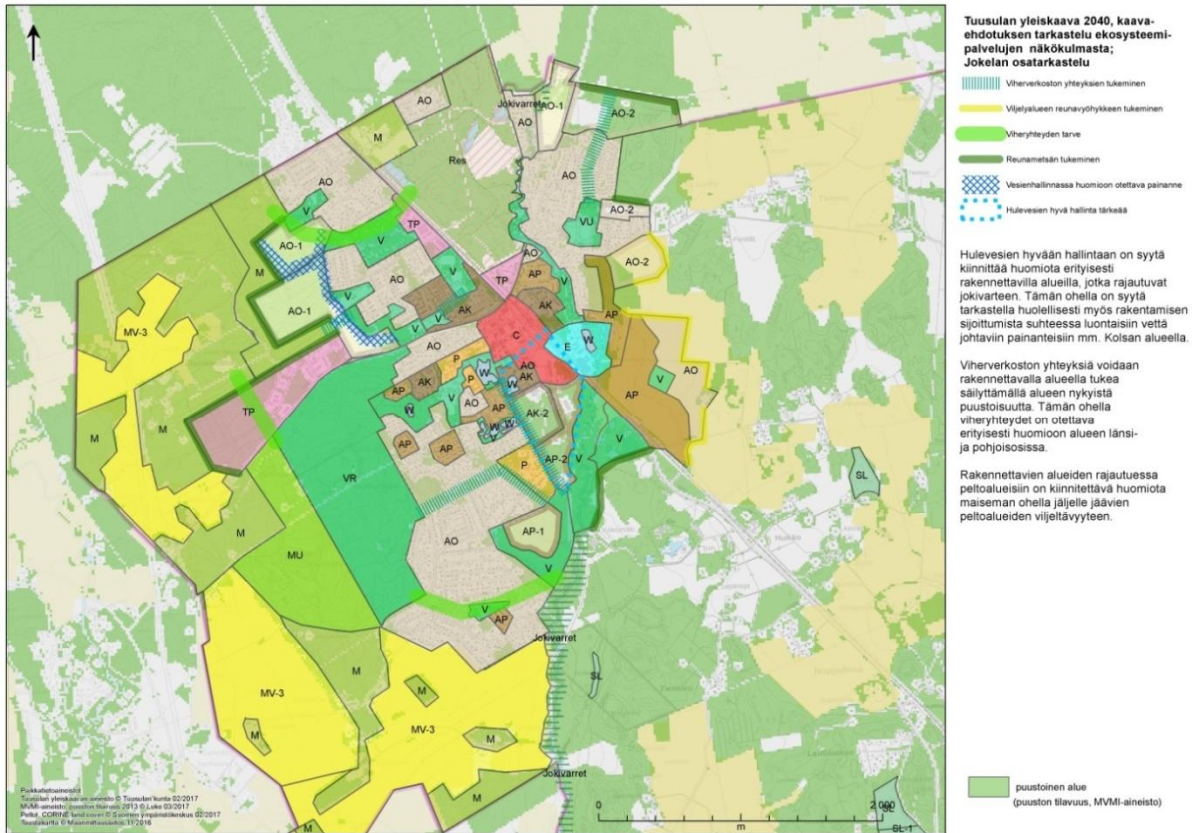


Kuva 21. Tuusulan ekosysteemipalveluiden kehittämissvyöhykkeet

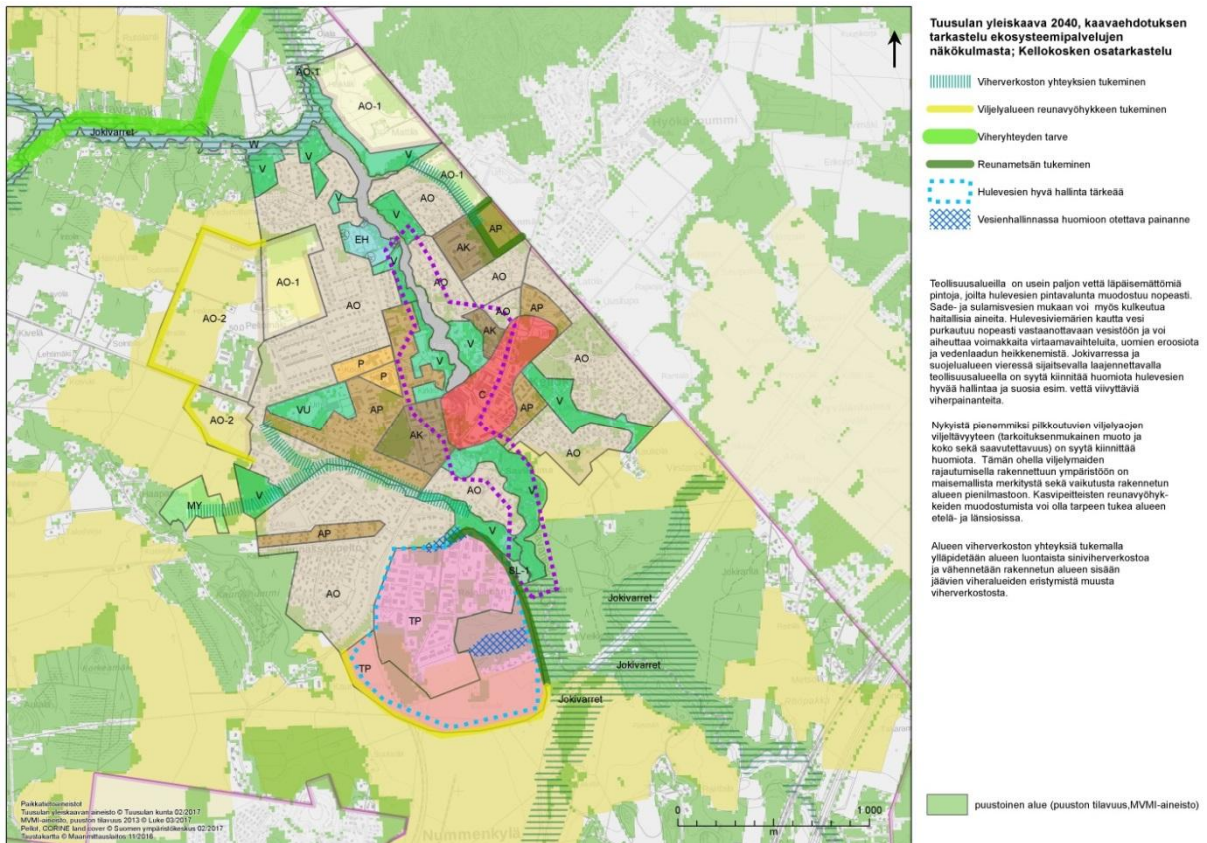
Kuvissa 22–24 on esitetty Tuusulan kaavaehdotuksen 2040 valmisteluaineistoon pohjautuva ekosysteempipalvelujen tarkastelu Hyrylän, Jokelan ja Kellokosken keskuksissa. Tarkastelussa on nostettu esiin kohteita, joissa kaavaehdotuksen valmisteluaineiston mukaisen maankäytön perusteella on erityisen tärkeää ottaa huomioon jokin tärkeä nykyinen ekosysteempipalveluja tuottava alue tai rakenne.



Kuva 22. Tuusulan yleiskaava 2040 kaavaehdotuksen valmisteluaineiston tarkastelu ekosysteempipalvelujen näkökulmasta, Hyrylän osatarkastelu. Kartta on esitetty suuremmissa koissa raportin liitteessä 10.



Kuva 23. Tuusulan yleiskaava 2040 kaavaehdotuksen valmisteluaineiston tarkastelu ekosysteemi- palvelujen näkökulmasta, Jokelan osatarkastelu. Kartta on esitetty suuremmissa koissa raportin liitteessä 11.



Kuva 24. Tuusulan yleiskaava 2040 kaavaehdotuksen valmisteluaineiston tarkastelu ekosysteemi- palvelujen näkökulmasta, Kellokosken osatarkastelu. Kartta on esitetty suuremmissa koissa raportin liitteessä 12.

Seuraavassa esitetään suosituksia koko kunnan ja keskeisten kuntakeskusten tuki- ja säätely-, tuotanto- sekä kulttuuripalveluiden kehittämiseksi. Suositukset pohjautuvat selvityksen puitteissa 21.3.2017 järjestetyn asiantuntijatyöpajan ryhmätyöskentelyyn.

Tuki- ja säätelypalvelut koko kunnan tasolla

<p>Näistä me ponnistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rakentamatonta aluetta paljon suhteessa kokonaispinta-alaan ▪ Metsät riistaeläinten elinympäristöinä ▪ Luomuviljely ▪ Hevoset 	<p>Näitä me vahvistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hulevesien puhdistus ja hallinta ▪ Luonnonsuojelualueiden lisääminen (vain 0,2 %) ▪ Hallinnollisen käsittelyn sujuvoittaminen
<p>Näitä me kehitämme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lampaat, laidunnustoiminta ja luonnonmukainen hoito ▪ Lannan energiankäyttö ja/tai lannoitteeksi (biokaasuksi, tankkauspiste!) ▪ Tuusulanjärven lietteen (kasvipöytä) kiintoaines) ruoppaus ja hyödyntäminen ▪ Maisemapellot ▪ Yksityisten metsänomistajien kannustaminen vapaaehtoiseen suojeluun (esim. kosteikot) ▪ Pienkosteikot, vesiensuojelu, yhteistyö viranomaisien ja maanomistajien kesken ▪ Pelisäännöt elinkeinojen harjoittamiseen ja virkistykseen (liikkuminen metsissä ja pelloilla (jokamiehenoikeudet, taimikot) ▪ Yhteistyö elinkeinonharjoittajien ja koulujen kesken: luontokasvatus, luonnossa tekeminen, luontosuhteen vaaliminen, kulttuuriperintöiden elinvoimaisuus, 	<p>Näihin me varaudumme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ravinteiden liukeneminen ▪ Vieraslajit ▪ Rakentaminen (vettä läpäisemättömät pinnat, taajamatulvat) ▪ Golfkentän vedenpuhdistamon alimitoitus ▪ Metsien pirstoutumisen ja maanmuokkauksen vaikutukset hiilen varastointiin ▪ Yhdyskuntarakenteen hajautuminen ▪ Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeiden alueiden väheneminen ▪ Iso osa metsistä päätehakkuuikässä: Miten uudistetaan ja miten ilmaston lämpeneminen huomioidaan uudistuksissa

Tuotantopalvelut koko kunnan tasolla

<p>Näistä me ponnistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Virkistys, ympäristön puhtaus (metsät!) ▪ Jäljellä olevat sora- ja hiekkakerrostumat ▪ Lähi- ja luomutuotanto ▪ Sieni- ja marjamaastojen läheisyys ▪ Metsien luonnon monimuotoisuus ▪ Rakentamattomat alueet (metsät!) ▪ Pohjavesivarat 	<p>Näitä me vahvistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kunnan maanomistuksen lisääminen rannoilla ▪ Pohjavesivarojen suojelu
<p>Näitä me kehitämme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Yhteisöviljely (esim. asukasyhdistykset, kyläyhdistykset, koulut) ▪ Joulukuusikasvatus tms. ▪ Hevoskylä, maatilamatkailu, mikromatkailu -konseptit ▪ Modernit "siirtolapuutarhat" esim. Anttilaan ▪ Anttilan tila (olemassa olevien rakennusten hyödyntäminen ja vapautuvat tilat) ▪ Järven lietteen ja ruokojen hyödyntäminen energiantuotannossa ▪ Rakentamattomat metsät ja alueet 	<p>Näihin me varaudumme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rakentamisen vaikutukset pohjaveden muodostumiseen ja puhtauteen ja hulevesiin (taajamatulvat!) ▪ Ilmastomuutoksen vaikutukset pohjaveteen ja sademääriin (ravinteiden liukeneminen!) ▪ Rantojen rakentaminen ▪ Yhdyskuntarakenteen hajautuminen ▪ Peltojen ja metsien pirstoutuminen

Kulttuuripalvelut koko kunnan tasolla

<p>Näistä me ponnistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elävä maaseutu taajamien yhteydessä ▪ Mäet ja niiden näkyminen ▪ Avoimet järvi- ja peltomaisemat ▪ Vesistöt ▪ Tuusulanjärvi ▪ Pyöräily Tuusulanjärven ympäri ▪ Kulttuuriympäristöt, maisemat ▪ Fjällbo 	<p>Näitä me vahvistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alueen brändi, "huippukohdat" ▪ Pyöräily turvallisesti Jokelasta Järvenpään ja Hyrylään ▪ Keskustojen viihtyvyys; tiiviimpää rakentamista, enemmän kävelykatuja, puistoja ▪ Hevosten ja koirien uimapaikat ▪ Urheilukeskusten päivitys (uimamonttu) ▪ Kunnan maanomistuksen lisääminen rannoilla
<p>Näitä me kehitämme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lentokentän läheisyyden hyödyntäminen (Helsinki-matkailijat!) ▪ Tuusulan järvi ja muut vesiympäristöt ▪ Pienvesien mahdollisuudet (ennallistaminen) ▪ Yritysten yhteistyö rantojen käytössä ▪ Tuusulanjoen melontareitit ▪ Luontokohteet enemmän esille (tiedotus!) ▪ Sarvikallio, Fjällbo ▪ Esteetön pääsy luontoon (metsät!) ▪ Kulttuuri- ja luontoarvojen yhdistäminen ▪ Vedessä toimivat palvelut (ravintola?) ▪ Monipuoliset maantie-/maasto-/pyöräilyreitit ▪ Opastettu kulttuuriympäristöreitti (pyöräily) 	<p>Näihin me varaudumme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alueelle sopimaton rakennustyyli ▪ Harkitsematon hajakenttäminen ▪ Näkymien umpeenkasvu ▪ Kulttuuriympäristöjen kunnostusvarojen väheneminen ▪ Yhden asian ja näkökulman korostaminen kehittämisessä

Hyrylän ja sen lähialueiden ekosysteemipalvelut

<p>Näistä me ponnistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maalaismaisema, vesistöt, mäet, laaksot ▪ Urheilupuisto ▪ Yhtenäiset, luonnontilaiset metsäalueet ▪ Järvet ja niiden ympäristön luonto, ranta-alueet 	<p>Näitä me vahvistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ekologiset yhteydet ▪ Venepaikkojen ja laiturien yhteiskäyttö ▪ Hoidettuja puistoja keskustaan ▪ Reitit rannoilla ▪ Puskurimetsät taajamatoimintojen ja maatalousalueiden välillä
<p>Näitä me kehitämme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opasteet ja tiedotus asukkaille ▪ Virkistys- ja lähiluontoalueista hyvinvointia edistäviä ▪ Tuusulanjärven kansallinen kaupunkipuisto tai keskuspuisto ▪ Tuusulanjoki melontaan ▪ Anttilan tilakeskuksen kehittäminen "Tuusulanjärvi -keskukseksi" ▪ Sarvikallion silta ▪ Jokipuiston lisää toimintoja ▪ Fjällbo uimaranta, laituri- ja puisto 	<p>Näihin me varaudumme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rykmentin puiston metsäalueen supistuminen ▪ Rantojen yksityistäminen ▪ Golfkenttä, kentän laajennus ▪ Luonto joutuu ahtaalle ▪ Avoimena pidettävien maisema-alueiden katoaminen

Jokelan ekosysteemipalvelut

<p>Näistä me ponnistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maaseutumaisuus (rauha) ▪ Palojoen luonto ▪ Lepokallion virkistysmetsät hyvät ▪ Lammet, hyvät virkistysalueet ja metsät lähellä asutusta 	<p>Näitä me vahvistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ekologiset yhteydet ▪ Hiihtolatuverkostot ▪ Ympäristön esteettisyys ▪ Puskurimetsät taajamatoimintojen ja maatalousalueiden välillä
--	--

<p>Näitä me kehitämme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lampien virkistyskäyttö ▪ Viheryhteydet ▪ Ulkoreittien parantaminen 	<p>Näihin me varaudumme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metsien hakkuu rakentamisen tieltä ▪ Laajojen metsäalueiden pirstoutuminen, haja-asutus
---	--

Kellokosken ekosysteemipalvelut

<p>Näistä me ponnistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruukki ja sairaalan alue, pato, puistot ▪ Jokimiljö ▪ Rakennuskulttuuri (vanhat rakennukset) ▪ Kulttuurimaisemat (hoidetut puistot) 	<p>Näitä me vahvistamme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Puskurimetsät taajamatoimintojen ja maatalousalueiden välillä ▪ Reittien toteuttaminen jokivarteen (savinen maaperä)
<p>Näitä me kehitämme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruukin alue ▪ Joki ja kalastus ▪ Kevyen liikenteen silta pohjoiseen ▪ Sairaala-alue 	<p>Näihin me varaudumme</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ekologiset yhteydet metsien välillä muuttuvat ▪ Maankäytön sovittaminen Mäntsälän kanssa ▪ Sairaalan toiminnan lakkautus (?)

7. LÄHDELUETTELO

- Auvinen, A-P. (2006). Biodiversiteetin seuranta Suomessa – Indikaattoreihin perustuvan biodiversiteetin seurantajärjestelmän kehittäminen. Pro gradu -tutkielma. Ympäristötieteet, Helsingin yliopisto. 185 s.
- BatHouse (2015). Tuusulan Hyrylän Rykmentinpuiston lepakkoselvitys 2015.
- BatHouse (2015). Tuusulan Kiventaan alueen lepakkoselvitys 2015.
- De Groot, R.S., Alkemade, R., Braat, L. Hein, L. ja Willemen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7 (2010): 260-272.
- De Groot, R.S., Wilson M.A. & Boumans, R.M.J. (2002). A Typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41(3): 393–408.
- ENVIRO Oy (2016). Tuusulan Focuksen alueen luontoselvitys 2016, 42 s.
- ENVIRO Oy (2016). Tuusulan Jokelan selvitysalueiden luontoselvitys 2016. 21 s.
- ENVIRO Oy (2015). Anttilan tilakeskuksen alueen luontoselvitys 2015.
- ENVIRO Oy (2015). Joenrannan alueen luontoselvitys 2015.
- ENVIRO Oy (2015). Jokelan Hevoskylän luontoselvitys 2015.
- ENVIRO Oy (2015). Jouhisaran alueen luontoselvitys 2015.
- ENVIRO Oy (2015). Pellavamäen alueen luontoselvitys 2015.
- ENVIRO Oy (2015). Tuuskodon ja Fjällbon alueiden luontoselvitys 2015.
- ENVIRO Oy (2015). Tuusulanjärven etelvpkan ja Tuusulanjokilaakson luontoselvitys 2015.
- ENVIRO Oy (2014). Högberginmäki luontoselvitys. 14 s.
- ENVIRO Oy (2014). Tuusulan Palojoenpuiston viitasammakko- ja liito-oravaselvitys 2014. 8 s.
- ENVIRO Oy (2013). Anttilanrannan luontoselvitys. 21 s.
- ENVIRO Oy (2013). Tuusulan Jokelan Kartanon alueen luontoselvitys 2013. 17 s.
- Faunatica Oy (2013). Tuusulan osayleiskaava-alueiden luontoselvitykset 2013, 150 s.
- Haines-Young, R. ja Potschin, M. (2012). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES, Version 4.1). Paper prepared following consultation on CICES Version 4, September 2012.
- Haines-Young, R.H. ja Potschin, M.P. (2010). The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. Julkaisussa: Raffaelli, D. ja Frid, C. (toim.). *Ecosystem Ecology: A New Synthesis*. Cambridge University Press.
- Hauru, K., Lehvävirta, S., Korpela, K. ja Kotze, J.D. (2012). Closure of view to the urban matrix has positive effects on perceived restorativeness in urban forest in Helsinki, Finland. *Landscape and urban planning* (107).s.361-369.

Innofor Oy (2011). Tuusulan METSO-inventoinnin loppuraportti 2011, 23 s.

Jäppinen, J.-P., Haltia, E., Horne, P., Tuittila, E.-S., Maanaviija, L., Salojärvi, N., Tukia, H., Aapala, K., Vihervaara, P., Sallantaus, T. & Ilola, N. (2013). Soiden ekosysteemipalvelut. Kirjallisuuskatsaus. Käsikirjoitus. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Kettunen, M., Vihervaara, P., Kinnunen, S., D'Amato, D., Badura, T., Argimon, M. & ten Brink, P. (2012a). Ekosysteemipalvelujen sosio-ekonominen merkitys Pohjoismaissa – Yhteenvedo päätäjille, Pohjoismaiden Ministerineuvosto, Kööpenhamina

Kettunen, M., Vihervaara, P., Kinnunen, S., D'Amato, D., Badura, T., Argimon, M. & ten Brink, P. (2012b). Socio-economic importance of ecosystem services in the Nordic Countries – Synthesis in the context of The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), Nordic Council of Ministers, Copenhagen

Korkiala-Tanttu, L., Tenhunen, J., Eskola, P., Häkkinen, T., Hiltunen, M.-R. & Tuominen, A. (2006). Väylärakentamisen ympäristövaikutukset ja ekoindikaattorit; Ehdotus arviointijärjestelmäksi. Tiehallinnon selvityksiä 22/2006. Tiehallinto.

Känkänen, R., Väre, S., Teerihalme, S., Valli, R. ja Nyrölä, L. (2011): Ekosysteemipalvelut väylänpidossa ja liikenteessä. Liikennevirasto, väylätekniikkaosasto. Helsinki 2011. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 53/2011. 58 sivua ja 1 liite. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-071-2.

Lahti, K., Särkelä, A., Valkama, P., Vahtera, H., Hietala, J., Laakso, S. ja Männynsalu, J. (2016). Tuusulanjärven ulkoisen kuormituksen vähentämistoimenpiteitä vuosille 2016-2021. Raportti 17/2016. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 56 s.

Luke, (2013). Valtakunnan metsien inventointi - karttapalvelua ja kuntakohtaiset metsävaratiedot 2013. Internet-viite. <http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/vmi-moni.htm>. haettu 03/17.

Luke, (2017). Luke, tilastotietokanta – maataloustilastot – tuotanto – käytössä oleva maatalousmaa – kunnittain. Verkkopalvelu: <http://stat.luke.fi/maatalous> haettu 04/2017

Luontotieto Keiron Oy (2013). Kellokosken keskustan asemakaavan luontoselvitys 2013. 25 s.

Luontotieto Keiron Oy (2011). Tuusulan yleiskaava, Luontoselvitys 2011. Tuusulan kunta. 80 s.

Maes, J., Egoh, B., Willemsen, L., Liqueste, C., Vihervaara, P., Schaegner, J.-P., Grizzetti, B., Drakou, E.G., LaNotte, A., Zulian, G., Bouraoui, F., Paracchini, M.-L., Braat, L. ja Bidoglio, G. (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem Services* 1: 31-39.

Matero, J., Saastamoinen, O. & Kouki, J. (2003). Metsien tuottamat ekosysteemipalvelut ja niiden arvottaminen. *Metsätieteellinen aikakauskirja* 3/2003: 355–384. URL: <http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff03/ff033355.pdf>, 1.4.2008

MEA (=Millennium Ecosystem Assessment) (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. 137 s.

Mikkola, J. (2011). Tuusulan kunta – METSO-inventoinnin loppuraportti. Innofor Finland Oy. 42 s.

Pitkänen, M., Kuussaari, M. & Pöyry, J. (2001). Butterflies. Teoksessa M. Pitkänen & J. Tiainen (toim.): *Biodiversity of agricultural landscapes in Finland*. Yliopistopaino, Helsinki. s. 51-68.

Polizzi, C., Simonetto, M., Barausse, A., Chaniotou, N., Känkänen, R., Keränen, S., Manzardo, A., Mustajärvi, K., Palmeri, L., Scipioni, A. (2015): Is ecosystem restoration worth the effort? The reha-

billitation of a Finnish river affects recreational ecosystem services, Ecosystem Services, Science, Policy and Practice, 2015 Elsevier B.V.

Pöyry, (2016). Tuusulan kunnan valuma-alue- ja pienvesiselvitys. Pöyry Finland Oy. Liite 1. 14.11.2016. 94 s.

Ramboll (2013). TRAP ESS Ecosystem services mapping, ekosysteemipalveluiden kartoitus ennen ja jälkeen Pajakkajoen kunnostuksen, Kainuun Etu Oy

Routasuo, P. 2014. Tuusulan Palojoenpuiston viitasammakko- ja liito-oravaselvitys 2014. Enviro Oy. 9 s.

Salo, K. (toim.) (2015). Metsä – monikäyttö ja ekosysteemipalvelut. Luonnovarakeskus (Luke) 2015. 328 s. Internet-viite: <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/520558> haettu 03/17.

Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (2004). Elämää pellossa – Suomen maatalo-
osympäristön monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki. 366 s.

TSVesi, 2017. Tuusulan seudun vesi: Veden hankinta ja valmistus; Pohjaveden suojelu. Internet-
viite: <http://www.tsvesi.fi/veden-tuotanto/hankinta/> haettu 03/17.

Tuusula 2011. Tuusulan yleiskaava 2040, viheraluekysely. Raportti II c 10.8.2011.
https://www.tuusula.fi/attachments/text_editor/17196.pdf

UK NEA (2011). The UK National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Findings. UNEP-
WCMC, Cambridge. 85 pp.

Vähätalo, Anne (2017). Tuusulan kulttuurimaisema rakennuskantakanta –selvitys 2017 (ehdotus). 9-
osainen, yhteensä 916 s.