

# Aallon kampuksen luontopääomakarttoitus

Kuvaus kampuksen luontopääomasta  
ja ekosysteemipalveluista

RAMBOLL

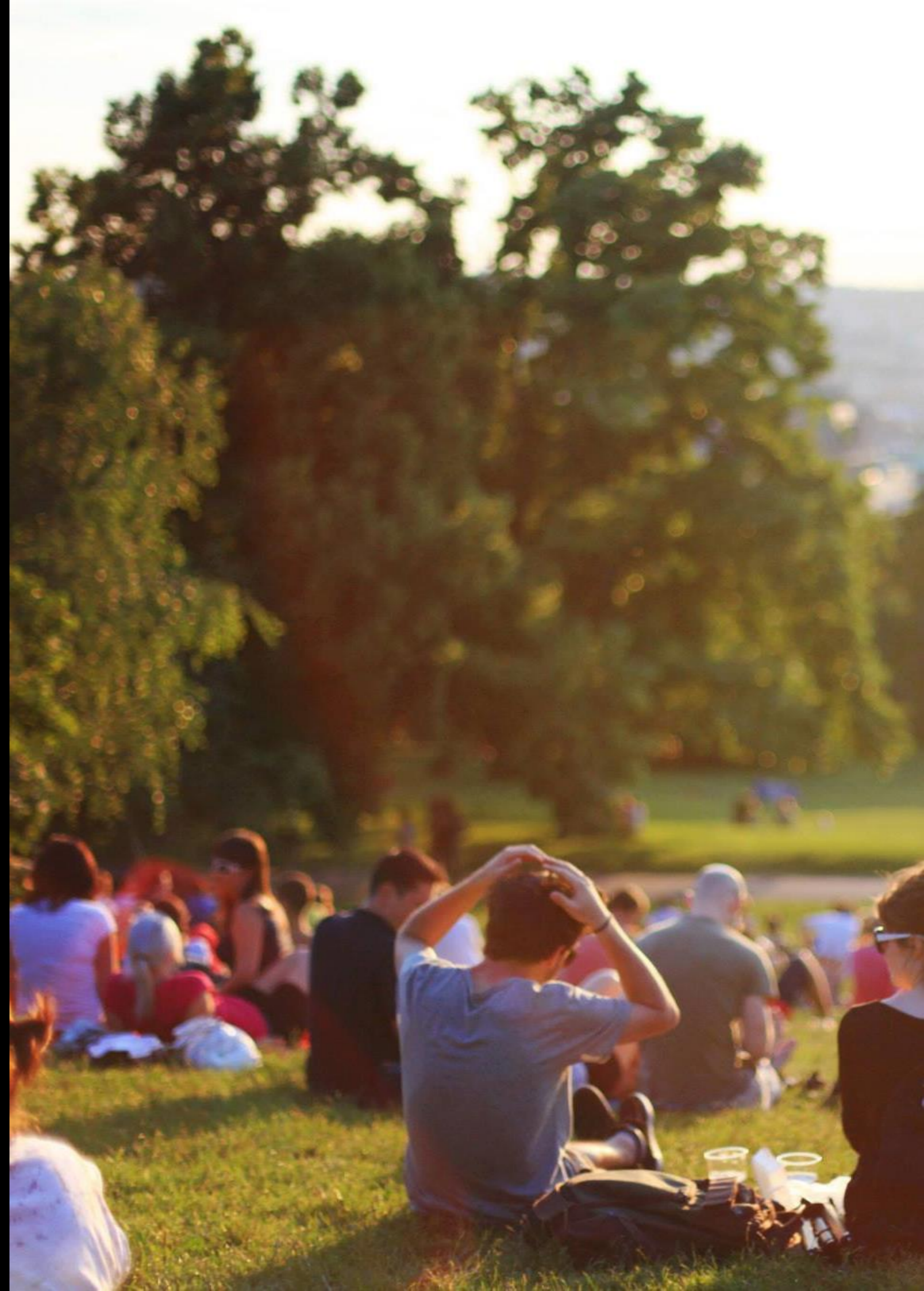
13.11.2019

**A''**

Aalto-yliopisto  
Aalto-universitetet  
Aalto University

**ACRE**

Aalto University  
Campus & Real Estate



# Sisällys

1. Tiivistelmä - Abstract
2. Työn tausta ja tavoitteet
3. Luontopääomakartoitus
4. Ekosysteemipalvelut
5. Luontopääoman vaikutukset alueen ja rakennusten taloudelliseen arvoon sekä ihmisten hyvinvointiin

# 1. Tiivistelmä - Abstract

Selvitystyön tavoitteena on ollut tuoda esiin ja kuvata kampuksen luontopääoman vaikutukset alueen ja rakennusten taloudelliseen arvoon sekä ihmisten hyvinvointiin.

Alueella on soveliasta puustoa ja elinympäristöä liito-oraville sekä ruokailupaikkoja lepakoille. Selvitysalueella havaittiin vain vähän villiintyneitä vieraslajeja. Alueella on runsaasti nurmikoiden, rakennusten ja teiden väliin jääviä pieniä, järeäpuustoisia metsiköitä ja kallioalueita. Alueella on kaksi puistolehmuskujannetta, joiden puut ovat järeitä ja maisemallisesti arvokkaita (kiinteistöt 1, 6 ja 13).

Ekosysteemipalveluilla tarkoitetaan luonnon tuottamia aineellisia ja aineettomia hyötyjä ihmiselle, yhteiskunnalle ja muulle luonnolle. Ekosysteemipalvelut luokitellaan kulttuuripalveluihin, tuotantopalveluihin sekä säätely- ja ylläpitopalveluihin.

Kortteleiden ulkopuoliset puustovyöhykkeet ovat ekosysteemi-palveluiltaan monipuolisia ja merkittäviä. Kiinteistöjen osalta metsäiset alueet toimivat luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta tärkeinä yhteyksinä ja elinympäristöinä. Kiinteistöjen puistomaiset alueet (nurmipinnat ja niiden puusto) tarjoavat kulttuurisina ekosysteemipalveluina mm. esteettisesti viehättävää ja ihmismittakaavaista ympäristöä ja ovat tärkeä alueen kulttuuriympäristön ominaispiirre.

Viheralueiden ja luontopääoman merkitys kiinteistöille riippuu voimakkaasti paikasta ja sen identiteetistä. Otaniemen kampusalueen lähtökohtana on ollut ajatus tuoda kaupunki ja ihmiset luonnon keskelle. Otaniemen alueella luontopääoman merkitys kiinteistöille ja ihmisten hyvinvointiin liittyy pitkälti alueen identiteetin ja nykyisten arvojen säilymiseen.

The aim of the survey has been to highlight and describe the impact of the campus's nature capital on the economic value of the area and buildings and on human wellbeing.

There is suitable vegetation and habitat for flying squirrels and bats. Only a few wild invasive species were found in the area. There are plenty of small, robust woods and rocky areas between lawns, buildings and roads. Two lime tree avenues are robust and visually important (real estate no 1, 6 and 13).

Ecosystem services are tangible and intangible benefits to humans, society and other natural resources produced by nature. Ecosystem services are classified as cultural services, production services and regulatory and maintenance services.

The areas around the quarters have diverse and significant ecosystem services. In the plots, wooded areas act as important links and habitats in terms of biodiversity. The plot areas with grass surfaces and trees provide cultural ecosystem services, including aesthetically attractive environment and an important characteristic of the cultural environment in the Otaniemi area.

The importance of green areas and natural capital for real estates depends heavily on the place and its identity. The starting point of the Otaniemi campus has been the idea of bringing the city and people to nature. In the Otaniemi area, the importance of natural capital for real estate and human wellbeing is largely dependent on the survival of the area's identity and current values.

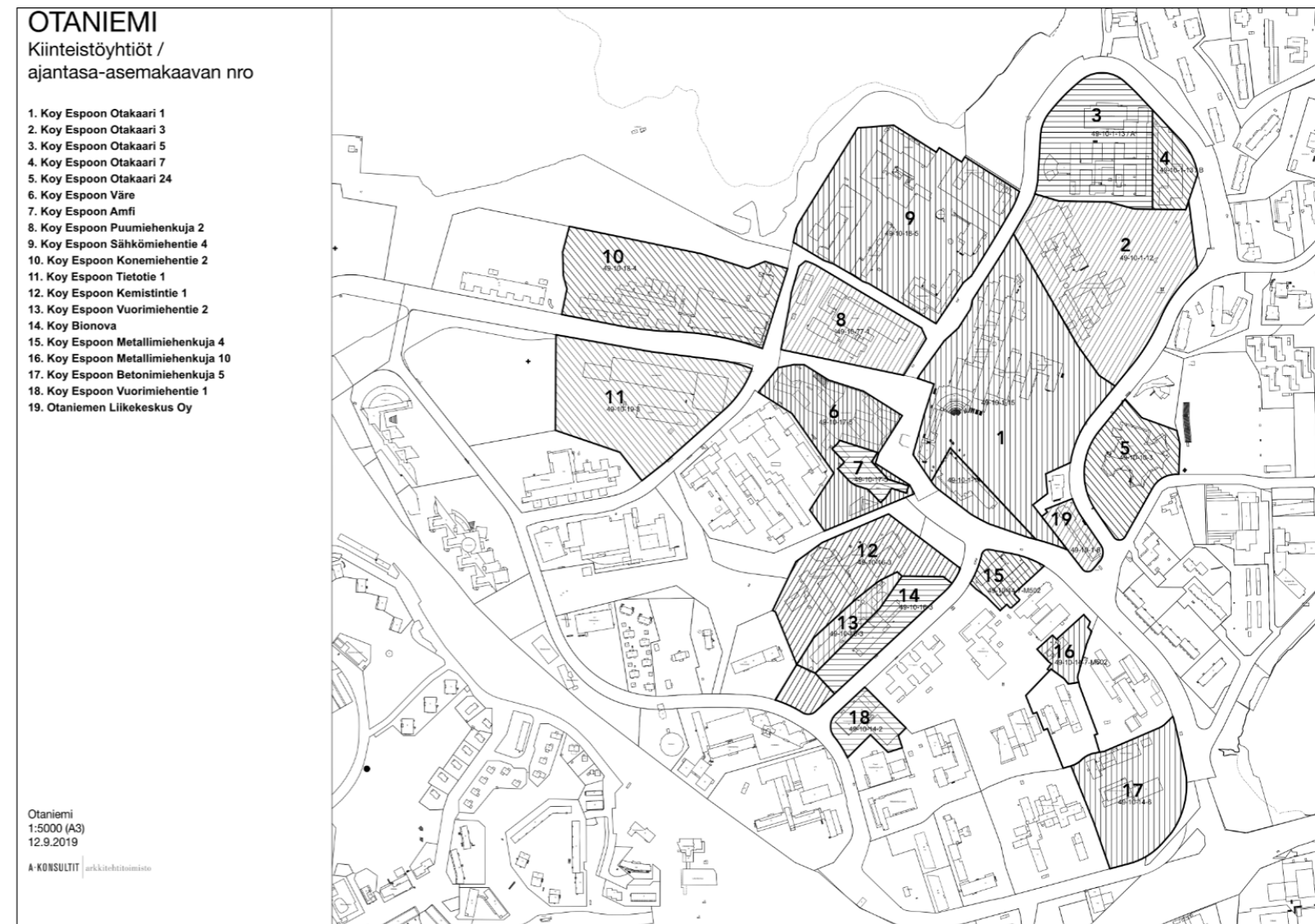
## 2. Työn tausta ja tavoitteet

Selvitystyön tavoitteena on ollut tuoda esiin ja kuvata kampuksen luontopääoman vaikutukset alueen ja rakennusten taloudelliseen arvoon sekä ihmisten hyvinvointiin. Lisäksi työn aikana selvitettiin suunnittelualueen huomionarvoiset luontotyypit ja lajisto sekä vieraslajiesiintymät. Työ on laadittu syys- lokakuussa 2019.

Kampuksen ulkoalueiden kehittämisestä on tehty visio- ja konseptityö yhdessä tanskalaisen SLA-suunnittelutoimiston kanssa. Työssä on analysoitu kampuksen mm rakennetun ympäristön, sosiaalisen ympäristön sekä tiiveyden näkökulmista. SLA:n työ kehittämis ehdotuksineen toimii luontopääomakartoituksen lähtökohta.

Työssä tarkasteltiin ensisijaisesti Aalto-yliopistokiinteistöjen omistamat tontit (kuva vieressä) mutta kokonaiskuvan saamiseksi oli tarpeen tutkia myös laajemmin Otaniemen alueen luontopääoman arvoja ja ekosysteemipalveluita.

Rambollin työryhmään ovat kuuluneet maisema-arkkitehti Elina Kalliala, FM (suunnittelumaantiede) ja maisema-arkkitehti yo Laura Suni, biologi Jussi Mäkinen, biologi Satu Laitinen, FM Mervi Kokkila ja DI Johanna Jalonen. Työtä on ohjannut Aalto-yliopistokiinteistöt Oy:n Satu Kankaala ja Aalto-yliopiston kampuksen kehittämisen projektipäällikkö Aapo Pihkala.



# 3. Luontopääomakartoitus

# Luontopääomakartoitus

Espoon Otaniemen alueesta on tehty luontoselvitys vuonna 2014. Selvityksen mukaan Otaniemen alueella ei ole luonnontilaisina suojeltavia tai uhanalaisia kasveja. Selvitysalueelta on tunnistettu liito-oravien papanahavaintoja ja mahdollisia pesäpuita sekä niiden elinympäristölle hyvin soveltuvia alueita ja tärkeimpiä kulkuyhteystarpeita.

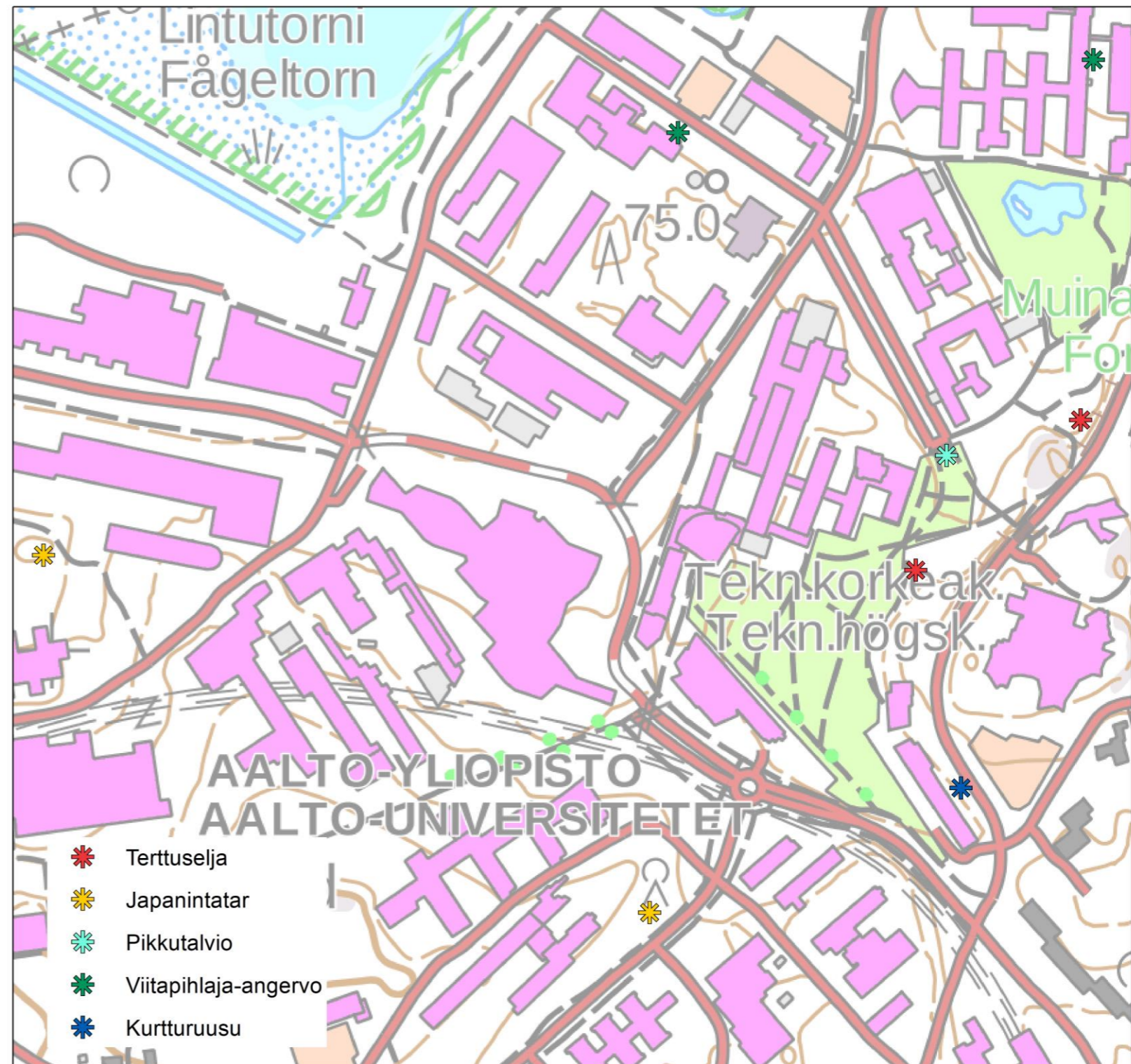
Otaniemen kampukselle ACRE:n hallinnoimien kiinteistöjen alueelle tehtiin tämän työn yhteydessä maastokäynti 3.9.2019 (FM biologi Satu Laitinen). Tarkoituksena oli selvittää kiinteistöiltä huomionarvoiset luontotyytit ja lajisto sekä vieraslajiesiintymät. Samalla tarkastettiin tiedossa olevien liito-oravan käyttämien alueiden ja lepakoille tärkeiksi ruokailualueiksi luokiteltujen alueiden nykytila.

## Liito-oravan ja lepakoiden käyttämät alueet

Kaikissa selvitysalueen kiinteistöillä ja niiden läheisyydessä sijaitsevissa liito-oravan käyttämissä metsiköissä ja lepakoille tärkeillä ruokailualueilla oli maastokäynnin aikaan edelleen kyseisille lajeille soveliaista puustoa ja elinympäristöä. Myös liito-oravan todennäköisesti käyttämien liikkumisreittien puusto on ennallaan.

## Vieraslajit

Selvitysalueella havaittiin vain vähän villiintyneitä vieraslajeja. Kahdessa paikassa havaittiin **terttuseljaa** (*Sambucus racemosa*, kiinteistöt 1 ja 2) ja **japanintatarta** (*Reynoutria japonica*, kiinteistöt 12 ja 15) ja yhdessä paikassa **pikkutalviota** (*Vinca minor*, kiinteistö 1). Pikkutalvio on luultavasti levinnyt paikalle istutetusta kasvista alkuperäistä laajemmalle alalle. Lisäksi paikoin on istutettuna **viitapihlaja-angervoa** (*Sorbaria sorbifolia*, kiinteistöt 3 ja 9) ja **kurturuusua** (*Rosa rugosa*, kiinteistö 23). Vieraslajihavainnot on esitetty kartalla.



Selvitysalueella havaitut vieraslajiesiintymät.

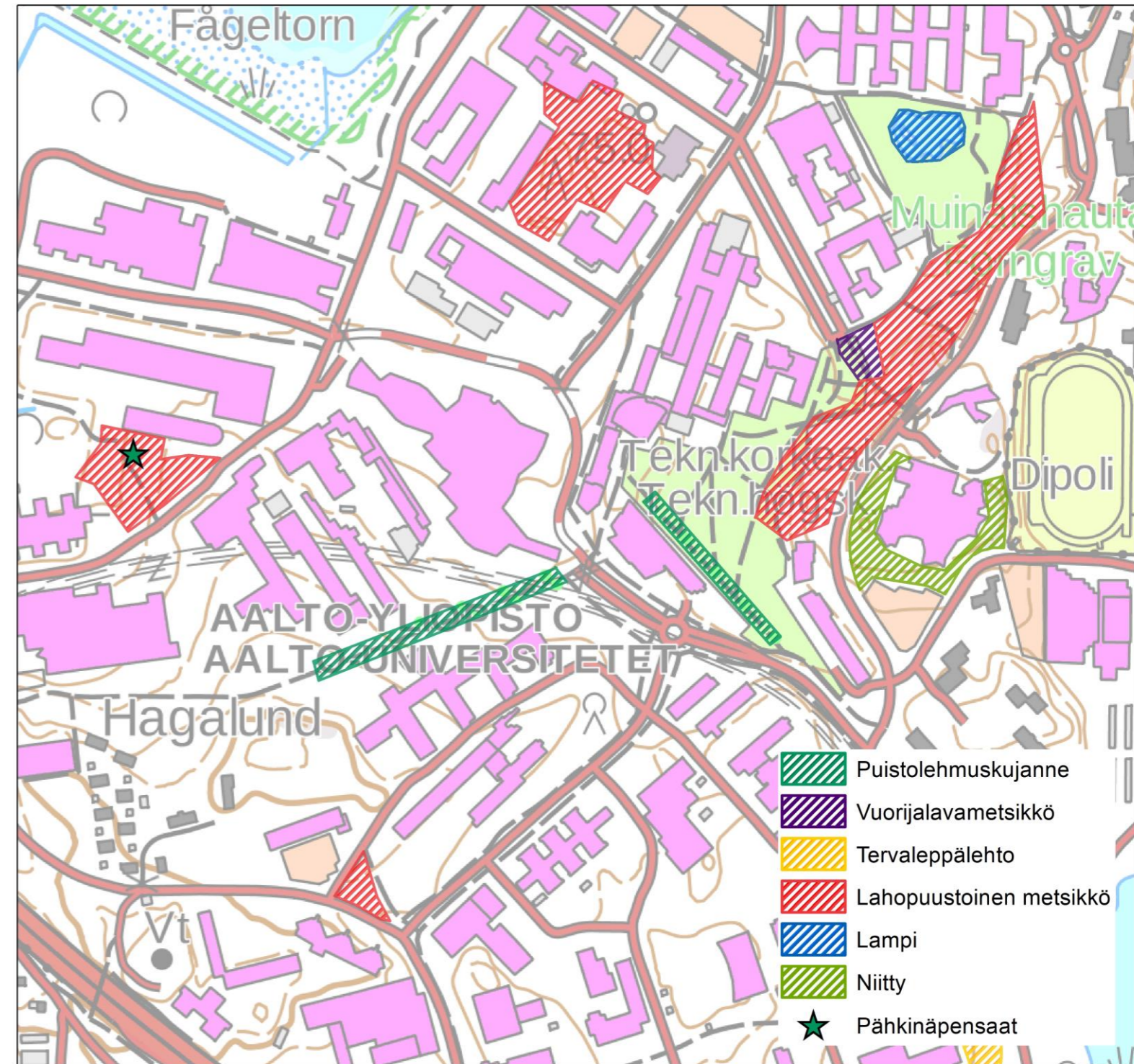
# Luontopääomakartoitus

## Jalopuuesiintymät ja pähkinäpensaat

Selvitysalueella on kaksi istutettua puistolehmuksujannetta, joiden puut ovat järeitä ja ikääntyneitä (kiinteistöt 1, 6 ja 13). Dipolin luoteispuolella (kiinteistöt 1 ja 2) on puistoalueen reunalla järeitä puita kasvava vuorijalavametsikkö, joka on mahdollisesti paikalla ainakin osittain alkuperäinen. Vuorijalava on rauhoitettu ja luokiteltu vaarantuneeksi (VU). Vaahteraa kasvaa runsaasti sekapuuna metsiköissä, joita ei ole hoidettu voimakkaasti viime aikoina ja joissa esiintyy myös jonkin verran laho-puuta (kiinteistöt 1, 2, 9 ja 12). Alueen kaakkoisosassa (kiinteistö 20) on järeäpuustoista tervaleppälehtoa, jonka puusto on harvennettua ja kasvillisuus kulttuurivaikutteista. Alueen länsiosassa (kiinteistö 12) on kuusivaltaisessa metsikössä noin kuusi pähkinäpensasta, jotka todennäköisesti kuuluvat paikan alkuperäiseen lajistoon. Lisäksi alueella on yksittäisiä varttuneita ja järeitä tammia piha- ja tienvarsipuina. Luonnontilaisia jalopuumetsiköitä ei alueella esiinny ja jalopuista muodostunutta lahoppuuta on hyvin vähän. Havaitut jalopuuesiintymät on esitetty kartalla.

## Lahopuustoiset metsiköt ja muut huomionarvoiset kohteet

Alueella on runsaasti nurmikoiden, rakennusten ja teiden väliin jääviä pieniä, järeäpuustoisia metsiköitä ja kallioalueita. Puusto on näillä monin paikoin harvennettua ja hoidettua, mutta muutamassa sekapuustoisessa metsikössä puusto on kerroksellisempaa ja lahoppuuta on hieman runsaammin. Tyypiltään nämä lahoppuustoiset metsiköt ovat enimmäkseen kuusivaltaista lehtomaista kangasta. Puistoalueen pohjoisreunalla (kiinteistö 2) sijaitsevan kaivetun lammen rannoilla on kapealla vyöhykkeellä luonnontilaisen kaltaista luhtakasvillisuutta ja hieman kuollutta ja kuolevaa lehtipuustoa. Dipolin piha-alue (kiinteistö 5) on matalakasvuista niittyä. Huomionarvoiset kasvillisuuskohteet on esitetty kuvassa.



Huomionarvoiset kasvillisuuskohteet selvitysalueella. Lahoppuustoisten metsiköiden alueilla on sekä runsaasti luontaisesti leviävää vaahteraa että jonkin verran lahoppuuta.



1. Tervaleppälehtoa kiinteistöllä 20.
  2. Lehmuskujanne kiinteistöjen 6 ja 13 välissä.
  3. Vuorijalavametsikkö kiinteistöjen 1 ja 2 rajalla.
  4. Japanintatarta kiinteistöllä 15.
-





1. Luhtakasvillisuutta lammen rannalla kiinteistöllä 2.
  2. Pähkinäpensaita kiinteistöllä 12.
  3. Niittyä Dipolin piha-alueella kiinteistöllä 5.
  4. Järeäpuustoista sekametsää, jossa on jonkin verran lahoppua, kiinteistöllä 2.
-

# 4. Alueen ekosysteemipalvelut



Ekosysteemipalveluilla tarkoitetaan luonnon tuottamia aineellisia ja aineettomia hyötyjä ihmiselle, yhteiskunnalle ja muulle luonnolle (Millenium Ecosystem Assessment 2005). Käsitteenä ekosysteemipalvelu on ihmiskeskeinen: ekosysteemipalveluista koituvat hyödyt tunnistetaan ensisijaisesti ihmisen ja yhteiskunnan tarpeiden kautta. Ekosysteemipalveluiden tuotannon edellytyksenä ovat erilaiset ekosysteemitoinnot, jotka perustuvat ekosysteemin biofysikaaliseen rakenteeseen ja luonnon monimuotoisuuteen.

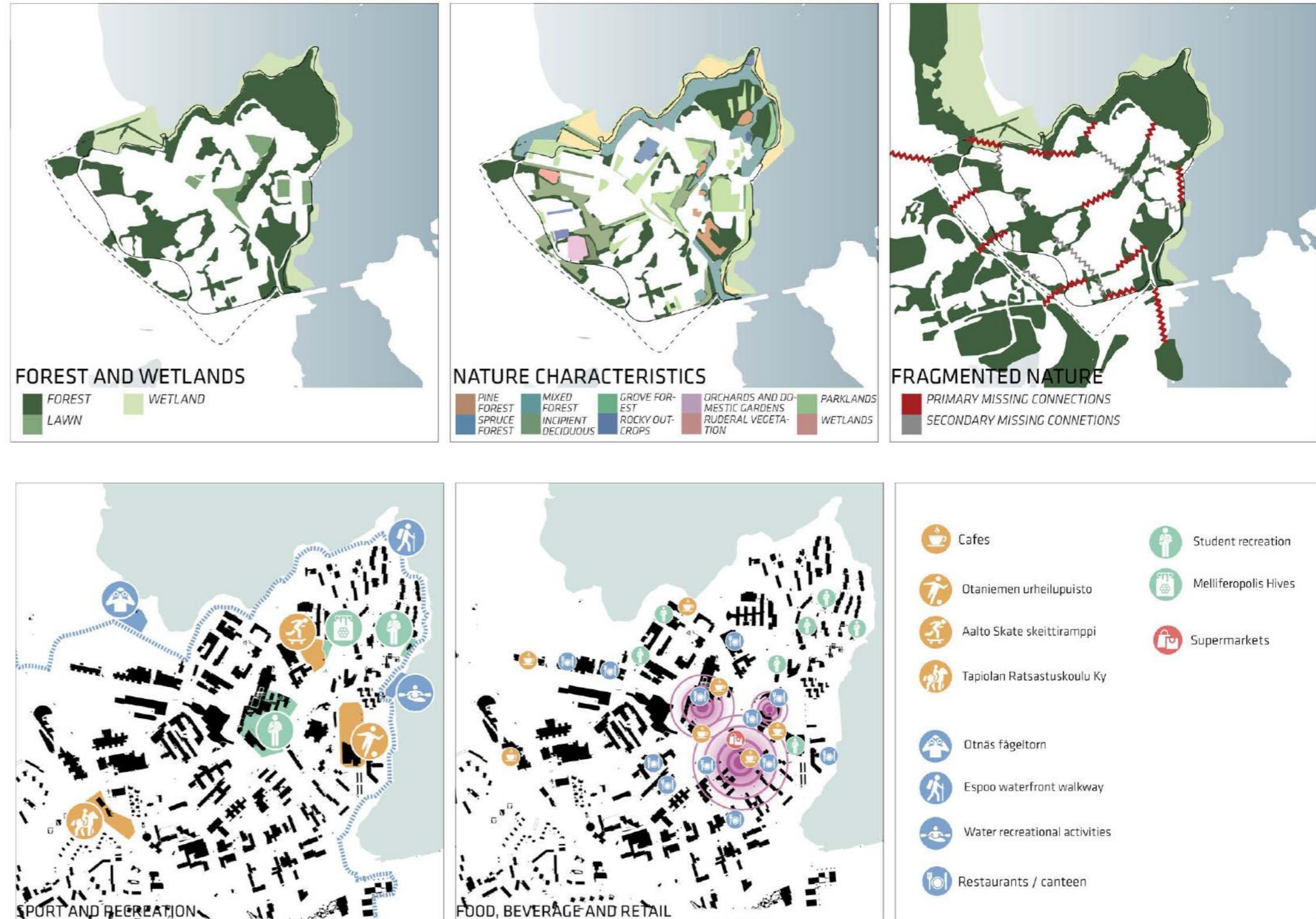
Ekosysteemin toimintoihin ja ekosysteemipalveluiden tuotantoon vaikuttavat erilaiset ulkoiset tekijät: ekosysteemiin kohdistuva paine, muutosta aiheuttavat yhteiskunnalliset taustavoimat, ympäristön tai resurssin tila, valitut toimenpiteet ja muutosten aiheuttamat vaikutukset, jotka aiheutuvat ihmisen toiminnasta. Kestävän päätöksenteon näkökulmasta ihminen voi toimillaan heikentää ekosysteemien toimintaa, mutta toisaalta myös hoitaa ja lisätä ekosysteemipalveluita.



# Lähtötietoja viheralueista ja aktiviteeteistä

Aalto-kampuksen Otaniemen alueelle on laadittu strateginen maisemasuunnitelma *City of growth, Otaniemi conceptual landscape plan*, jossa on analysoitu Otaniemen rakennettua ympäristöä, viherympäristöä ja sosiaalista ympäristöä. Viheralueita ja alueen tarjoamia aktiviteetteja on kartoitettu niissä on tunnistettu alueen erilaisia luontotyyppejä sekä ympäristön ominaispiirteitä.

Alueen arvoja on tunnistettu ympäristöanalyysien pohjalta.



Lähde: Otaniemi – City of growth, Otaniemi conceptual landscape plan DRAFT

# Otaniemen alueen strategisen maisemasuunnitelman konsepti

Otaniemen alueen strategisessa maisemasuunnitelmassa on analyysien pohjalta laadittu konsepti, jossa on tunnistettu ja määritelty alueen keskeiset selkärangat ja niiden tehtävät.

Lisäksi alueelle on suunniteltu viherkehä, joka yhdistää alueen eri osia.

Otaniemen alueella viherympäristön keskellä kulkee urbaani rakenne, jossa mm. jalankulun ja pyöräilyn yhteydet on keskiössä.

Näitä lähtötietoja on hyödynnetty alueen ekosysteemipalveluiden kartoittamisessa.



Lähde: Otaniemi – City of growth, Otaniemi conceptual landscape plan DRAFT

# Tunnistetut ekosysteemipalvelut

## Kulttuuripalvelut

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.



Näkymät (rauhottava, elvyttävä merimaisema ja metsämaisema)



Luonnon kokeminen (hiljaisuus, linnunlaulu, luonnon tuoksu, mahdollisuus vetäytyä rauhaan)



Vesiaktiviteetit (kalastus, veneily, uinti, luistelu, hiihto)



Kulttuurihistoriallinen arvo (muinaisjäännös, kivirakenne)



Virkistys (ulkoilureitit, polut, puhdas ilma, lintujen bongaus)

## Tuotantopalvelut

Tuotantopalvelut ovat luonnosta suoraan hyödynnettävissä ja käytettävissä ihmisen hyvinvoinnin ja talouden edistämiseen. Luonnosta saatavia tuotteita ovat mm. ravinto (marjat, sienet, viljelykasvit), puhdas juomavesi, biomassa, poltto- ja rakennusaineet.



Kaupunkiviljely (Ossinlammen viljelypalstat)



Meri elinympäristönä



Elinympäristöjen tarjonta, marjat, sienet, villiyrtit, kukat



Kalat, kalansaalis, ravustus

## Säätely- ja ylläpitopalvelut

Säätely- ja ylläpitopalvelut 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.



Eroosiosuoja (juuristot ja kasvillisuus sitovat maata ja estävät eroosiota)



Vedenkierron säätely (hulevesien viivyttäminen ja imeytyminen)



Populaatioiden säilyminen, elinpaikkojen, kulkuyhteyksien ja suoja-pesäpaikkojen tarjoaminen



Hiilivarasto tai hiilinielu (puustoiset alueet sitovat hiilidioksidia itseensä)

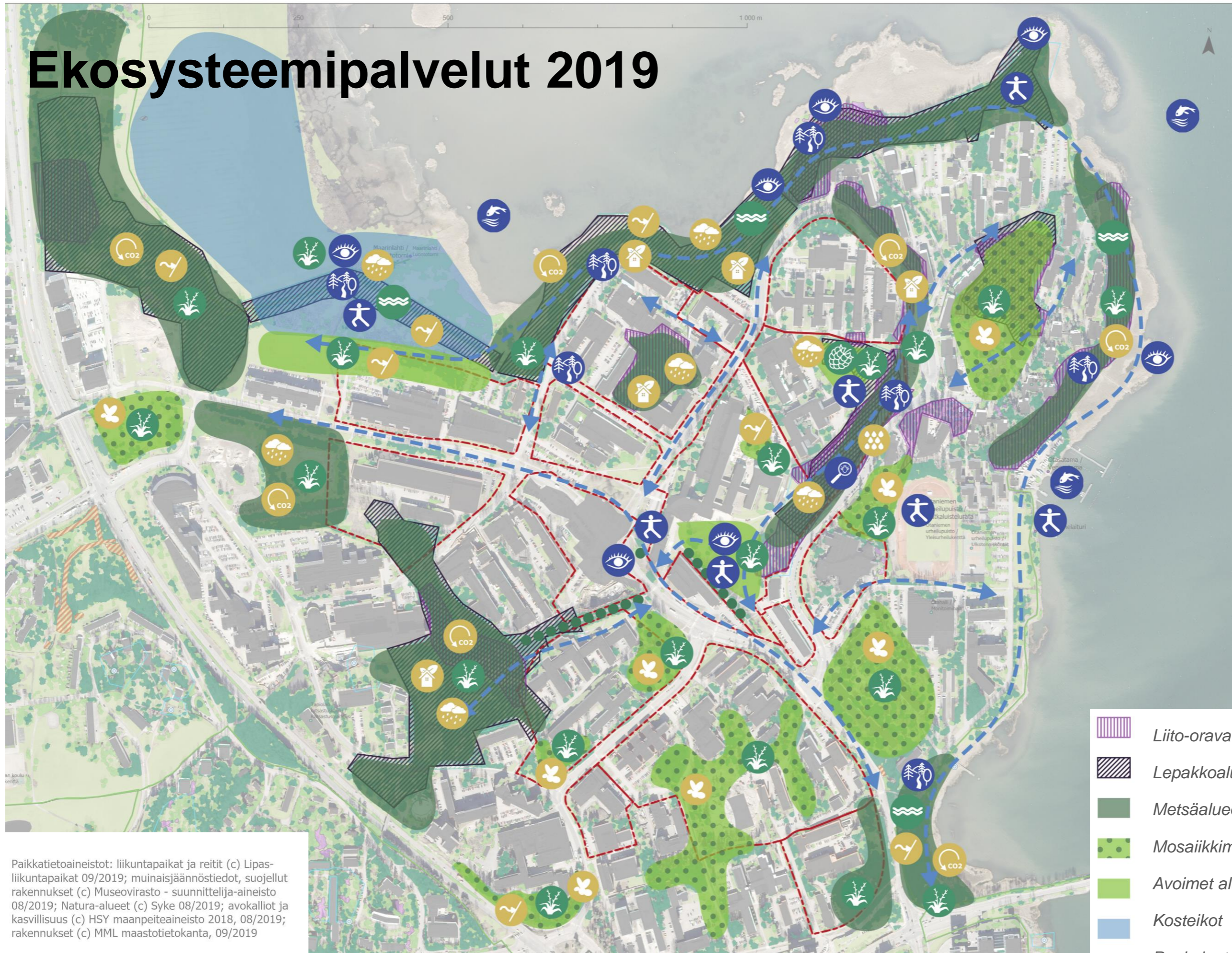


Pölytys



Tuuli- ja melusuoja, visuaalinen suoja ja varjo, paikallisilmaston säätely

# Ekosysteemipalvelut 2019



Paikkatietoaineistot: liikuntapaikat ja reitit (c) Lipas-liikuntapaikat 09/2019; muinaisjäännöstiedot, suojellut rakennukset (c) Museovirasto - suunnittelija-aineisto 08/2019; Natura-alueet (c) Syke 08/2019; avokalliot ja kasvillisuus (c) HSY maanpeiteaineisto 2018, 08/2019; rakennukset (c) MML maastotietokanta, 09/2019

-  Liito-orava-alueet
-  Lepakkoalueet
-  Metsäalueet
-  Mosaiikkimaiset alueet
-  Avoimet alueet
-  Kosteikot
-  Puukujanteet/arvopuu
-  Reitit

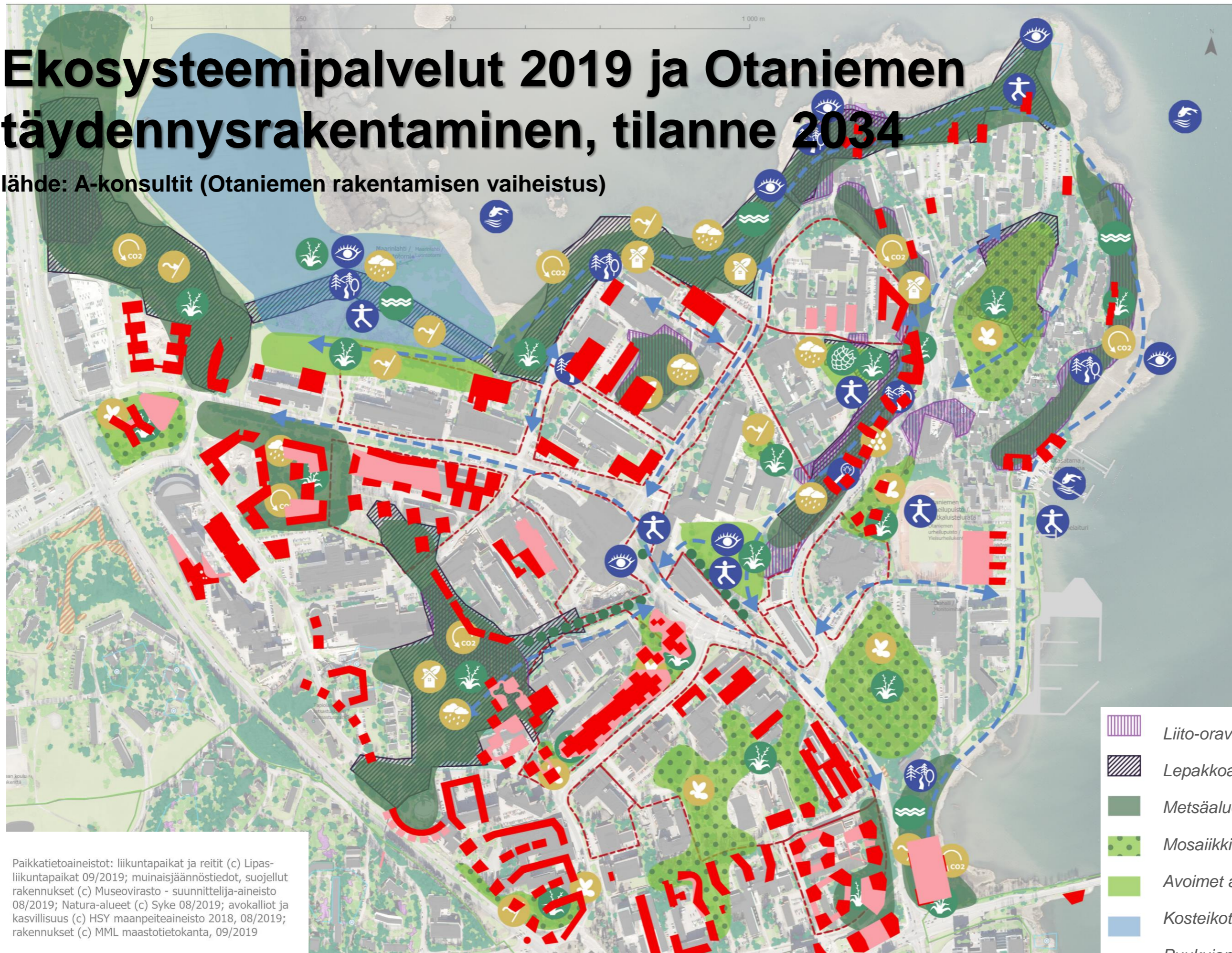




Otaniemen alueen täydennysrakentaminen on käynnissä ja jatkuu vielä useamman vuoden ajan. Uusi rakentuva kaupunkiympäristö muuttaa paikallisesti ekosysteemipalveluita.

# Ekosysteemipalvelut 2019 ja Otaniemen täydennysrakentaminen, tilanne 2034

lähde: A-konsultit (Otaniemen rakentamisen vaiheistus)



Paikkatietoaineistot: liikuntapaikat ja reitit (c) Lipas-liikuntapaikat 09/2019; muinaisjäänne-tiedot, suojellut rakennukset (c) Museovirasto - suunnittelu-aineisto 08/2019; Natura-alueet (c) Syke 08/2019; avokalliot ja kasvillisuus (c) HSY maanpeiteaineisto 2018, 08/2019; rakennukset (c) MML maastotietokanta, 09/2019

# Kortteleiden 1, 5 ja 23 tunnistetut ekosysteemipalvelut



Näilläkin kiinteistöllä metsäiset alueet toimivat luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta tärkeinä yhteyksinä

*Luonnon monimuotoisuus on tärkeä arvo itsessään, mutta monimuotoinen, lajirikas luonto tarjoaa myös kulttuurisia ekosysteemipalveluita. Lajirikkaat alueet koetaan erityisen elvyttävinä ja ne ovat tärkeitä luonnon toiminnan ymmärtämisessä ja luonto turvaavan luontosuhteen ylläpidossa*

Kiinteistöjen avoin nurmipinta tarjoaa kulttuurisena ekosysteemipalveluna mm. suojaisia oleskelu- ja pelailumahdollisuuksia sekä toimii elvyttävänä vastapainona reunan metsäiselle ja suljetummalle maisematilalle ja metsäntunnulle

Kulttuurista ekosysteemipalveluista myös nurmialueen puistopuukäytävät ja muut yksittäispuut ovat vaikuttavia puuyksilöitä, jotka kertovat kulttuurisesta jatkumosta ja tuovat alueelle moni-ilmeisyyttä ja luonnetta ja vaikuttavat siten viherympäristön koettuun elvyttävyyteen.

Tälläkin kiinteistöllä puistomaiset osat (nurmipinnat ja niiden puusto) tarjoavat kulttuurisina ekosysteemipalveluina mm. esteettisesti viehättävää ja ihmismittakaavaista ympäristöä samalla ne ovat tärkeä alueen kulttuuriympäristön ominaispiirre

Alueen muinaismuistot ovat myös osa alueen kulttuuristen ekosysteemipalvelujen tarjontaa

Dipolin alueella puusto, avokalliot ja itse rakennus muodostavat yhdessä kulttuuriympäristökokonaisuuden



## Säätely- ja ylläpitopalvelut

Hiilivarasto tai hiilinielu (puustoiset alueet sitovat hiilidioksidia itseensä)



Tuuli- ja melusuoja, visuaalinen suoja ja varjo, paikallisilmaston säätely



## Kulttuuripalvelut

Näkymät (rauhottava, elvyttävä merimaisema ja metsämaisema)



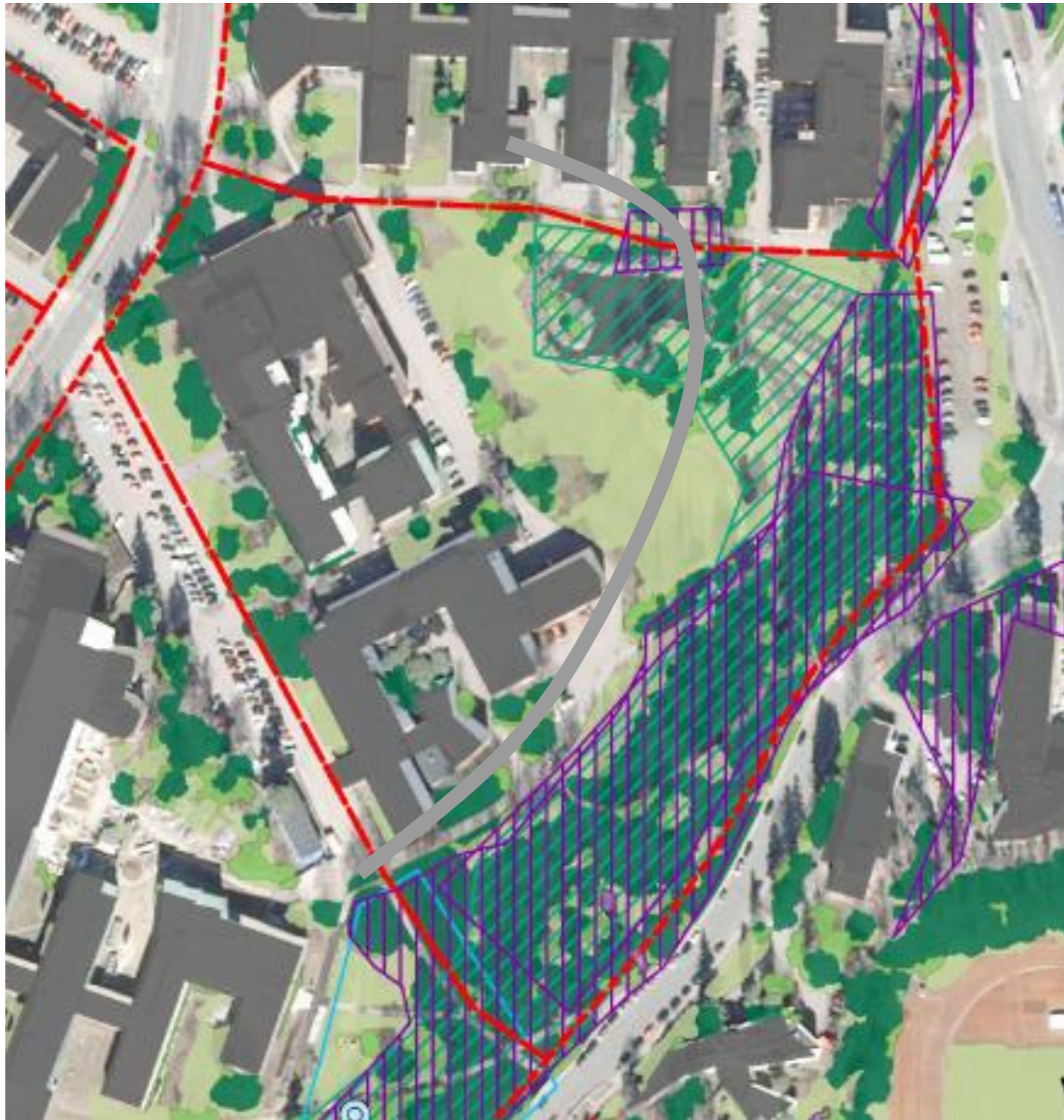
Virkistys (ulkoilureitit, polut, puhdas ilma, lintujen bongaus)



## Tuotantopalvelut

Elinympäristöjen tarjonta, marjat, sienet, villiyrtilt, kukat

# Korttelin 2 tunnistetut ekosysteemipalvelut



Kiinteistön metsäiset alueet toimivat luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta tärkeinä yhteyksinä.

*Luonnon monimuotoisuus on tärkeä arvo itsessään, mutta monimuotoinen, lajirikas luonto tarjoaa myös kulttuurisia ekosysteemipalveluita. Lajirikkaat alueet koetaan erityisen elvyttävinä ja ne ovat tärkeitä luonnon toiminnan ymmärtämisessä ja luonto turvaavan luontosuhteen ylläpidossa*

Ossinlampi vesielementtinä tuo alueelle luontotyyppien vaihtelua ja siten lajistollista monipuolisuutta. Samoin viljelypalsta-alue toimii osaltaan mm. pölyttäjiä tukiympäristönä. Myös metsän ja avoimen alueen reunavyöhyke on usein lajistollisesti monipuolinen alue.

Viljelypalsta-alue on merkittävä myös virkistysympäristönä, koska se tarjoaa viljelykäytön ohella mahdollisuuden maaperäkontaktiin.

Alueen avoin nurmipinta tarjoaa kulttuurisena ekosysteemipalveluna mm. suojaisia oleskelu- ja pelailumahdollisuuksia sekä toimii elvyttävänä vastapainona reunan metsäiselle ja suljetummalle maisematilalle ja metsäntunnulle.

Tälläkin kiinteistöllä puistomaiset osat (nurmipinnat ja niiden puusto) tarjoavat kulttuurisina ekosysteemipalveluina mm. esteettisesti viehättävää ja ihmismittakaavaista ympäristöä samalla ne ovat tärkeä alueen kulttuuriympäristön ominaispiirre.



## Kulttuuripalvelut

Näkymät (rauhottava, elvyttävä merimaisema ja metsämaisema)



Virkistys (ulkoilureitit, polut, puhdas ilma, lintujen bongaus)



## Tuotantopalvelut

Elinympäristöjen tarjonta, marjat, sienet, villiyrtilit, kukat



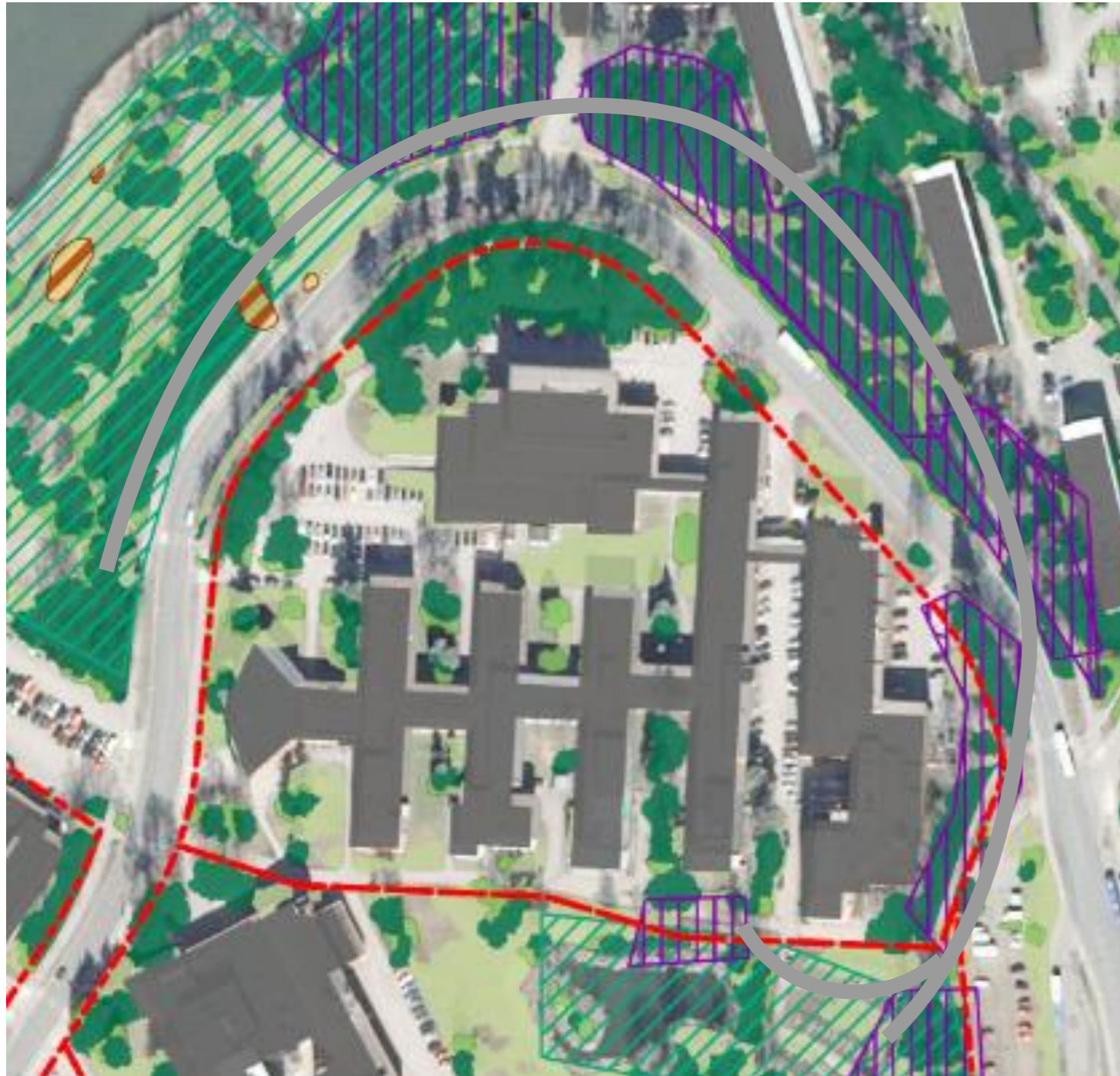
Kaupunkiviljely (Ossinlammen viljelypalstat)



## Säätely- ja ylläpitopalvelut

Vedenkierron säätely (hulevesien viivyttäminen ja imeytyminen)

# Korttelien 3 ja 4 tunnistetut ekosysteemipalvelut



Kiinteistön metsäiset alueet toimivat luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta tärkeinä yhteyksinä.

*Luonnon monimuotoisuus on tärkeä arvo itsessään, mutta monimuotoinen, lajirikas luonto tarjoaa myös kulttuurisia ekosysteemipalveluita. Lajirikkaat alueet koetaan erityisen elvyttävänä ja ne ovat tärkeitä luonnon toiminnan ymmärtämisessä ja luonto turvaavan luontosuhteen ylläpidossa.*

Pohjoisreunan metsäalue toimii myös pienimuotoisena suojametsänä (tuuli, näkösuoja).

Kiinteistön puistomaiset osat (nurmipinnat ja niiden puusto) tarjoavat kulttuurisina ekosysteemipalveluina mm. esteettisesti viehättävää ja ihmismittakaavaista ympäristöä samalla ne ovat tärkeä alueen kulttuuriympäristön ominaispiirre.



## Kulttuuripalvelut

Näkymät (rauhoittava, elvyttävä merimaisema ja metsämaisema)



## Tuotantopalvelut

Elinympäristöjen tarjonta, marjat, sienet, villiyrtit, kukat



## Säätely- ja ylläpitopalvelut

Vedenkierron säätely (hulevesien viivyttäminen ja imeytyminen)



Tuuli- ja melusuoja, visuaalinen suoja ja varjo, paikallisilmaston säätely

# Korttelien 8, 11 ja 12 tunnistetut ekosysteemipalvelut



Koillisosan rakennusten lomassa oleva metsäinen alue on luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta tärkeä alue, jota ympäröivän alueen puustoiset viheralueet tukevat:

*Luonnon monimuotoisuus on tärkeä arvo itsessään, mutta monimuotoinen, lajirikas luonto tarjoaa myös kulttuurisia ekosysteemipalveluita. Lajirikkaat alueet koetaan erityisen elvyttävinä ja ne ovat tärkeitä luonnon toiminnan ymmärtämisessä ja luonto turvaavan luontosuhteen ylläpidossa.*

Kulttuurista ekosysteemipalveluista erityisesti alueen itäosan yksittäispuut ovat vaikuttavia puuyksilöitä, jotka kertovat kulttuurisesta jatkumosta ja tuovat alueelle moni-ilmeisyyttä ja luonnetta ja vaikuttavat siten "paikan henkeen" ja viherympäristön koettuun elvyttävyyteen.

Kiinteistöjen puistomaiset osat (nurmipinnat ja niiden puusto) ovat jatkossa erityisen tärkeää ja keskeistä kampuksen ulkotilaa, jonka tulee tarjota viihtyisää ja ihmismittakaavaista ympäristöä kampuksella liikkuville. Samalla uuden viherympäristön täytyy liittää uusi Väre osaksi kampuksen kulttuuriympäristöä.

Alueen länsi- ja eteläosien metsäiset alueet kytkeytyvät ympäröiviin luontoalueisiin.

Luoteisosan kiinteistöllä viherympäristöllä on merkitystä mm. hulevesien hallinnan näkökulmasta.

Kesällä 2014 luotu Lahopuutarha (tähti) vahvistaa alueella luonnonmonimuotoisuutta ja tarjoaa pysähdyspaikan ohikulkijoille. Samalla se tarjoaa paikan alueen hoidosta kertyneille oksille ja risuille.



**Säätely- ja ylläpitopalvelut**  
Vedenkierron säätely  
(hulevesien viivyttäminen ja imeytyminen)



Populaatioiden säilyminen,  
elinpaikkojen, kulkuyhteyksien ja  
suoja-pesäpaikkojen tarjoaminen



**Tuotantopalvelut**  
Elinympäristöjen tarjonta, marjat,  
sienet, villiyrtilit, kukat

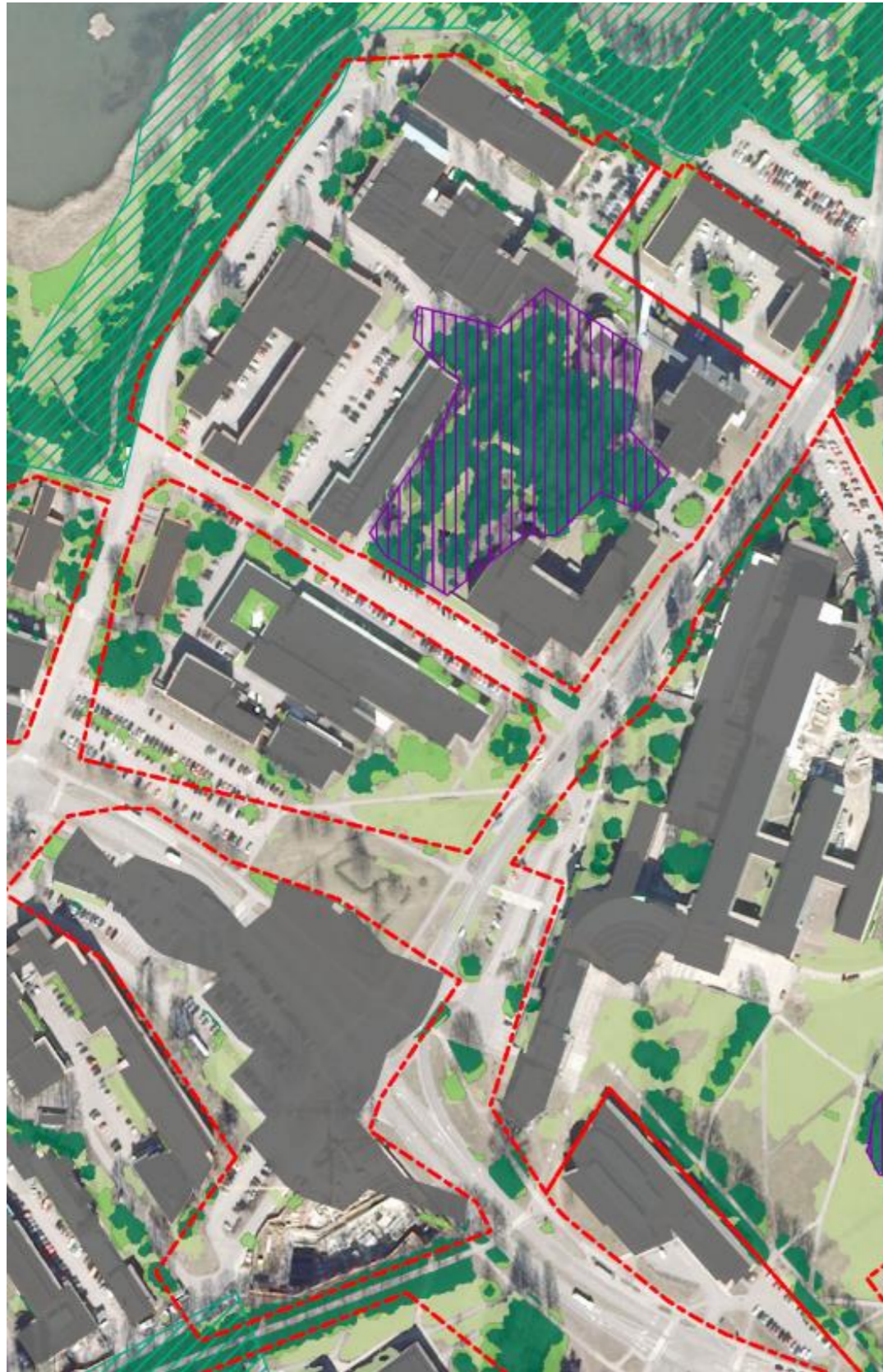


**Kulttuuripalvelut**  
Näkymät (rauhottava, elvyttävä merimaisema  
ja metsämaisema)



Luonnon kokeminen (hiljaisuus, linnunlaulu,  
luonnon tuoksu, mahdollisuus vetäytyä  
rauhaan)

# Korttelin 9 tunnistetut ekosysteemipalvelut



Rakennusten lomassa oleva metsäinen alue on luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta tärkeä alue, jota ympäröivän alueen puustoiset viheralueet tukevat

*Luonnon monimuotoisuus on tärkeä arvo itsessään, mutta monimuotoinen, lajirikas luonto tarjoaa myös kulttuurisia ekosysteemipalveluita. Lajirikkaat alueet koetaan erityisen elvyttävänä ja ne ovat tärkeitä luonnon toiminnan ymmärtämisessä ja luonto turvaavan luontosuhteen ylläpidossa*

Kulttuurista ekosysteemipalveluista alueen yksittäispuut ovat vaikuttavia puuyksilöitä, jotka kertovat kulttuurisesta jatkumosta ja tuovat alueelle moni-ilmeisyyttä ja luonnetta ja vaikuttavat siten viherympäristön koettuun elvyttävyyteen.

Kiinteistöjen puistomaiset osat (nurmipinnat ja niiden puusto) ovat jatkossa erityisen tärkeää ja keskeistä kampuksen ulkotilaa, jonka tulee tarjota viihtyisää ja ihmismittakaavaista ympäristöä kampuksella liikkuville. Samalla uuden viherympäristön täytyy liittää uusi Väre osaksi kampuksen kulttuuriympäristöä.



## Kulttuuripalvelut

Näkymät (rauhottava, elvyttävä merimaisema ja metsämaisema)



## Tuotantopalvelut

Elinympäristöjen tarjonta, marjat, sienet, villiyrtit, kukat



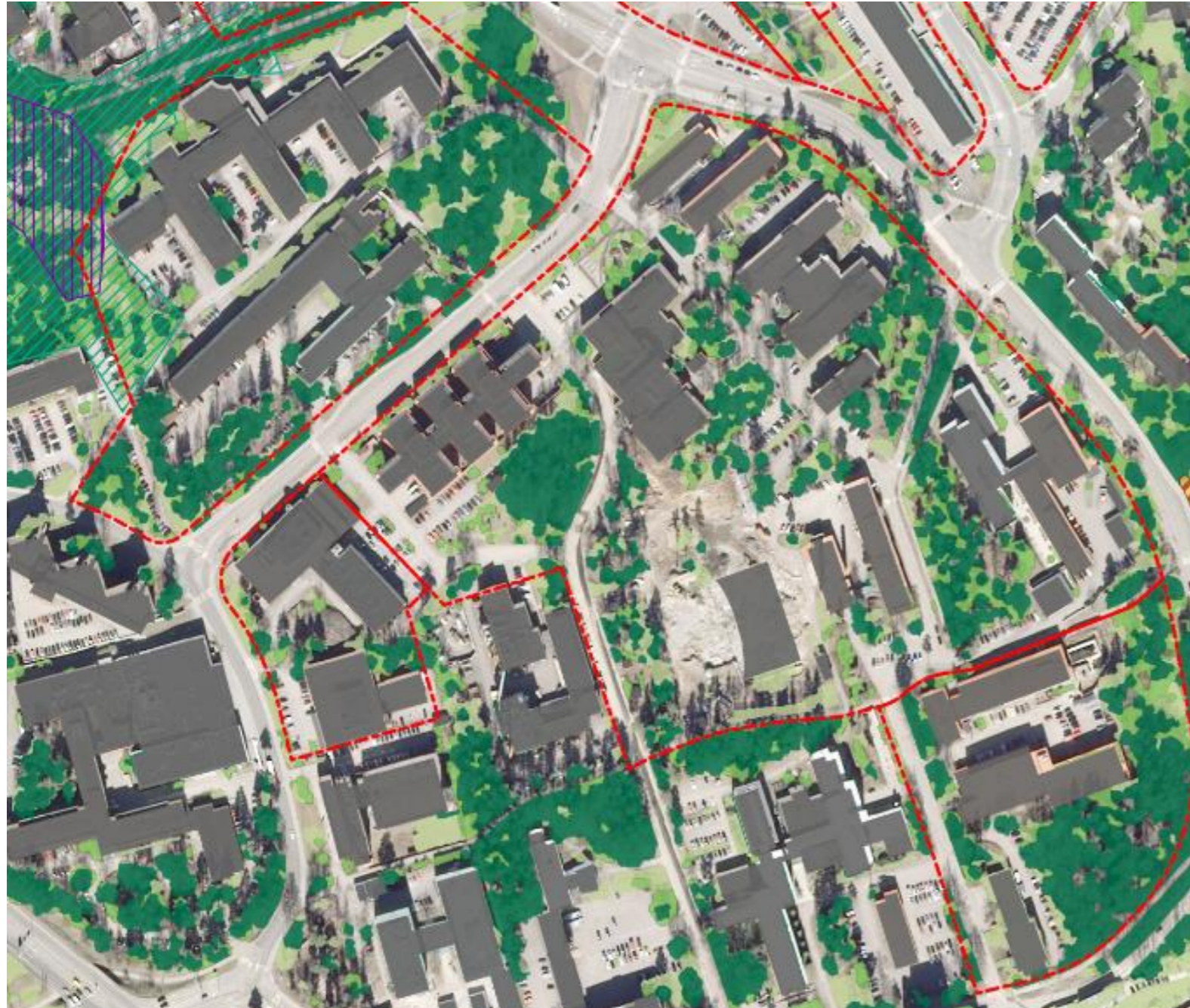
## Säätely- ja ylläpitopalvelut

Vedenkierron säätely (hulevesien viivyttäminen ja imeytyminen)



Pölytys

# Korttelien 16, 17 ja 22 tunnistetut ekosysteemipalvelut



Tälläkin kiinteistöllä puistomaiset osat (nurmipinnat ja niiden puusto) tarjoavat kulttuurisina ekosysteemipalveluina mm. esteettisesti viehättävää ja ihmismittakaavaista ympäristöä samalla ne ovat tärkeä alueen kulttuuriympäristön ominaispiirre

Puustoisuus ja pienialaiset metsiköt tukevat luonnon monimuotoisuutta tarjoamalla latvusyhteyksiä ympäröiville alueille.

Puustoisuus liittyy myös kulttuurisiin ekosysteemipalveluihin mm. lisäämällä ympäristön elvyttävyyttä. Lisäksi pienialaiset metsiköt tarjoavat helposti saavutettavina mahdollisuuksia lyhyisiin virkistäviin luontokontakteihin

Kaakkoisosan metsävyöhykkeellä on merkitystä myös suojametsänä.



## Kulttuuripalvelut

Näkymät (rauhottava, elvyttävä merimaisema ja metsämaisema)



Luonnon kokeminen (hiljaisuus, linnunlaulu, luonnon tuoksu, mahdollisuus vetäytyä rauhaan)



## Tuotantopalvelut

Elinympäristöjen tarjonta, marjat, sienet, villiyrtit, kukat



## Säätely- ja ylläpitopalvelut

Vedenkierron säätely (hulevesien viivyttäminen ja imeytyminen)



Tuuli- ja melusuoja, visuaalinen suoja ja varjo, paikallisilmaston säätely



# Ajatuksia potentiaalisista kehityskohteista luontopääoman ja ekosysteemipalveluiden kasvattamiseksi

## Kehityspotentiaali

- Osaa nurmista voi mahdollisesti kehittää luonnon monimuotoisuutta lisääviksi niityiksi.
- Ossinlammen kunnostuksella voidaan saavuttaa ekologisia ja virkistysellisiä hyötyjä
- Biojätteen ja ylläpidossa syntyvän puutarhajätteen hyödyntäminen alueella
- Viherkattojen ja –katosten rakentaminen soveltuviin kohtiin aluetta kehitettäessä
- Vettäläpäisevien pintojen lisääminen (kuten nurmi-, nurmikivi, kivituhka) edesauttaa veden luontaista kiertokulkua ja vähentää tulvia.
- Miten alueen luonnonarvoja; merta, kalliota, savea, puita ym. voidaan kestävästi ja kokeellisesti hyödyntää yhdessä opiskelijoiden ja työntekijöiden kanssa innovoiden?
- Ekosysteemipalveluiden visualisointi, alueen monipuolisten arvojen hyödyntäminen opetuksessa ja alueen identiteetin vahvistamisessa.



# 5. Luontopääoman vaikutukset alueen ja rakennusten taloudelliseen arvoon sekä ihmisten hyvinvointiin

# Luontopääoman vaikutukset alueen ja rakennusten taloudelliseen arvoon sekä ihmisten hyvinvointiin

## Tausta ja yleinen merkittävyys

Viheralueiden ja luontopääoman vaikutus kiinteistöille riippuu voimakkaasti paikasta ja sen identiteetistä. Vaikutukset voivat olla suoria tai epäsuoria.

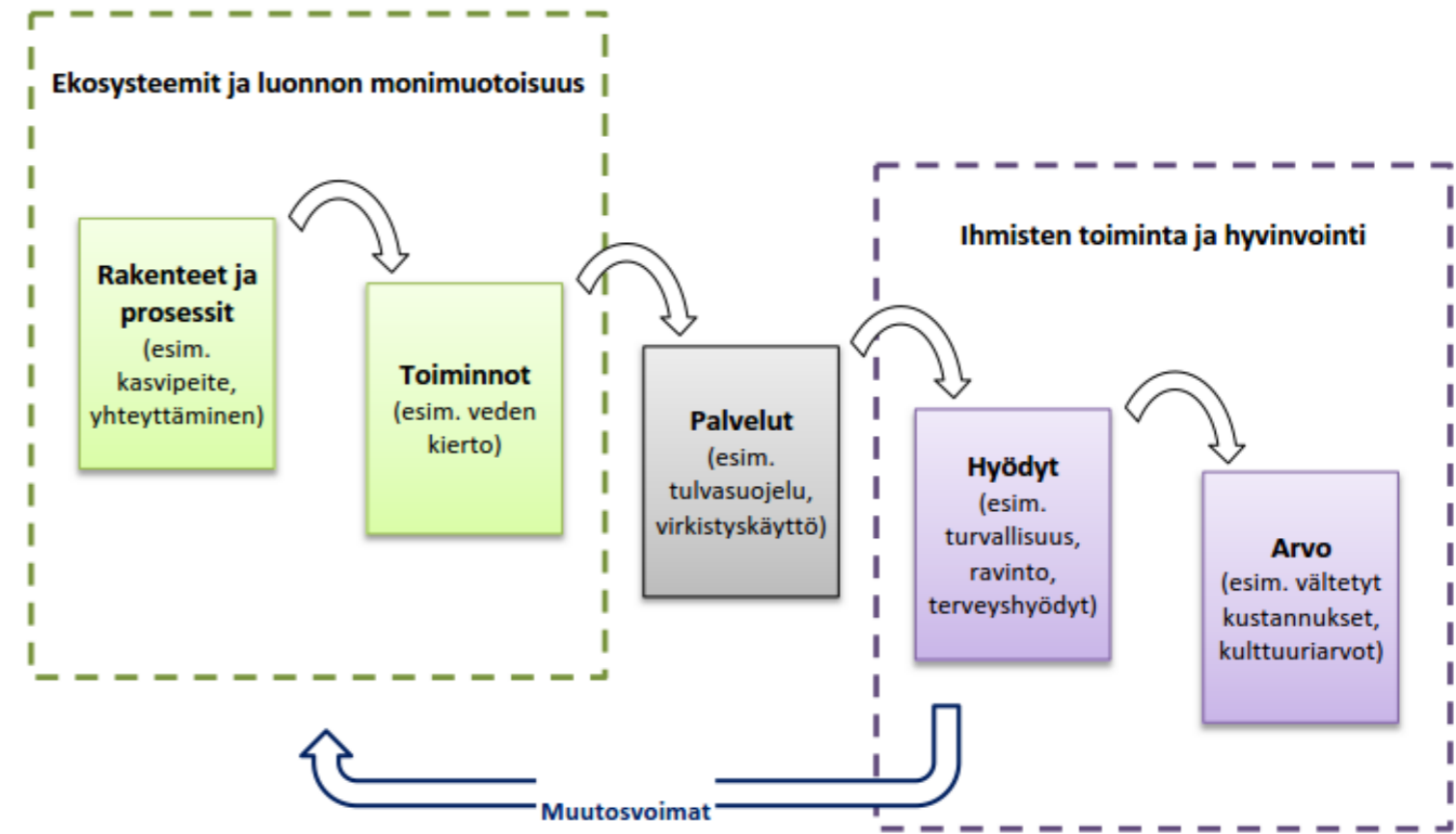
- *The results indicate that the capitalization of urban green in apartment prices depends on the type of green, but also interacts with distance to the city centre (Votsis A. 2015)*
- *Tutkittu "This paper focuses on the spatial marginal effects of forests, parks, and fields and estimates spatial hedonic models on a sample of apartment transactions in Helsinki, Finland"*
- *In Finland, Tyrväinen (1997) reports that a 100m increase in the distance of a dwelling to wooded recreation areas decreases its market price/m<sup>2</sup> by 42 FIM (€ 7.14) in the city of Joensuu, while Tyrväinen and Miettinen (2000) report that a 1 km increase in the distance of a dwelling to a forested park decreases its market price by 5.9% on average and a direct view to a forested area increases price by 4.9% in the city of Salo. In both studies as well as in international literature (e.g. Czembrowski and Kronenberg, 2016), the authors observe a notable dependence of the estimations on the type of green and the variable that represents it.*

Aaltoyliopistokiinteistöjen alue on osa Otaniemen kampusaluetta, jossa lähtökohtainen ajatus on ollut tuoda kaupunki luonnon keskelle, luonto huomioiden.

*"Nature is not artificially constructed, but the city should be brought into nature with consideration to existing topography, greenery and light conditions" – Alvar Aalto*

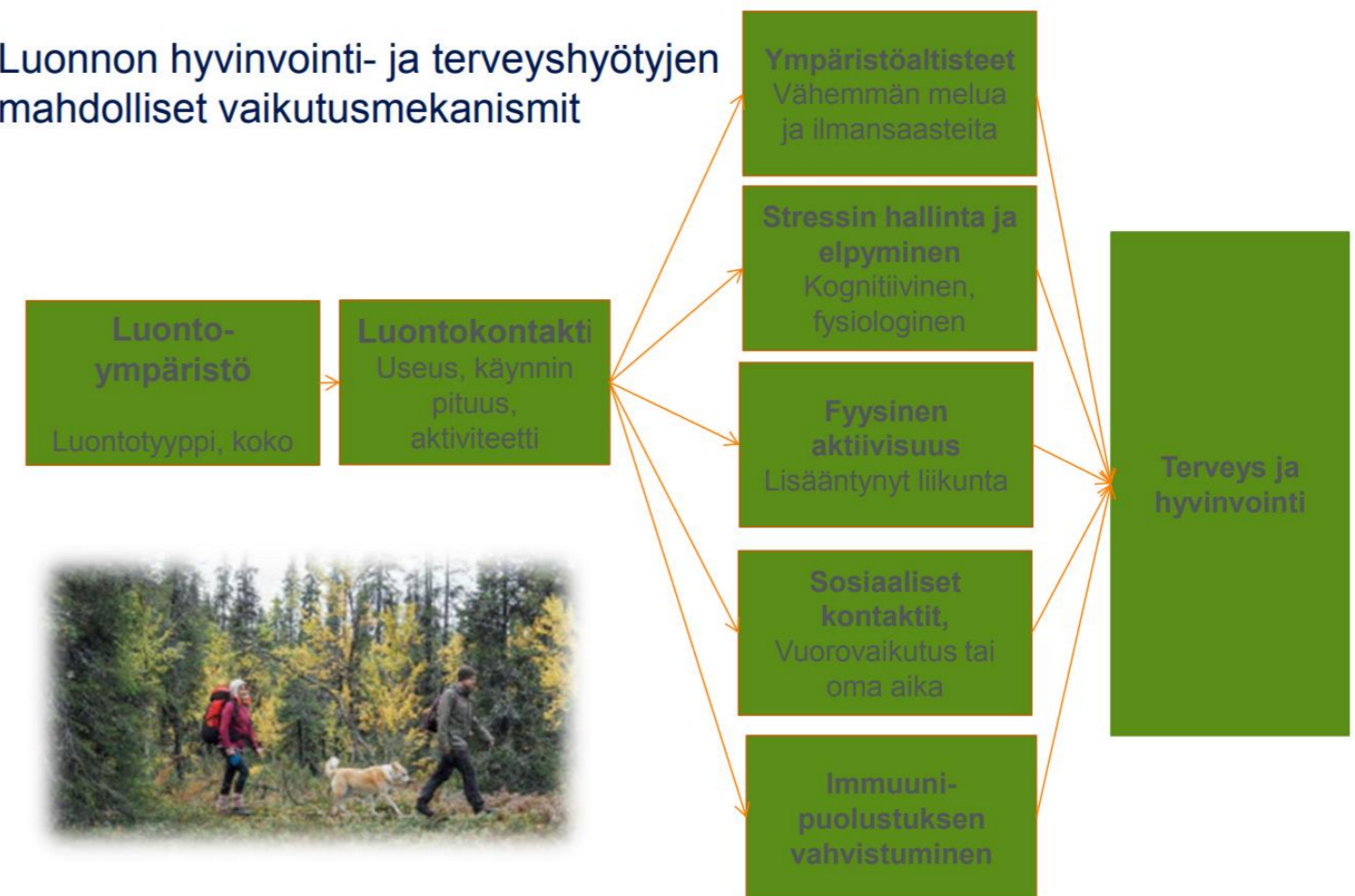
# Tutkimustietoa viheralueiden terveysvaikutuksista

- Luonnolla on monia terveyttä ja hyvinvointia edistäviä vaikutuksia, joilla voidaan tarttua elintason, liikkumattomuuden ja iän mukanaan tuomien sairauksien ennaltaehkäisyyn ja pitkäkestoisen hyvinvoinnin luomiseen. (Sitra, 2013)
- Oleskelu tai luonnossa liikkuminen parantaa mielialaa. Erityisesti metsäympäristöjen on todettu vaikuttavan myönteisesti mielialaan sekä kansainvälisissä että suomalaisissa tutkimuksissa. (Grahn & Stigsdotter 2010, Korpela ym. 2010, Tyrväinen ym 2014b),
- Mieliala paranee kun viheralueilla käydään yli 5h/kk(Tyrväinen ym. 2007)
- Mieliala kohenee enemmän luontoliikunnassa kuin sisäliikunnassa tai rakennetussa ympäristössä (Korpela ym. 2014)
- Viheralueiden sosiaalisia arvoja ovat esimerkiksi koskematon luonto, metsäntuntu, tilantuntu, hiljaisuus sekä mahdollisuus toimintaan ja ajanviettoon.



Luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien toiminnan yhteys ihmisten hyvinvointiin. Muokattu de Groot ym. sekä Haines-Young ja Potschin (2010) mukaan.

## Luonnon hyvinvointi- ja terveyshyötyjen mahdolliset vaikutusmekanismit



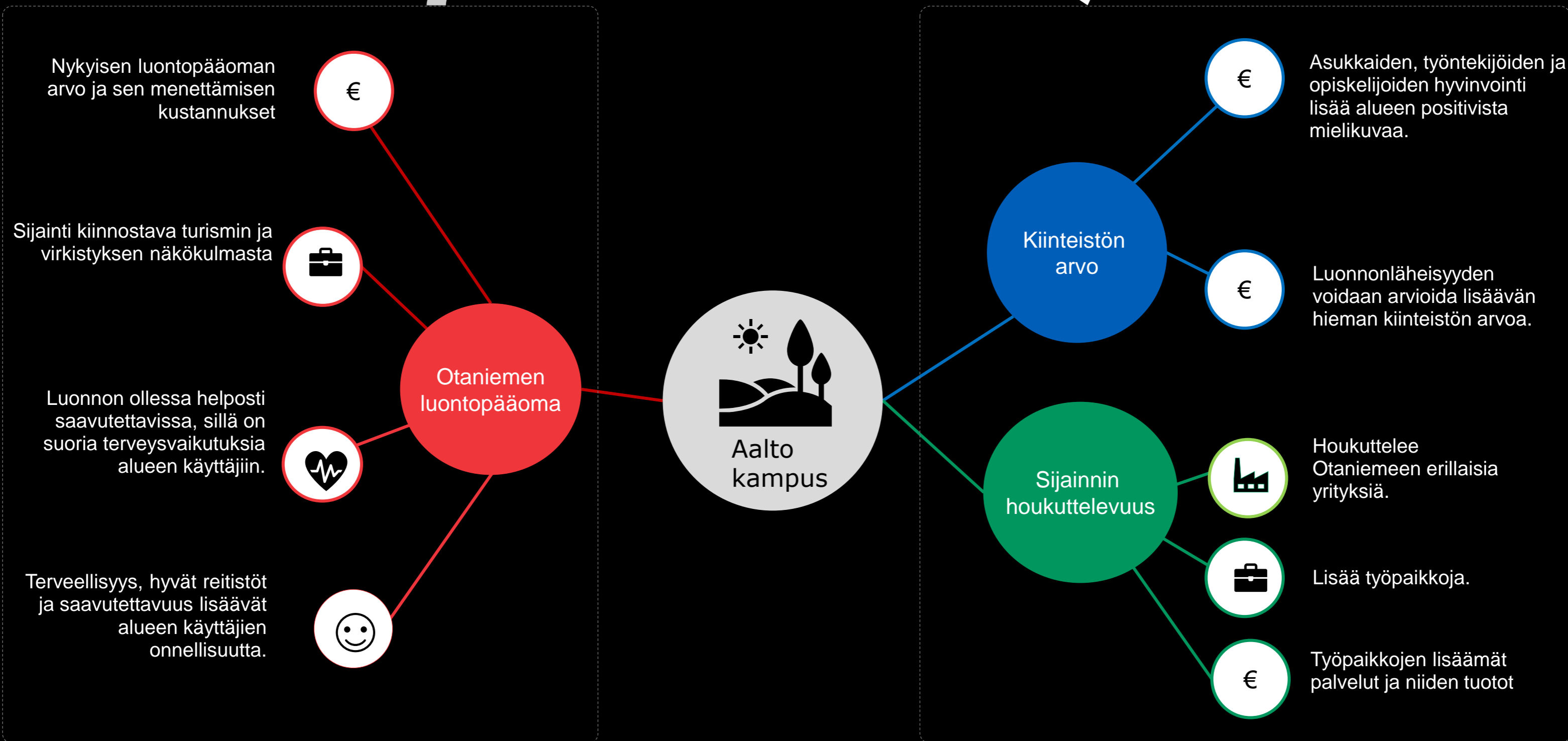
Yksilölliset erot: ikä, sukupuoli, sosioekonomiset tekijät, terveydentila, luontosuhde, ympäristöpreferenssit

(Tyrväinen ym. 2018, mukaellen Hartig ym. 2014)

## Suoria vaikutuksia

Alueen identiteetin ja luontopääoman arvo

## Epäsuoria vaikutuksia



# Luontopääoman vaikutukset alueen ja rakennusten taloudelliseen arvoon sekä ihmisten hyvinvointiin

## Kulttuuriympäristö ja ilmastonmuutos

- Kulttuurimaisemista perinteisten suojelualueiden lisäksi Etelä-Suomen puistojen ja istutettujen jalopuumetsiköiden sekä kaupunkirakenteen viheralueiden merkitys saattaa korostua
- Sademäärän lisääntymisen myötä rakennettujen kulttuuriympäristöjen uhkana on eroosio
- Sateisuuden ohella myös tuulisuus saattaa aiheuttaa muutostarpeita kulttuuriperintökohteille
- Ilmastonmuutoksen hillitsemisen yhtenä tärkeänä toimenpiteenä on tunnistettu yhdyskuntarakenteen tiivistäminen, mutta kulttuuriperinnön sekä viher- ja virkistysalueiden ja niiden monimuotoisuuden turvaaminen voivat asettaa jotain reunaehtoja

*(Ympäristöministeriö 2008, Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö)*

## Kulttuuriympäristö ja vaikutusten arviointi

- Asiantuntijoiden tekemissä inventoinneissa merkittäviksi määritetyissä kohteissa luonnonpiirteet, ajallista jatkuvuutta ilmentävät piirteet ja visuaaliset piirteet ovat erityisen hyvin säilyneet
- Kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyvä huomioida seuraavia kysymyksiä:
  - a) Mitkä ovat vaikutukset alueen maisemarakenteeseen ja luonnonpiirteisiin?
  - b) Miten toteuttaminen vaikuttaa alueen maankäytön ja rakennusten toimintojen jatkuvuuteen sekä menneisyyden näkyvyyteen ympäristössä?
  - c) Miten ympäristön visuaaliset piirteet ja esimerkiksi arkkitehtuurin ominaisuudet muuttuvat?
  - d) Mitkä ovat vaikutukset inventoinneissa tunnistettuihin erityiskohteisiin/alueisiin?
- Kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset voivat aiheutua joko kyseisen kulttuuriympäristöalueen sisällä tapahtuvista muutoksista tai sen ulkopuolella tapahtuvista, kulttuuriympäristöön heijastuvista muutoksista
- Muutos saattaa olla suuri kulttuuriympäristön nykytilaan verrattuna, jolloin myös vaikutus on usein merkittävä
- yksittäiset vaikutukset eivät ehkä ole merkittäviä, mutta osana suurempaa kehitystä saattavat vaikutukset olla pitkällä tähtäyksellä merkittäviä

*(Ympäristöministeriö 2013, Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa)*

# Puun arvon määrittäminen ERI NÄKÖKULMAT

Lehtipuut voivat pidättää latvukseensa jopa **2700 litraa vettä/v** ja varttuneet havupuut peräti **15 000 litraa/v**. (Portland) (6)

Tiheä ja syväjuurinen kasvillisuus huleveden hallintarakenteessa voi suosia haitta-aineita hajottavien mikrobien toimintaa ja edesauttaa haitta-aineiden hajoamista. (8)

Useat lehtipuut mm. koivu voivat haihduttaa kesäpäivänä **yli 500 litraa vettä**. (5)

Asfalttipinnoilla valumakerroin on noin 0,8, kun puistoalueella **valumakerroin noin 0,15**. (7)

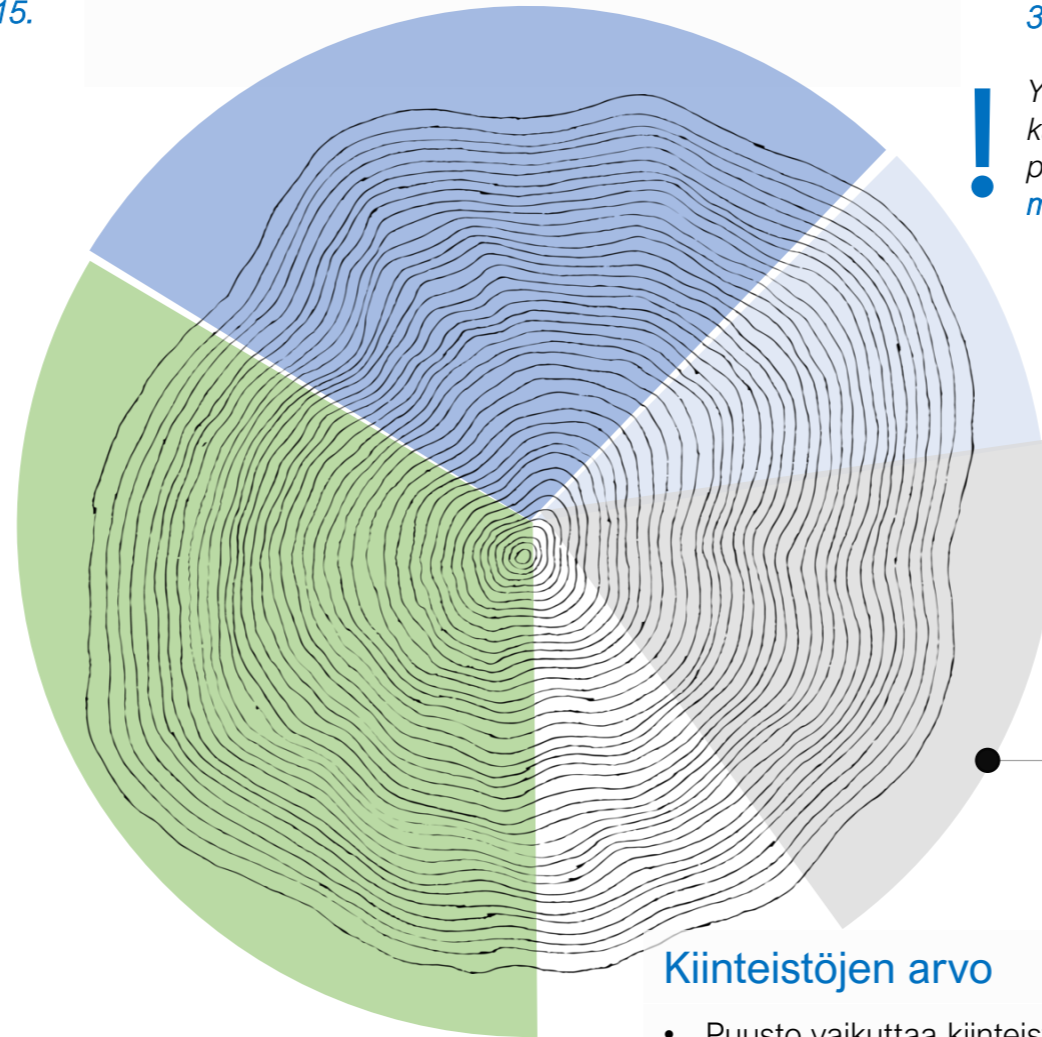
## Viihtyisyys

- Vaikuttavat ihmisten kokemaan pienilmastoon ja olosuhteisiin (varjostus ja suoja paahteella ja paisteella, viilentävät ympäristöä kesällä, suojaavat tuulelta, vähentävät häikäisyä)
- Lisäävät alueen viihtyisyyttä ja ympäristön koettua laatua
- Vähentävät koettua meluntuntua
- Jäsentävät ulkotiloja mm. luomalla näkymiä ja kiintopisteitä sekä tuomalla paikkoihin tunnistettavuutta ja mittakaavaa
- Edistävät luontotietoisuutta rakennetussa ympäristössä
- Tarjoavat mahdollisuuksia virkistykseen

# KAUPUNKIPUUT / PUURYHMÄT

## Vedenkierto ja hulevesien hallinta

- Ovat osa vedenkiertoa (haihduttavat vettä, ylläpitävät maaperän vedenläpäisevyyttä, pidättävät vettä latvuksiinsa)
- Tukevat hulevesien hallintaa (tukevat veden suotautumista, vähentävät pintavaluntaa, hyödyntävät huleveden ravinteita, puhdistavat vettä ja maata juuristonsa avulla, haihduttavat vettä)



Suur-Lontoon alueella puiden on arvioitu mallinnusten perusteella pidättävän vuositasolla **850-2100 tonnia** ns. hengitettäviä hiukkasia. (4)

400 000 Canberran katu- ja puistopuuta sitoi laskelmien mukaan 5 vuoden aikana hiiltä **30,2·10<sup>3</sup> tonnia**. (1)

Yhdysvalloissa arvioitu: kaikkien kaupunkialueiden puiden hiilivarasto on **643 milj. tonnia**. (2)

Flanderin puisto, Belgia: löydetty 30% luonnonkasvilajeista, 50% pesimälajeista, 40% perhoslajeista ja 60% sammakkolajeista, joita alueella luontaisesti tavataan. (11)

Yhdysvalloissa arvioitu: Kaikki maan kaupunkimetsät tuottavat yhteensä happea vuositasolla **noin 61 milj. tonnia**. (3)

Haavalla elää yleisesti noin **200-300 hyönteislajia** ja uhanalaisia löydetty haavalta **50**. (10)

## Elämän edellytykset (hiili, happi, monimuotoisuus)

- Hiilinieluja ja -varastoja, jossa myös maaperä merkittävä osa hiilenkiertoa
- Tuottavat happea
- Parantavat ilmanlaatua suodattamalla ilmaa ja poistamalla epäpuhtauksia
- Tarjoavat elinympäristöjä ja suojaa erilaisille eliölajeille

## Energialalous

- Vaikuttavat rakennusten energiatalouteen

Kaliforniassa on arvioitu että kaupungin 6 miljoonaa puuta säästävät vuositasolla ilmastoinnin ja sähkönkulutusta **157 GWh**.

## Kiinteistöjen arvo

- Puusto vaikuttaa kiinteistöjen arvoon

Tutkimusten mukaan kohtuullinen määrä puustoa on pihossa toivottu elementti. Kuitenkin mikäli puusto karttaa tontin piha-alasta yli 2/3, koetaan se liian varjostavana. (12)

Suomalaistutkimuksen mukaan kaupungin puisto ja metsä elvyttävät ja elpyminen ilmenee jo **15 minuutin** oleskelun jälkeen. (12)

Lehtipuut voivat pidättää latvukseensa jopa **2700 litraa vettä/v** ja varttuneet havupuut peräti **15 000 litraa/v**. (Portland) (6)

Useat lehtipuut mm. koivu voivat haihduttaa kesäpäivänä **yli 500 litraa vettä**. (5)

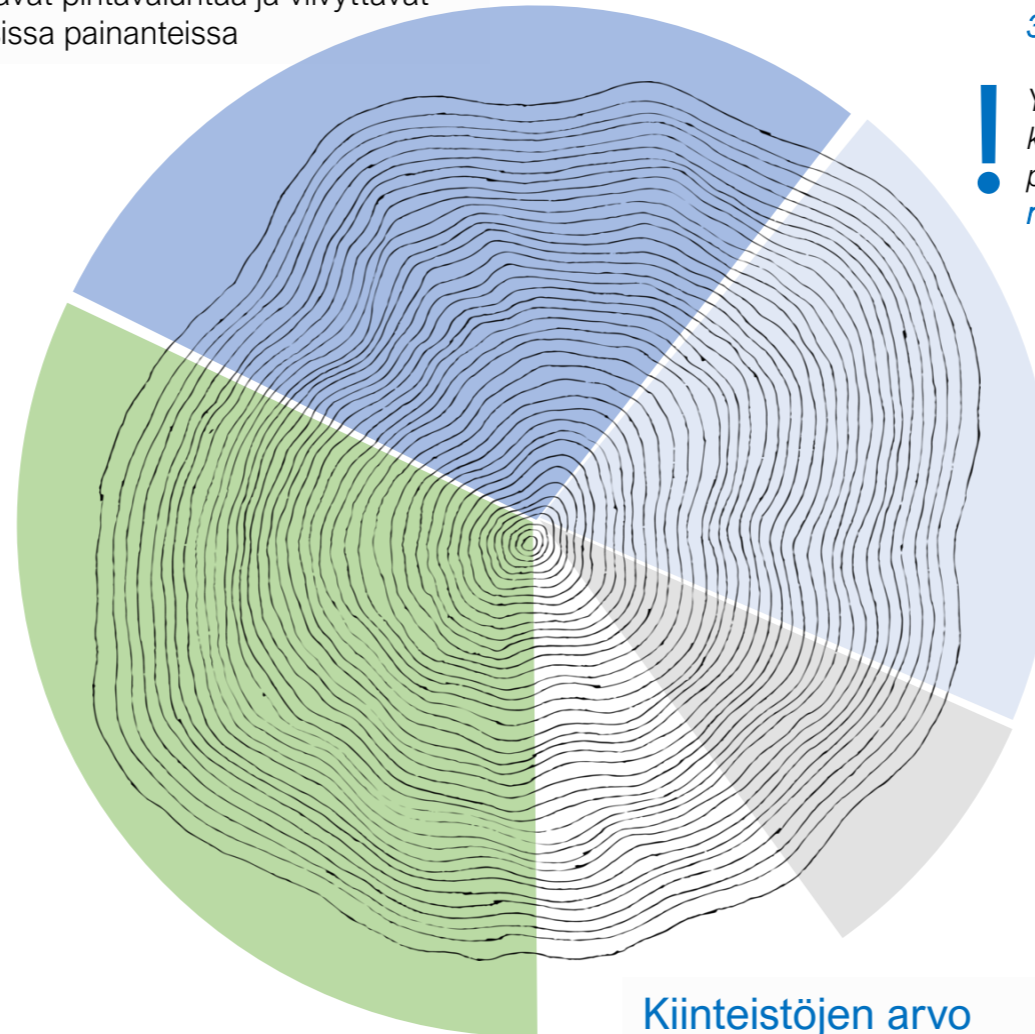
Asfalttipinnoilla valumakerroin on noin 0,8, kun kumpuilevassa sekametsässä **valumakerroin noin 0,05**. (7)

### Viihtyisyys

- Vaikuttavat ihmisten kokemaan pienilmastoon ja olosuhteisiin (varjostus ja suoja paahteella ja paisteella, viilentävät ympäristöä kesällä, suojaavat tuulelta, vähentävät häikäisyä)
- Lisäävät alueen viihtyisyyttä ja ympäristön koettua laatua
- Vähentävät koettua meluntuntua
- Rytmittävät ja rajaavat ulkotiloja
- Edistävät luontotietoisuutta
- Tarjoavat mahdollisuuden helposti saavutettavaan virkistykseen luontoympäristössä

### Vedenkierto ja hulevesien hallinta

- Ovat osa vedenkiertoa (haihduttavat vettä, ylläpitävät maaperän vedenläpäisevyyttä, pidättävät vettä latvuksiinsa)
- Tukevat monin tavoin hulevesien hallintaa, esim. vähentävät pintavaluntaa ja viivyttävät vettä luontaisissa painanteissa



Suomalaistutkimuksen mukaan kaupungin puisto ja metsä elvyttävät ja elpyminen ilmenee jo **15 minuutin** oleskelun jälkeen. (12)

### Kiinteistöjen arvo

- Vehreä ympäristö lisää kiinteistöjen arvoa

Suomalaistutkimuksessa on todettu, että viheralueiden tuottamista maisema- ja virkistyshyödyistä maksetaan asuntohinnossa. (13)

Adelaidessa arvioitu: mikäli kaikki kaupungin katupuut poistettaisiin, kesälämpötilat olisivat **2°C** nykyistä korkeampia. (9)

Suur-Lontoon alueella puiden on arvioitu mallinnusten perusteella pidättävän vuositasolla **850-2100 tonnia** ns. hengitettäviä hiukkasia. (4)

400 000 Canberran katu- ja puistopuuta sitoi laskelmien mukaan 5 vuoden aikana hiiltä **30,2·10<sup>3</sup> tonnia**. (1)

Yhdysvalloissa arvioitu: kaikkien kaupunkialueiden puiden hiilivarasto on **643 milj. tonnia**. (2)

Flanderin puisto, Belgia: löydetty 30% luonnonkasvilajeista, 50% pesimälajistosta, 40% perhoslajeista ja 60% sammakkolajeista, joita alueella luontaisesti tavataan. (11)

Yhdysvalloissa arvioitu: Kaikki maan kaupunkimetsät tuottavat yhteensä happea vuositasolla **noin 61 milj. tonnia**. (3)

Haavalla elää yleisesti noin **200-300 hyönteislajia** ja uhanalaisia löydetty haavalta **50**. (10)

### Elämän edellytykset (hiili, happi, monimuotoisuus)

- Hiilinieluja ja -varastoja, jossa myös maaperä merkittävä osa hiilenkiertoa
- Tuottavat happea
- Parantavat ilmanlaatua suodattamalla ilmaa ja poistamalla epäpuhtauksia
- Tarjoavat elinympäristöjä ja suojaa erilaisille eliölajeille

### Energiatalous

- Vähentävät lämpösaarekeilmiötä



### KAUPUNKIPUUT / PUURYHMÄT

(1) Brack, C.L. Pollution mitigation and carbon sequestration by an urban forest. *Environmental Pollution* 116.

(2) Nowak, D.J., Greenfield, E. J., Hoehn, R.E. ja Lapoint, E. 2013. Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States. *Environmental Pollution* 178 (2013)

(3) Nowak, D.J., Hoehn, R. ja Crane, D. E. 2007. Oxygen production by urban trees in the United States. *Arboriculture & urban Forestry* 2007. 33(3):220-226.

(4) Tallis, M., Taylor, G., Sinnett, D. ja Freer-Smith, P. 2011. Estimating the removal of atmospheric particulate pollution by the urban tree canopy of London, under current and future environments. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 103.2

(5) Akhmatov, M. K., Salaš, P. 2005. The daytime woody plants water output by transpiration. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, 2005, LIII, No. 2, pp. 163-17

(6) Capiella, K., Schueler, T. ja Wright, T. 2005. Urban watershed forestry manual, Part 1. Methods for increasing forest cover in a watershed  
[https://www.fs.usda.gov/naspf/sites/default/files/urban\\_watershed\\_forestry\\_manual\\_part1.pdf](https://www.fs.usda.gov/naspf/sites/default/files/urban_watershed_forestry_manual_part1.pdf)

(7) mm. Hulevesiopas, Kuntaliitto, 2012 <https://www.kuntaliitto.fi/yhdyskunnat-ja-ymparisto/tekniikka/hulevesien-hallinta/hulevesiopas-1>

(8) LeFevre G.H., Hozalski, R.M ja Novak, P.J. 2012. The role of biodegradation in limiting the accumulation of petroleum hydro-carbons in rain garden soils. *Water research*. Vol. 46. s. 6753-6762.

(9) artikkelissa: Killicoat, P., Puzio, E. ja Springer, R. 2002. The economic value of trees in urban areas: estimating the benefits of Adelaide's street trees. *Treenet proceedings of the 3rd National Street Tree Symposium*.

(10) Haapa, virtuaaliarboretum  
[http://www.helsinki.fi/metsatieteet/arboretum/puulajit/populus\\_tremula.html](http://www.helsinki.fi/metsatieteet/arboretum/puulajit/populus_tremula.html)

(11) Alvey, A. 2006. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. *Urban forestry and urban greening* (5) 2006

(12) Jansson, I. 2010. Piharakentamisen vaikutus kiinteistöhintoihin. Opinnäytetyö HAMK; [https://www.vyl.fi/site/assets/files/1493/pihan\\_vaikutus\\_kiinteist\\_hintoihin\\_jansson\\_inari\\_2010.pdf](https://www.vyl.fi/site/assets/files/1493/pihan_vaikutus_kiinteist_hintoihin_jansson_inari_2010.pdf)

### KAUPUNKIMETSİKÖT

(1) Brack, C.L. Pollution mitigation and carbon sequestration by an urban forest. *Environmental Pollution* 116.

(2) Nowak, D.J., Greenfield, E. J., Hoehn, R.E. ja Lapoint, E. 2013. Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States. *Environmental Pollution* 178 (2013)

(3) Nowak, D.J., Hoehn, R. ja Crane, D. E. 2007. Oxygen production by urban trees in the United States. *Arboriculture & urban Forestry* 2007. 33(3):220-226.

(4) Tallis, M., Taylor, G., Sinnett, D. ja Freer-Smith, P. 2011. Estimating the removal of atmospheric particulate pollution by the urban tree canopy of London, under current and future environments. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 103.2

(5) Akhmatov, M. K., Salaš, P. 2005. The daytime woody plants water output by transpiration. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, 2005, LIII, No. 2, pp. 163-17

(6) Capiella, K., Schueler, T. ja Wright, T. 2005. Urban watershed forestry manual, Part 1. Methods for increasing forest cover in a watershed  
[https://www.fs.usda.gov/naspf/sites/default/files/urban\\_watershed\\_forestry\\_manual\\_part1.pdf](https://www.fs.usda.gov/naspf/sites/default/files/urban_watershed_forestry_manual_part1.pdf)

(7) mm. Hulevesiopas, Kuntaliitto, 2012 <https://www.kuntaliitto.fi/yhdyskunnat-ja-ymparisto/tekniikka/hulevesien-hallinta/hulevesiopas-1>

(9) artikkelissa: Killicoat, P., Puzio, E. ja Springer, R. 2002. The economic value of trees in urban areas: estimating the benefits of Adelaide's street trees. *Treenet proceedings of the 3rd National Street Tree Symposium*.

(10) Haapa, virtuaaliarboretum  
[http://www.helsinki.fi/metsatieteet/arboretum/puulajit/populus\\_tremula.html](http://www.helsinki.fi/metsatieteet/arboretum/puulajit/populus_tremula.html)

(11) Alvey, A. 2006. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. *Urban forestry and urban greening* (5) 2006

(12) [https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/TYrv%C3%A4inenKuntaHyv22052018verkoon\\_1.pdf](https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/TYrv%C3%A4inenKuntaHyv22052018verkoon_1.pdf)

(13) Esityksessä Tyrväinen, Lönnqvist, Leino (2006) Kaupunkiviheralueiden arvo ja merkitys asukkaille – Maksetaanko viheralueista asuntohinnoissa? <https://docplayer.fi/3639471-Kaupunkiviheralueiden-arvo-ja-merkitys-asukkaille-maksetaanko-viheralueista-asuntohinnoissa.html>

# Lähteet

Aalto-yliopisto, kampuksen kehittäminen (2018). Aalto-yliopiston kampus.

Aalto-yliopisto, kampuksen kehittäminen. Powerpoint esitys. A unique collaboration hub.

Aalto yliopisto. Kävelen Kampuksella –esite.

Uudenmaan liitto, Ekouuma(2015).

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

SLA (2018). Otaniemi – City of growth, Otaniemi conceptual landscape plan DRAFT

SLA (2018). The Whole City – The Campus feeling, mapping and analysis, Otaniemi conceptual landscape plan. Aalto yliopisto. 55 s.

Votsis. A (2017). Planning for green infrastructure: The spatial effects of parks, forests, and fields on Helsinki's apartment prices. Ecological Economics 132. s. 279–289.

Ympäristöministeriö (2008). Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö. Suomen ympäristö 44, Helsinki. 34 s.

Ympäristöministeriö (2013). Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14, Helsinki. 60 s.



aalto.fi