



Nurmikon leikkuuajan optimointi satelliittidataa hyödyntäen

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Rakennettu ympäristö, hortonomi (AMK)

syksy 2025

Santtu Honkanen

Rakennetun ympäristön koulutus

Tekijä Santtu Honkanen

Työn nimi Nurmikon leikkuuajan optimointi satelliittidataa hyödyntäen

Ohjaaja Vesa Vuorinen

Vuosi 2025

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten satelliittidataa hyödyntävä kaukokartoitusmenetelmä toimii nurmikon leikkuuajan optimoinnissa. Tarkastelussa oli, kuinka luotettavaa saatu data on ja voidaanko sitä hyödyntää työtehtävien suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tutkimuskohteina toimi kolme puistokohdetta Helsingissä. Opinnäytetyön tilaajana toimi Viherpalvelut Hyvönen Oy.

Työn teoriaosuudessa kerrotaan kaukokartoituksesta ja sen mahdollisuuksista niin maa- ja metsätalouden kuin rakennetun ympäristönkin tarpeisiin. Toiminnallisessa osuudessa käydään läpi kesän aikana tulleita nurmikon kasvuraportteja ja omia havaintoja kentältä. Omia mittauksia ja havaintoja vertaillaan satelliittidataan pohjautuviin raportteihin. Näin voidaan kertoa, osasiko satelliittidata tulkita nurmikon leikkuuajankohdan oikein. Opinnäytetyö perustuu kesällä 2025 suoritettuun pilottihankkeeseen osana Pilot Green -hankekokonaisuutta.

Tulokset-luvussa esitellään kunkin kohteen tuloksia tarkemmin. Yhteenvetona satelliittidataan perustuva kaukokartoitus toimi pääasiassa hyvin. Saatua tietoa voidaan hyödyntää työnjohdon apuna työtehtävien tehokkaassa suunnittelussa. Menetelmä on vielä kehitysvaiheessa, mutta sillä on paljon potentiaalia tulevaisuudessa. Erityisen hyvin se soveltuu laajojen alueiden seurantaan ja hallintaan.

Avainsanat Kunnossapito, kaukokartoitus, satelliittidata, nurmikko, rakennettu ympäristö

Sivut 29 sivua

Degree Programme in Landscape Design, Construction and Management
Author Santtu Honkanen
Subject Optimizing the Lawn Cutting Time Using Satellite Data
Supervisors Vesa Vuorinen

Year 2025

This thesis examined how satellite-based remote sensing worked in determining the optimal grass cutting length. The analysis examined how reliable the satellite data is and can the results be utilized in task planning and decision making. Three parks in Helsinki were studied. The commissioner for this thesis is Viherpalvelut Hyvönen Oy.

The theoretical section discusses how remote sensing can be used in agriculture, forestry and built environment. The practical section of the thesis provides examination of the lawn cutting data reports collected during the summer with the author's field observations. The author's own measurements and observations are compared to the reports based on satellite data to assess whether the satellite-derived information accurately indicated the optimal cutting time. This thesis is based on a pilot project conducted in Summer 2025 as part of the Pilot Green project framework.

The results section presents detailed results for each site. In conclusion the satellite-based remote sensing generally performed well. The information obtained can be utilized to assist management in efficient task planning. This method is still in development, but it holds considerable potential in the future. It is particularly well suited for monitoring and managing large areas.

Keywords Green area maintenance, remote sensing, satellite data, lawn, built environment
Pages 29 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kaukokartoitus	2
2.1	Kaukokartoitus maataloudessa	3
2.2	Kaukokartoitus metsätaloudessa.....	4
2.3	Kaukokartoitus rakennetussa ympäristössä	4
3	Kehittämistyön tarkoitus	6
4	Projekti.....	8
4.1	Suunnitteluvaihe	8
4.1.1	Kurranummi	9
4.1.2	Laamanninpuisto.....	12
4.1.3	Ylipalonpuisto.....	14
4.2	Toteutusvaihe	15
5	Tulokset	18
5.1	Kurranummi	19
5.2	Laamanninpuisto.....	21
5.3	Ylipalonpuisto.....	23
6	Johtopäätökset.....	26
	Lähteet.....	28

Kuvat

Kuva 1. Kohdealueen sijainti Kurranummen puistossa (Helsingin karttapalvelu, n.d.).	11
Kuva 2. Yleiskuva Kurranummen puistosta (Honkanen, 2025).....	11
Kuva 3. Kohdealueen sijainti Laamanninpuistossa (Helsingin karttapalvelu, n.d.).	13
Kuva 4. Runsaasti apilaa Laamanninpuistossa (Honkanen, 2025).....	13
Kuva 5. Kohdealueen sijainti Ylipalonpuistossa (Helsingin karttapalvelu, n.d.).	14
Kuva 6. Yleisilmettä Ylipalonpuistosta (Honkanen, 2025).....	15
Kuva 7. Epätasainen nurmikko Ylipalonpuistossa (Honkanen, 2025).	17
Kuva 8. Yhteiset tulokset (Honkanen, 2025).	19
Kuva 9. Kurranummen tulokset (Honkanen, 2025).....	19
Kuva 10. Kurranummen mittauspiste A (Honkanen, 2025).....	20
Kuva 11. Kurranummen mittauspiste B (Honkanen, 2025).....	21
Kuva 12. Laamanninpuiston tulokset (Honkanen, 2025).	22
Kuva 13. Laamanninpuiston mittauspiste A (Honkanen, 2025).	22
Kuva 14. Laamanninpuiston mittauspiste B (Honkanen, 2025).	23
Kuva 15. Ylipalonpuiston tulokset (Honkanen, 2025).	24
Kuva 16. Ylipalonpuiston mittauspiste A (Honkanen, 2025).	24
Kuva 17. Ylipalonpuiston mittauspiste B (Honkanen, 2025).	25

Liitteet

Liite 1. Opinnäytetyön aineistonhallintasuunnitelma

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan, voidaanko satelliittidataan perustuvaa kaukokartoitusmenetelmää hyödyntää nurmikon optimaalisen leikkuuajankohdan määrittelyssä. Kaukokartoitus on yleinen menetelmä maa- ja metsätaloudessa, mutta rakennetussa ympäristössä se ei ole vielä niin paljon käytetty. Tarkastelussa on, kuinka hyvin satelliittidata tunnistaa nurmikon leikkuuajankohdan sekä saadun tiedon hyödyntäminen työnjohdon päätöksenteossa.

Tarve työlle tuli opinnäytetyön toimeksiantajalta eli Viherpalvelut Hyvöselältä. Yrityksen toiminta painottuu kunnossapidon alueurakoiden hoitamiseen pääkaupunkiseudulla, Päijät-Hämeessä ja Mikkelissä. Tutkittavana on kolme puistokohdetta Tapaninkylän alueurakassa Helsingissä. Nurmikonleikkaus kuuluu jokaisen alueurakan perustoihin, joten työn toteuttaminen kustannustehokkaasti ja ympäristöarvojen mukaisesti on tärkeää koko yrityksen tasolla.

Työ tehtiin kesän 2025 aikana osana Pilot Green -hanketta. Hanke tehdään tiiviissä yhteistyössä Lensor Oy:n kanssa. Lensor tarjoaa kesän ajan satelliittidatan pohjalta koostettuja raportteja kohdenurmikoiden kasvutilanteesta. Opinnäytetyön kirjoittaja tekee viikoittaisia kenttäkäyntejä kohteissa, jossa nurmikon pituutta mitataan ja havainnoidaan. Näitä tuloksia vertaillaan raporttien dataan. Tuloksista laaditaan kaavio siitä, kuinka luotettavasti satelliittidata osaa tunnistaa optimaalisen leikkuuajankohdan.

2 Kaukokartoitus

Kaukokartoituksella tarkoitetaan tiedon keräämistä tutkittavasta kohteesta ilman fyysistä läsnäoloa. Erilaisia menetelmiä tiedonkeruussa ovat satelliittikuvaus, ilma-alukset tai erilaiset maanpinnalla käytettävät laitteet. Kaukokartoitusta käytetään luonnon kartoitukseen, mittaukseen, seurantaan ja havainnointiin. (Luontotieto, n.d.) Tässä opinnäytetyössä kaukokartoituksella tarkoitetaan satelliittikuvaukseen perustuvaa kuvantamista.

Passiivisessa kaukokartoituksessa kuvausinstrumentti kerää sähkömagneettista säteilyä, joka heijastuu kuvattavasta kohteesta eri aallonpituuksilla. Kuvausinstrumentti käyttää sähkömagneettista energiaa, joka on lähtöisin auringosta. Käytännössä lopputuotteena on siis valokuva maanpinnasta. Erilaisia biofyysisiä muuttujia pystytään seuraamaan, kun kuvausolosuhteet on kartoitettu ja kuvausinstrumentit kalibroitu oikein. Näin on mahdollista seurata muutoksia esimerkiksi puiden latvusten rakenteessa, kuten lehtimassaa ja kasvillisuuden peiton osuutta, sekä biokemiallisia muuttujia, kuten kosteuspitoisuutta ja lehtivihreän määrää. Menetelmän avulla on mahdollista tutkia ja kartoittaa luontotyyppisiä ja niiden jatkuvaa muutosta. Vanhojen kuva-aikasarjojen avulla luontotyyppien muutoksia voidaan seurata 1970-luvun puolivälistä asti nykypäivään saakka. Aktiivisessa kaukokartoituksessa itse kuvantamisinstrumentti on säteilyn lähde, joka lähettää energiapulsseja kohteeseen. Instrumentti tallentaa takaisin heijastuvan säteilyn. Yleisimmät aktiivisen kaukokartoituksen menetelmät ovat tutkakuvat ja laserkeilaus. Tutkakuvauksen etuna on se, että se ei häiriinny eri sääolosuhteista, kuten pilvisestä säästä. (Luontotieto, n.d.)

Luontotyyppien seurannassa käytettävät satelliitit voidaan jakaa karkean ja korkean spatiaalisen erotuskyvyn satelliitteihin. Karkean erotuskyvyn satelliitteja käytetään suurien alueiden kuvantamiseen ja kartoitukseen. Niiden maastoerotuskyky on 250–1000 m. Tunnetuimpia satelliitteja ovat NASAn MODIS-satelliitit, joita on käytössä kaksi kappaletta. (Luontotieto, n.d.)

Korkean erotuskyvyn satelliittien maastoerotuskyky on tyypillisimmin 10–100 m. Tarkemman erotuskyvyn vuoksi ne ovat yleisemmin käytettyjä luontotyyppien seurannassa kuin karkean erotuskyvyn satelliitit.

Tunnetuimmat satelliitit ovat NASAn Landsat-ohjelman satelliitit ja Euroopan avaruusjärjestön Sentinel 2 -satelliitit. Landsat-ohjelman satelliiteista on vuosikymmenien käytön aikana muodostunut luotettava työkalu ympäristön tilan havainnointiin. Koko kuva-arkisto 1970-luvulta asti on tutkijoiden vapaasti käytettävissä. Euroopan avaruusjärjestön Sentinel-satelliitteja on käytössä kolme kappaletta. Ensimmäinen satelliitti Sentinel 2a otettiin käyttöön 2015, Sentinel 2b 2017 ja viimeisin Sentinel 2c 2024. Näiden lisäksi kaupallisilla palveluntarjoajilla on erittäin korkean spatiaalisen erotuskyvyn satelliitteja, joilla saadaan niin kutsuttuja VHR-kuvia (Very High Resolution). Niiden maastoerotuskyky vaihtelee vain muutamista kymmenistä senteistä noin viiteen metriin. Jollain palveluntarjoajilla on myös piensatelliittien parvia, jotka koostuvat kymmenistä tai sadoista piensatelliiteista. Korkean maastoerotuskyvyn lisäksi ne kykenevät korkeaan temporaalisen erotuskykyyn, jolloin on mahdollista saada samalta pieneltä alueelta kuvia jopa päivittäin. Kuvien pienen pinta-alan ja hinnoittelupolitiikan vuoksi ne eivät sovellu suurten alueiden kartoittamiseen. (Luontotieto, n.d.)

2.1 Kaukokartoitus maataloudessa

Kaukokartoitusta käytetään Suomessa maataloudessa analysointiin ja seurantaan. EU:n jäsenvaltioissa on ollut vuodesta 2023 alkaen käytössä maataloustoiminnan satelliittipohjainen seurantajärjestelmä. Tuloksista raportoidaan EU:n komissiolle. Sen avulla voidaan vähentää paikalla tehtävää valvontaa ja seurantaa. Tulevaisuudessa maanviljelijän on mahdollista saada käyttöönsä analyysitiedot, joilla voidaan esimerkiksi tarkentaa ja suunnitella lannoituksen käyttöä. (Ruokavirasto, 2025)

Euroopan avaruusjärjestön Copernicus-ohjelman Sentinel-1- ja Sentinel-2-satelliitit toimivat satelliittikuvien lähteenä. Niiden ottamat kuvat ovat karkean erotuskyvyn kuvia, mutta ne kiertävät maapalloa tiuhaan. Sentinel-1 tuottaa aktiivista tutkakuvaa, jota saadaan Suomen korkeudella 12 päivän välein. Tutkasignaali kulkee myös pilvien läpi, joten ne eivät estä datan saamista. Pellolla kasvavien kasvien kuivuus tai märkyys sen sijaan vaikuttaa signaalin laatuun. Sentinel-2 satelliitit toimivat passiivisesti, eli toisin sanoen tuottavat satelliittivalokuvia. Uusia kuvia saadaan 2–4 päivän välein. Pilvinen sää voi vaikeuttaa tai estää kuvantamisen kokonaan. Aktiivisen ja passiivisen

kuvantamistavan satelliitit tukevat siis toinen toisiaan. Kuva-aineisto syötetään tietokoneohjelmalle, jonka algoritmi analysoi tiedon automaattisesti. Erilaisilla ohjelmilla ja algoritmeilla pystytään seuraamaan eri asioita, kuten kasvillisuusindeksiä, joka kertoo lehtivihreän vaihtelusta kasveissa. Kasvuston kasvamista voidaan täten seurata ja valvoa, joka on edellytyksenä maataloustuille. Erilaiset toimenpiteet pelloilla ovat myös havaittavissa, kuten maanmuokkaukset, niitot, laidunnukset ja sadonkorjuut. (Ruokavirasto, 2024)

2.2 Kaukokartoitus metsätaloudessa

Metsätaloudessa kaukokartoitusta käytetään apuna esimerkiksi valvontaan, seurantaan ja kartoitukseen. Erilaisia toimenpiteitä, kuten hakkuita, voidaan todentaa ja niiden laatua voidaan valvoa. Tarkoitus on varmistaa, että ilmoitetut toimenpiteet tehdään metsälain mukaisesti. Taimikoiden kasvua ja säästöpuiden säilymistä voidaan seurata. (Metsäkeskus, 2024)

Metsätuhoja pystytään kartoittamaan satelliittikuvauksen avulla. Metsätuhojen ennakoitaan lisääntyvän tulevina vuosina ilmastonmuutoksen myötä. Sään ääriolosuhteet lisääntyvät, kuten myrskyt ja kuivat jaksot. Lämpenevän ilmaston myötä Suomeen saapuu uusia tuholaisia, joista tunnetuin lienee kirjanpainaja. Satelliittikuvien avulla erilaiset tuhot pystytään havaitsemaan ajoissa ja ryhtymään tarvittaviin toimenpiteisiin niiden laajenemisen estämiseksi. (Metsäkeskus, 2024)

2.3 Kaukokartoitus rakennetussa ympäristössä

Rakennetulla ympäristöllä tarkoitetaan kaikkea ihmisen käyttöönsä muokkaamaa ympäristöä. Tähän kuuluvat esimerkiksi erilaiset rakennukset, asuinalueet ja kaupunkiseudut. (Ympäristö.fi, n.d.) Kaukokartoitusta voidaan käyttää erilaisilla menetelmillä rakennetussa ympäristössä. Pääasiassa sitä käytetään erilaisten asioiden kartoittamiseen ja seurantaan.

Yksi menetelmä kartoitukseen on dronejen käyttö. Niillä voidaan saada satelliittikuvia tarkempia ja yksityiskohtaisempia kuvia pieneltä alueelta. Erilaisilla erikoiskameroilla voidaan kuvata esimerkiksi lämpökuvia tai suodattaa erimittaisia valoaaltoja. Esimerkiksi golfkentällä voidaan tunnistaa

erilaisia kasvilajeja, kastelun tarvetta, kasvien terveyttä ja lannoituksen tarvetta. Dronekuvauksen ja analyysien avulla voidaan koostaa erilaisia raportteja esimerkiksi kastelun tarpeesta, jolloin kastelu voidaan kohdistaa sinne, missä sillä on oikeasti tarvetta. Raporttien mittaus ja analysointi voidaan tulevaisuudessa automatisoida ja yhdistää se leikkureihin ja kastelujärjestelmiin, jotka toimivat automaattisesti raporttien perusteella. Tulevaisuudessa golfkentänhoitajan tulee kehittää omaa osaamista ja ammattitaitoaan vastaamaan nykyisen ja tulevan teknologian eri vaatimuksia. (FGA, 2023)

Dronekuvauksella voidaan tuottaa myös yksityiskohtaisia laserkeilaukseen perustuvia 3D-malleja eri alueista. Menetelmän avulla saadaan tarkkaa ja luotettavaa tietoa alueen korkeuseroista, maastonmuodoista, kasvillisuudesta ja rakenteista. 3D-mallit toimivat suunnitteluratkaisujen apuna esimerkiksi esteettömien reittien suunnittelussa ja hulevesien ohjauksessa. (Virtanen & Vuorinen, 2025)

3 Kehittämistyön tarkoitus

Aihe opinnäytetyölle löytyi Pilot Green -hankkeen parista, jossa kehitetään vihreän infrastruktuurin ratkaisuja uusilla ja innovatiivisilla menetelmillä. Yritykset, teknologiatoimijat, kaupungit ja kaupunkilaiset luovat yhdessä ennakkoluulottomia, tiiviiseen kaupunkiympäristöön sopivia uudenlaisia toimintamalleja. Hankkeen toteuttavat Helsingin kaupungin innovaatioyhtiö Forum Virium, Metropolia Ammattikorkeakoulu ja LAB Ammattikorkeakoulu. (Forum Virium, n.d.) Kesällä 2025 hankkeessa toteutetaan seitsemän eri kokeilua Helsingissä, joista Viherpalvelut Hyvönen on yhdessä mukana Lensor-yrityksen kanssa (Puomio, 2025). Lensor on erikoistunut satelliittidatan hyödyntämiseen maanviljelyssä ja tiiviissä kaupunkiympäristöissä. Pilot Green -hankkeen myötä toiminta laajentuu myös viheralueiden kunnossapidon pariin rakennetussa ympäristössä. (Lensor, n.d.) Nurmikon leikkuuajankohdan optimointi on vain yksi osa hankekokonaisuutta. Lisäksi tutkittiin, voidaanko kaukokartoitusmenetelmää hyödyntää myös vieraslajien torjunnassa. Aihe rajattiin kuitenkin opinnäytetyön ulkopuolelle, ettei aihe leviä liian laajaksi.

Viherpalvelut Hyvösen kehityspäällikön mukaan (henkilökohtainen tiedonanto, 28.7.2025) hankkeeseen ryhdyttiin tavoitteena tehostaa toimintaa ja etsiä tapoja hukan vähentämiseen. Pyrkimyksenä olisi, että työnjohto pystyisi satelliittidatan avulla optimoimaan nurmikon leikkuuajankohdan ilman erillistä maastokäyntiä. Tavoite tukee myös yrityksen ympäristötavoitteita päästöjen vähentämisessä turhan ajon ja siirtymisten vähentyessä.

Tyypillisesti nurmikoita on leikattu niin, että jokaisella nurmenleikkaajalla on omat alueensa ja he ajavat niitä itsenäisesti. Nurmikon kasvutilanteen voi arvioida vain paikan päällä joko työnjohtajan tai työntekijän toimesta. Oikean leikkuukorkeuden arviointi vaatii perehtyneisyyttä, jota varsinkin nuoremmilta kesätyöntekijöiltä ei välttämättä löydy. Työnjohtajalta vaaditaan kokemusta ja ammattitaitoa, jotta hän pystyy ennakoimaan ajoissa leikkuun tarpeen ja pysymään aikataulussa. Nurmikko on parempi leikata niin sanotusti varmuuden vuoksi, jos kohteeseen on jo ajanut, vaikka sille ei juuri sillä hetkellä olisi välttämättä tarvetta. Tästä aiheutuu turhia leikkuukertoja, joka nostaa kustannuksia ja päästöjä.

Pilot Green -hankkeen ydinajatuksena onkin selvittää, olisiko näitä turhia leikkuukertoja mahdollista vähentää tai välttää kokonaan. Ideaalitulanteessa vihertyönjohtaja pystyisi tarkastelemaan etänä nurmikoiden kasvutilannetta ja suunnittelemaan työnjakoa sen perusteella. Näin pystyttäisiin säästämään kustannuksia turhien ajojen ja siirtymisten vähentyessä sekä vähentämään päästöjä. Hyvin optimoidun työnjaon takia voisi olla mahdollista myös vähentää työvoimaa, mikä toisi säästöjä työnantajalle. Kesällä 2025 Tapaninkylän alueurakassa työskentelee pääsääntöisesti kaksi työntekijää koneellisessa nurmikonleikkuussa. Toinen leikkaa pienemmällä koneella kapeampia katuviheralueita ja toinen suuremmalla koneella suuria puistonurmikoita. Tulevaisuudessa voisi olla mahdollista, että vain yksi työntekijä riittäisi nurmikonleikkukseen. Vaihtoehtoisesti toinen työntekijä voisi nurmikonleikkuun ohessa tehdä myös muita vihertöitä tarpeen mukaan.

Osaavan työvoiman pula on painanut viime vuosina viheralalla. Nuoret eivät hakeudu opiskelemaan alalle ja aikuisopiskelijoiden opiskelua on hankaloittanut aikuiskoulutuen lakkauttaminen. (Forsell, 2024) Nuoret eivät ole samalla tavalla enää kiinnostuneita vihertöistä edes kesätyönä. Nurmikonleikkaus on yksi tyypillisimmistä tehtävistä, mitä kesätyöntekijä voi tehdä, sillä sitä voi tehdä hyvin monenlainen ihminen lyhyellä perehdytyksellä. Åkerfeltin opinnäytetyössä (2018, s. 20) käsitellään nurmikonleikkuun kustannuksia alueurakoissa. Kirjoittaja toteaa työssään, että nurmikonleikkaajan ammattitaidolla on suuri merkitys kunnossapidon laatuun. Kaikista kalleinta on se kun, työ tehdään huonosti ja se joudutaan tekemään uudelleen. Suunnitelmallinen ja järjestelmällinen työtapa on oleellista työnjäljen ja kustannustekijöiden kannalta.

Kokeneiden ja osaavien työntekijöiden harventuessa tarve tämän hankkeen kaltaiselle palvelulle tulee kasvamaan. Ei voida olettaa, että pari kuukaudeksi ruohonleikkuria ajamaan tuleva nuori kykenee arvioimaan itsenäisesti nurmikon leikkuutarvetta ja kasvunopeutta. Työnjohdolta vie taas ison osan työajasta ajaa kohteesta toiseen tilannetta havainnoimassa. Satelliittikuvauksen avulla kasvutilanteen pystyisi tarkastamaan nopeasti etänä ja suunnittelemaan sen avulla työnjakoa. Nurmikon oikea-aikainen leikkaus on tärkeää, koska se on hidasta ja kallista. Turhien leikkuukertojen vähentämisellä pystytään suoraan vaikuttamaan kustannusten ja päästöjen vähentämiseen positiivisesti.

4 Projekti

Hanke lähti käyntiin keväällä 2025 Helsingin kaupungin innovaatioyhtiö Forum Viriumin projektipäällikön lähestyessä Viherpalvelut Hyvösen kehityspäällikköä asian tiimoilta. Heihin oli ottanut yhteyttä satelliittidataa tarjoava Lensor Oy - yritys ja he etsivät yhteistyökumppania Pilot Green -hankkeeseen, joka keskittyisi viheralueiden kunnossapitoon (henkilökohtainen tiedonanto, 28.7.2025).

Pilottihanke toteutettiin Tapaninkylän alueurakassa Helsingissä. Helsinki on jaettu yhdeksään urakka-alueeseen (Helsingin karttapalvelu, n.d.).

Tapaninkylän alueurakan urakka-asiakirjoista selviää, että nurmikoita on yhteensä 300 000 m². Näistä A2-hoitoluokan nurmikoita on 117 000 m² ja A3-hoitoluokan nurmikoita on 183 000 m². A1-hoitoluokan nurmikoita ei urakassa ole ollenkaan. Tapaninkylän urakka-asiakirjoissa on vielä käytössä vanha ABC-hoitoluokitus. Hankkeeseen valittujen kohteiden hoitoluokka on A3, joka vastaa uudessa RAMS-hoitoluokassa R4-hoitoluokkaa.

Hoitoluokka määrittää nurmikon hoidon tason. Urakka-asiakirjoissa on määritetty, että hoito määräytyy Viheralueiden kunnossapidon yleisen työselostuksen VKT 2021:n mukaan. Siinä määritellään, että R4-hoitoluokan nurmen tulee antaa hoidettu vaikutelma. Nurmikon leikkuu aloitetaan keväällä nurmikon pituuden ollessa 70–100 mm. Leikkuujäljen tulee olla huolellista ja tasaista. Leikkuujäte ei saa haitata oleellisesti alueen käyttöä tai rumentaa yleisilmettä. Nurmikon pituuden tulee olla 40–250 mm väliltä. Nurmikon viimeistelytyöt eli siimaus puiden, tolppien ja muiden esteiden ympäriltä tehdään, kun ne ovat poikkeavan häiritseviä alueen yleisilmeestä, vähintään kerran vuodessa. (VKT 64000, 2021, ss. 119–121)

4.1 Suunnitteluvaihe

Hanke lähti käyntiin yhteisessä Teams-palaverissa 16.5.2025. Palaverissa käytiin läpi ruohonleikkuun nykytilannetta Viherpalvelut Hyvösellä: miten työtehtävät suunnitellaan ja miten päätökset nurmikonleikkuun ajankohdasta tehdään. Tapaninkylän alueurakan vihertyönjohtaja kertoi, että kesällä nurmikonleikkaajat ajavat pääsääntöisesti itsenäisesti omia kierroksiaan.

Nurmikonleikkaaja päättää itse visuaalisesti havainnoimalla, onko nurmikko juuri sillä hetkellä leikkuun tarpeessa vai ei. Kierroksen tullessa loppuun, se aloitetaan heti uudestaan. Sää on suurin yksittäinen tekijä, joka vaikuttaa ruohonleikkaamisen ajankohtaan. (henkilökohtainen tiedonanto, 16.5.2025)

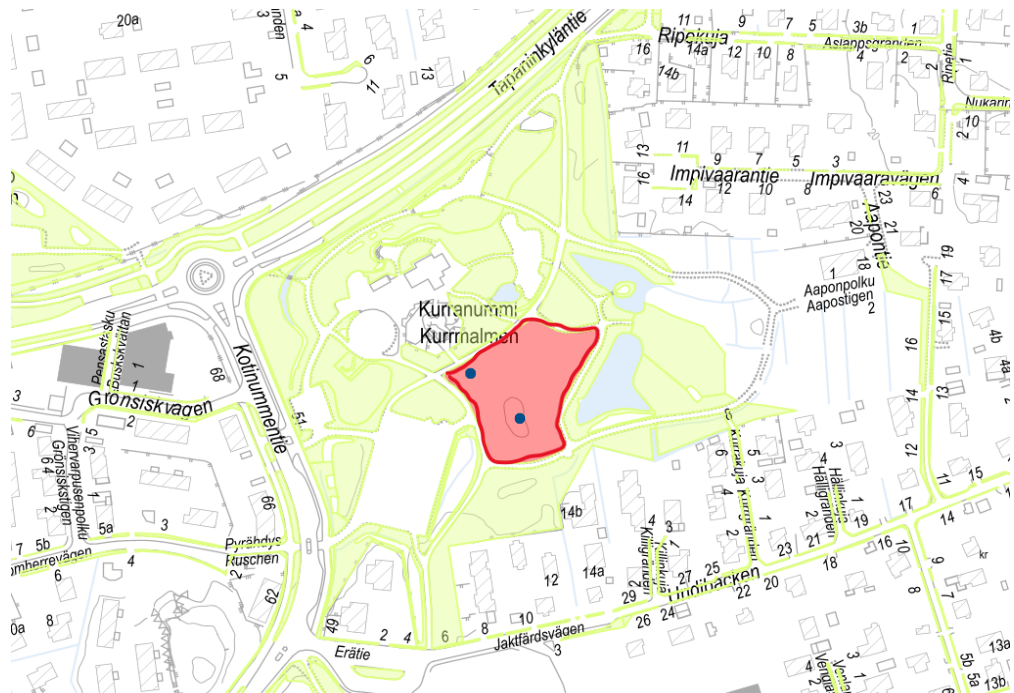
Lensorin työntekijöiden kanssa käytiin läpi, minkälaisia hankkeeseen tulevien puistokohteiden tulisi olla. Kohteiden tulisi olla riittävän suuria ja avoimia, sillä esimerkiksi puiden varjot ja ojat vaikeuttavat satelliittidatan tulosten saamista. Palaverissa sovittiin yhdessä, että Lensor lähettää kerran viikossa torstaisin raportin. Raportissa kerrotaan jokaisesta kohteesta, onko nurmikonaluetta ajankohtainen nyt tai lähipäivinä, tai tarvitseeko sitä leikata ollenkaan. Nurmikon pituutta mitataan kentällä ja verrataan sitä raportin tietoihin. Näin nähdään, osasiko satelliittikuva tunnistaa leikkuuajankohdan oikein. Nurmikon pituus mitataan viikoittain ja tuloksista laaditaan kasvukäyrä. Mittaus sovittiin suoritettavaksi pääsääntöisesti aina maanantaisin, mutta tähän tuli muutamia poikkeuksia kesän aikana. Jokaisesta kohteesta valittiin kaksi mittauspistettä, jotka sijaitsivat hieman etäällä toisistaan. Pisteet ovat kooltaan noin neliömetrin kokoisia. Nurmikon pituus mitataan yksittäisistä heinänkorsista mittauspisteen kulmista ja keskeltä. Sen jälkeen tuloksista lasketaan keskiarvo, joka on lopullinen tulos. Mittauspisteet on merkattu kuviin sinisinä pisteinä. Nurmikkoa leikataan kesän aikana raportin tietojen ja omien havaintojen perusteella. Työnjohto määrittää jokaisella kerralla erikseen, milloin ruohonleikkaaja lähtee kohteeseen. Puistot, jotka valittiin hankkeeseen tutkimuskohteiksi ovat Kurranummi, Laamannipuisto ja Ylipalonpuisto.

4.1.1 Kurranummi

Kurranummen puisto sijaitsee Tapanilan osa-alueella Koillis-Helsingissä. Kurranummi on monipuolinen viheralue, jossa sijaitsee muun muassa leikkipuisto, koirapuisto ja pelikenttä, joka toimii talvisin luistelukenttänä. Erilaisia viheralueita ovat nurmikot, niityt, lähimetsät, pensasistutukset, puut ja kaksi lampea. Tutkimuskohteeksi valittiin yksi puistokäytävillä rajattu nurmialue, joka näkyy Kuvassa 1. Itse tutkimuskohde on hieman kumpareinen. Kooltaan alue on 3 540 m². Korkeimman kohdan vieressä kasvaa yksittäinen suuri tammi. Luoteiskulmassa kasvaa kolme pienehköä lännenhemlokkia. Koilliskulmassa on isompi ryhmä erilaisia lehtipuita, jotka näkyvät Kuvassa 2.

Kokonaisuudessaan kohde on riittävän suuri ja avoin kyseiseen hankkeeseen. Alueella kasvaa tyypillinen kaupunkinurmikko. Kyseistä nurmialuetta käytetään ainakin läpikulkuun, koska sen läpi menee havaittava polku. Alue soveltuu hyvin myös pelailuun ja oleskeluun. Puiston sijainti Tapaninkylän alueurakassa on keskeinen, sillä iso osa siirtoajoista tapahtuu puiston pohjoispuolella olevan Tapaninkyläntien kautta.

Kuva 1. Kohdealueen sijainti Kurranummen puistossa (Helsingin karttapalvelu, n.d.).



Kuva 2. Yleiskuva Kurranummen puistosta (Honkanen, 2025).

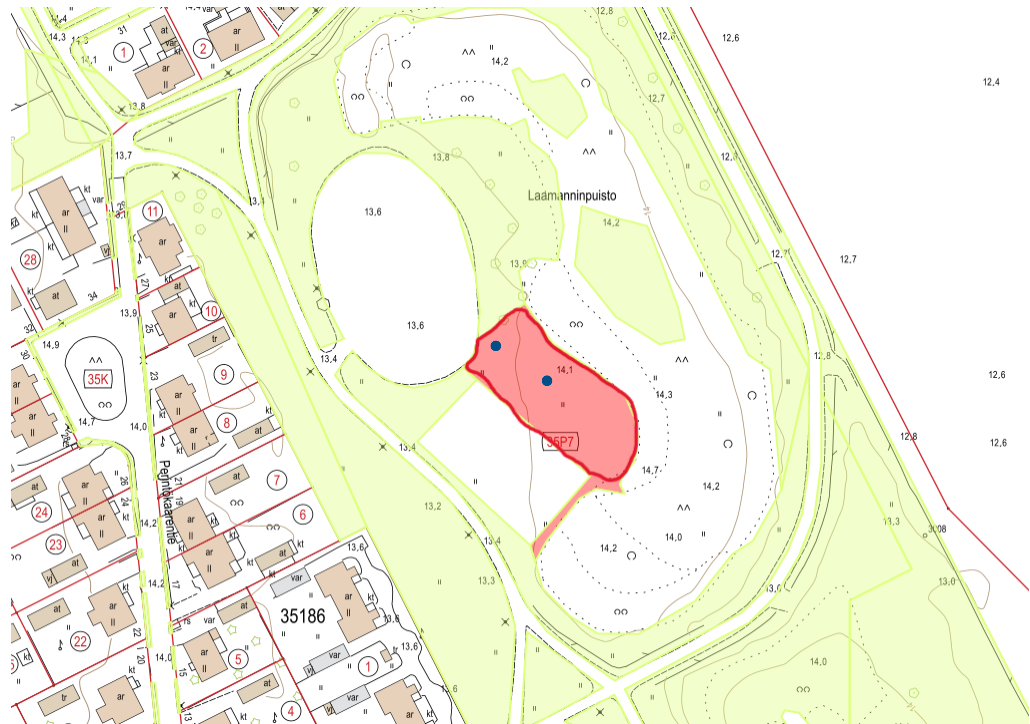


4.1.2 Laamannipuisto

Pohjois-Helsingissä sijaitseva Laamannipuisto kuuluu Torpparinmäen osa-alueeseen. Puistossa sijaitsee leikkipaikka, peli-/luistelukenttä sekä laajat viheralueet, joihin kuuluu nurmialueita, puita ja pensaita. Kohdealue on osa nurmialuetta, joka rajautuu idässä ja etelässä pensasalueeseen ja pohjoisessa pelikenttään. Pelikentän vieressä kasvaa suuria tammia, jotka varjostavat pohjoisaluetta melko paljon. Helsingin karttapalvelusta löytyvät viheralueet on rakennettu erikokoisista palasista eivätkä ne aina ole kovin järjestelmällisiä tai käytännöllisiä, kuten Kuvasta 3 huomaa. Kohdealue on merkattu kuvaan punaisella rajauksella ja kooltaan se on 927 m². Nurmikko on tasainen ja siellä kasvaa myös runsaasti apilaa. Tämä näkyy selkeästi Kuvassa 4. Lyhyempi nurmi ei kuulu kohdealueeseen ja sitä on leikattu eri aikataululla.

Laamannipuisto soveltuu esimerkiksi pelaamiseen ja ulkoiluun. Läheiseltä Tuusulanväylältä tulee liikennemelua, joka voi vaikuttaa oleskeluun puistossa. Urakka-alueella Laamannipuisto sijaitsee melko syrjäisellä alueella eikä sen ohi ajeta siirtoajoja. Leikkipaikalla käydään tekemässä säännöllisesti vihertöitä ja leikkivälineiden tarkastuksia.

Kuva 3. Kohdealueen sijainti Laamannipuistossa (Helsingin karttapalvelu, n.d.).



Kuva 4. Runsaasti apilaa Laamannipuistossa (Honkanen, 2025).

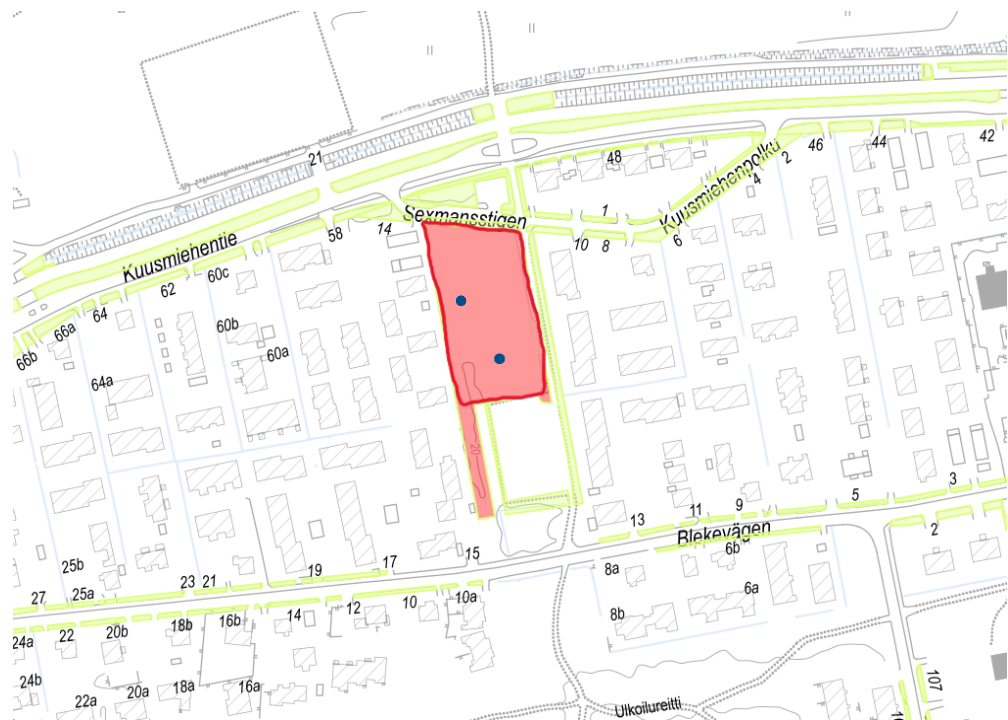


4.1.3 Ylipalonpuisto

Ylipalonpuisto sijaitsee Pohjois-Helsingissä Paloheinän osa-alueella. Punaisella rajattu kohdealue näkyy Kuvassa 5. Kooltaan se on 4 424 m². Puistoon kuuluu suurien koivujen ja kuusien reunustama laaja nurmialue, joka näkyy Kuvassa 6. Nurmialueen eteläpuolella sijaitsee pelikenttä. Kohde on kohtuullisen tasainen, mutta paikoitellen epätasaisuuksia löytyy sen verran, että ne aiheuttivat haasteita nurmikon pituuden mittaamisessa. Nurmikko on pääosin hyväkuntoinen ja rehevä, paitsi koivujen alla, mikä on tyypillistä.

Kolmesta kohteesta Ylipalonpuistossa on selkeästi monilajisin nurmikko. Kesän aikana siellä havaittiin kasvavan ainakin erilaisia heinälajeja, niittyleinikkiä, apilaa, voikukkia, humalaa, poimulehtiä, siankärsämöä ja pietaryrttiä. Puisto soveltuu pelailuun ja oleskeluun tasaisen pohjansa ja rauhallisen sijaintinsa vuoksi. Kesän aikana havaittiin, että se on myös kohtuullisen suosittu koirien koulutuspaikkana. Sijainti urakka-alueella on hieman syrjäinen. Koska puistossa ei sijaitse leikkipaikkaa tai istutuksia, siellä ei juuri käydä tekemässä muita kunnossapitotöitä kuin nurmikonleikkausta, puhtaanapitoa ja kivituhkakäytävien ja -kentän kunnostusta.

Kuva 5. Kohdealueen sijainti Ylipalonpuistossa (Helsingin karttapalvelu, n.d.).



Kuva 6. Yleisilmettä Ylipalonpuistosta (Honkanen, 2025).



4.2 Toteutusvaihe

Ensimmäinen raportti Lensorilta saatiin 30.5. ja viimeinen raportti 25.9. Yhteensä raporteja tuli kasvukauden aikana 28 kappaletta. Jokaisesta raportista lähetettiin Hyvösen puolelta palautetta Lensorille, miten nurmikon leikkuuajan tunnistus oli toiminut. Mahdollisista muistakin havainnoista kentältä raportoitiin säännöllisesti, kuten nurmikolla kasvavien kasvien kukinnoista.

Alkukesästä raportit toimitettiin kerran viikossa torstaisin kuten oli aiemmin sovittu. Tämä todettiin kuitenkin kesäkuun aikana liian pitkäksi väliksi. Varsinkin alkukesästä nurmikon kasvutahti on kiivas. Viikon päästä kasvutilanne voi olla jo täysin erilainen, eikä raportin sisältö ole enää siinä vaiheessa ajankohtainen ja työnjohdon hyödynnettävissä.

Yhteinen kenttäpalaveri pidettiin 2.7. Ylipalonpuistossa. Paikalla oli Viherpalvelut Hyvösen ja Lensorin edustajia sekä Metropolian opiskelijoita, jotka ovat mukana hankkeessa. Palaverissa keskusteltiin yhdessä, miten

hanke on siihen mennessä edennyt. Käytiin läpi, millaiset asiat voivat vaikuttaa satelliittikuvien ottamiseen ja siitä koostettavan tiedon koostamiseen. Pilvinen sää ja runsaat sateet voivat hankaloittaa satelliittidatan saamista. Pitkäksi kasvanut nurmikko voi sateiden myötä laota, jolloin se näyttää kuvissa lyhyemmältä mitä se todellisuudessa on. Kesäkuussa apila oli kukkinut runsaasti jokaisessa puistossa. Kurranummessa oli myös suuret määrät pitkiä heinäkukintoja. Kasvien kukinnot olivat myös vaikuttaneet satelliittidataan ja nurmikon leikkuuajan tunnistettavuuteen. Hyvösen kentällä tehdyt havainnot ja annettu palaute auttoivat Lensorin satelliittidataan perustuvan ohjelmiston kehittämisessä. Leikkuuajan tunnistettavuus paranikin tämän kehitystyön myötä.

Hyvösen puolelta tuotiin esiin, että raportteja olisi hyvä saada useammin, ettei tiedonvälityksen katkot venyisi liian pitkiksi. Sovittiin yhdessä Lensorin kanssa, että jatkossa raportteja lähetetään tiheämmin. Loppukauden ajan Lensor kävi läpi satelliittidataa päivittäin ja lähetti niistä koostetut raportit sitä mukaa, kun niitä saatiin työstettyä valmiiksi. Tiheämmin lähetetyt raportit todettiinkin palvelevan paremmin Hyvösen tarpeita. Raporttiin sisältyvän sääennusteen sisältö koettiin suppeaksi. Tiedosta ei ollut juurikaan käytännön hyötyä työnjohdon puolella. Palautteen perusteella Lensor työsti sääennustetta tulevissa raporteissa kattavammaksi. Raporttiin sisältyi jatkossa jokaiselle päivälle erikseen omat ennusteensa seuraavan viiden päivän ajaksi. Paranneltu sääennuste koettiin hyödylliseksi tiedoksi, josta on apua työtehtävien suunnittelussa.

Kasvukauden aikana mittaamisessa oli ajoittain haasteita, eniten Ylipalonpuistossa, missä maa on paikoittain hyvin epätasaista. Tässä kohteessa on selkeästi monipuolisin lajisto. Puistossa kasvaa paljon erilaisia heinälajeja, joista toiset kasvavat selkeästi nopeammin kuin toiset, kuten Kuvasta 7 näkyy. Tästä syystä mittaustuloksissa oli ajoittaista heittoa. Viidestä pisteestä mittaaminen ja tuloksista keskiarvon laskeminen vaikuttaa liian suppealta otannalta. Jatkossa mittauspisteitä pitäisi olla useampia ja niitä tulisi ottaa useammasta kohtaa puistoa, kuin vain kahdesta.

Kuva 7. Epätasainen nurmikko Ylipalonpuistossa (Honkanen, 2025).



22.8. oli jälleen kenttätapaaminen Ylipalonpuistossa. Tapaamisen aiheena oli kuvata videosisältöä Forum Viriumin kanaville Pilot Green -hankkeeseen liittyen. Samalla sovittiin Lensorin kanssa, että raporttien lähettämistä jatketaan kasvukauden loppuun asti. Elokuussa nurmikon kasvu on alkanut jo hidastumaan, mutta nurmikonleikkausta jatketaan säännöllisesti vähintään syyskuun loppuun.

Syyskuusta eteenpäin nurmikkoa ei leikattu enää säännöllisesti, vaan tarpeen mukaan. Syksyllä runsaat sateet vaikeuttivat nurmikonleikkaun suorittamista. Nurmikko ehti kasvaa välillä turhan pitkäksi. Pitkä nurmikko lakosi ruohonleikkurin alla eikä leikkuukorkeus ollut niin matala kuin suunniteltu. Tämän takia uutta leikkausta suositeltiin raporteissa jo muutamien päivien päästä. Kasvukauden aikana eli 1.5.–30.9. kaikki kohteet leikattiin yhdeksän kertaa. Syyskuun 25. päivä tuli viimeinen raportti. Tämän jälkeen alkoi tarkempi tulosten analysointi. Raporttien dataa vertailtiin tarkkaan omien kesän aikana tehtyjen havaintojen kanssa.

5 Tulokset

R4-hoitoluokan mukaan nurmikon kasvukorkeuden tulee olla 40–250 mm. 200–250 mm nurmi on jo todella pitkää ja sen leikkaus on hitaampaa ja työläämpää. Pitkänä leikattu nurmikko jättää myös runsaasti leikkuujätettä. Kesän aikana todettiin sopivan leikkuukorkeuden olevan noin 120–150 mm. Tällöin nurmikko on helppo ja nopea leikata eikä leikkuujätettä jää häiritsevästi. Nurmikko on visuaalisesti tarkasteltuna jo pidempää ja leikkuun tarpeessa. Kohteesta riippuen siellä voi myös kasvaa useita heinälajeja, joista osa on nopeakasvuisempia kuin toiset, mikä antaa nurmikon yleisilmeelle vielä pidemmän vaikutelman.

Tulokset on laadittu satelliittidataan pohjautuvien raporttien ja omien kenttähavaintojen perusteella. Mitään tarkkaa pituusmääritelmää oikealle leikkuukorkeudella raporteissa on mahdotonta antaa useista syistä. Raporteissa ei ensinnäkään kerrota nurmen pituutta, vain se onko leikkaukselle tarvetta vai ei. Omat mittaukset tapahtuivat kerran viikossa ja usein pari päivää raporttien saapumisen jälkeen. Nurmen pituus on mitattu kahdesta mittauspisteestä joka kohteessa, mutta nurmikon pituus vaihtelee hyvin paljon. Mittausten lisäksi myös visuaalinen havainnointi on suuressa osassa, ja sille on vaikea määrittellä selviä rajoja, milloin nurmikonleikkaus on tarpeellista heti ja milloin kahden päivän päästä. Sopivana leikkuukorkeutena on pidetty omiin havaintoihin perustuvaa 120–150 mm.

Edellä mainittuihin havaintoihin perustuen laadittiin kaavio, missä tarkastellaan, kuinka luotettavasti satelliittidata pystyi tulkitsemaan oikean leikkuuajankohdan. Pääsääntöisesti tunnistus toimi hyvin, mikä näkyy Kuvassa 8. Tulokset on jaettu kolmeen eri ryhmään: tunnistus on toiminut hyvin, kohtalaisen hyvin tai huonosti. Tunnistus on toiminut hyvin, kun raportti on kehottanut leikkaamaan ja sille on ollut oikeasti tarvetta. Kohtuullisen hyvin silloin, kun leikkausta suositeltiin hieman liian aikaisin. Huonosti tunnistettuja ovat pääasiassa olleet tilanteet, kun nurmikko on leikattu vasta pari päivää sitten ja sille suositellaan heti uudestaan leikkausta. Pari tilannetta oli myös, kun nurmikko oli todettu kentällä jo hyvin pitkäksi mutta raportti ei tunnistanut tätä runsaiden sateiden vuoksi. Joissain tapauksissa tietoja ei ole saatu pääsääntöisesti sääolosuhteiden vuoksi.

Kuva 8. Yhteiset tulokset (Honkanen, 2025).

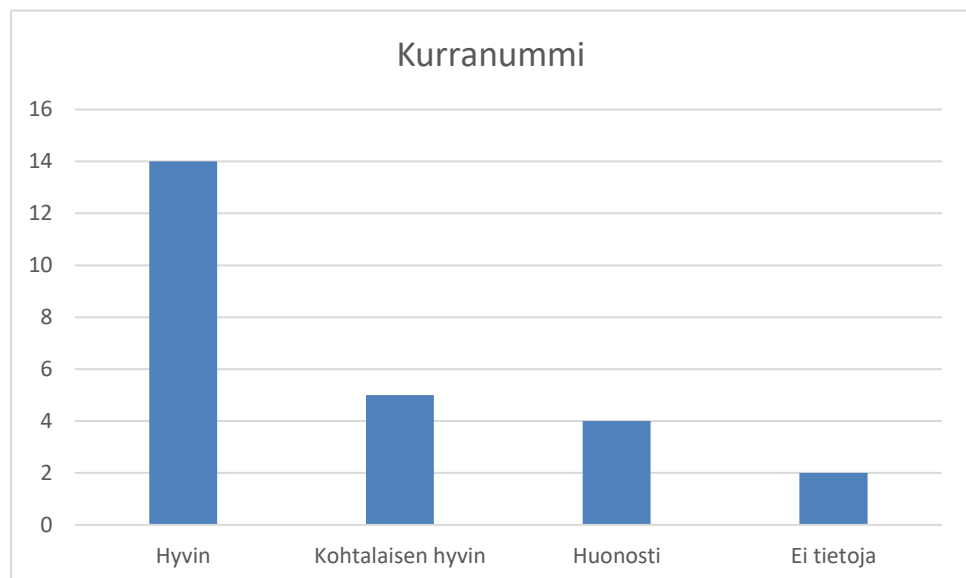


5.1 Kurranummi

Kurranummissa leikkuuajankohdin tunnistus onnistui pääasiassa hyvin.

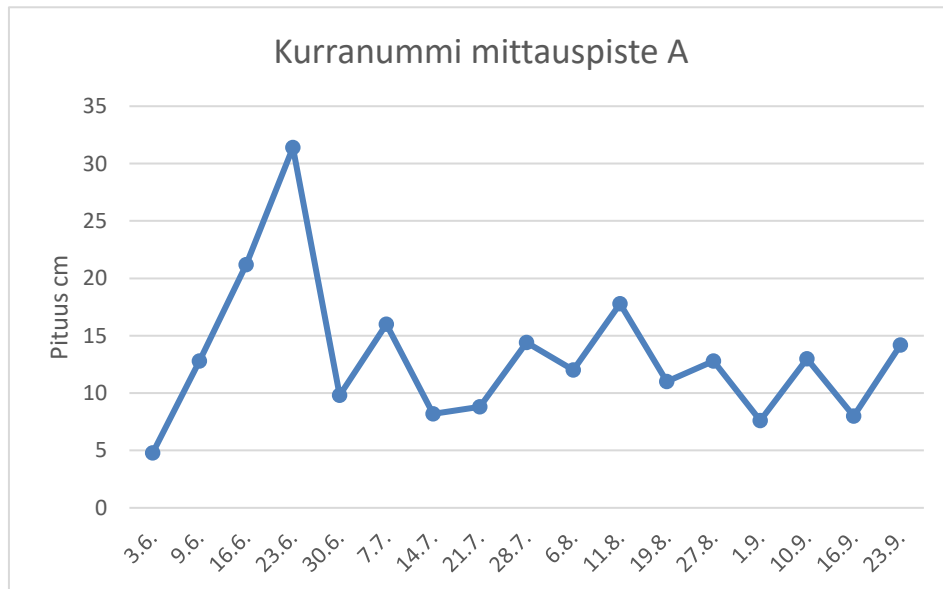
Tuloksia esitellään Kuvassa 9. Kahdessa tapauksessa raportti ei sisältänyt tietoja sääolosuhteiden vuoksi. Kesän aikana todettiin, että nurmikko kasvaa täällä hyvin nopeasti.

Kuva 9. Kurranummen tulokset (Honkanen, 2025).

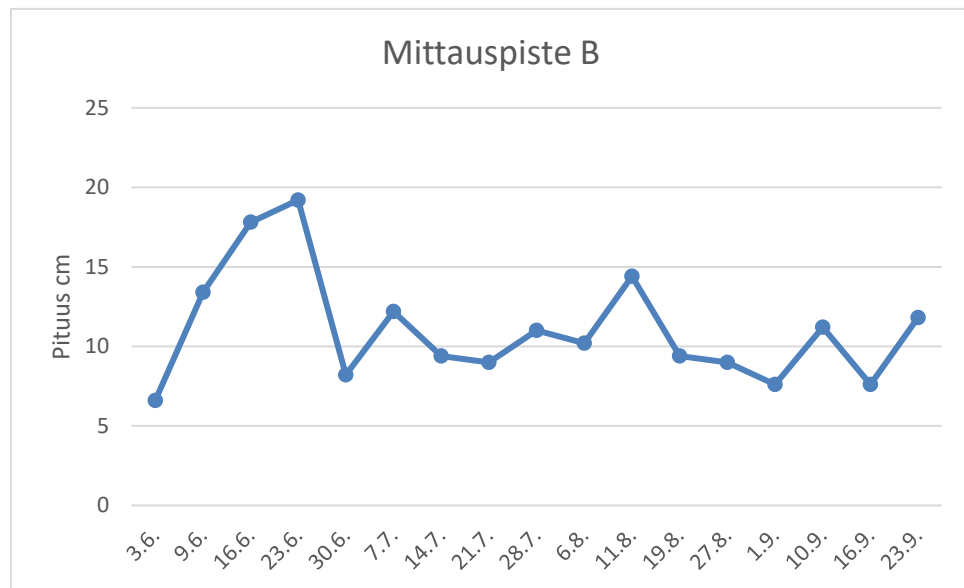


Seuraavissa Kuvissa 10 ja 11 esitetään mittaustuloksia kasvukauden ajalta. Kesäkuussa nurmikko kerkesi kasvamaan hyvin pitkäksi ennen leikkausta. Varsinkin mittauspisteessä A nurmi oli hyvin pitkää. Mittauspiste sijaitsee pienen kukkulan päällä, missä nurmikko kasvoi koko kesän ajan kaikista kiivaimmin. Mittauspiste B sijaitsee nurmikon reunalla lähellä kivituhkakäytävää, missä nurmikko kasvoi selkeästi hitaammin ja sillä oli myös enemmän kulutusta ohikulkijoilta. Kasvukauden ensimmäinen leikkaus tehtiin ennen mittausten aloittamista 28.5. ja seuraava leikkaus oli 24.6. Pitkän nurmikon leikkaaminen oli hyvin hidasta ja se jätti runsaasti leikkuujätettä, joka näkyi nurmella pitkään. Loppukauden ajan leikkaus tehtiin ajallaan. Viimeinen leikkaus tehtiin 24.9.

Kuva 10. Kurranummen mittauspiste A (Honkanen, 2025).



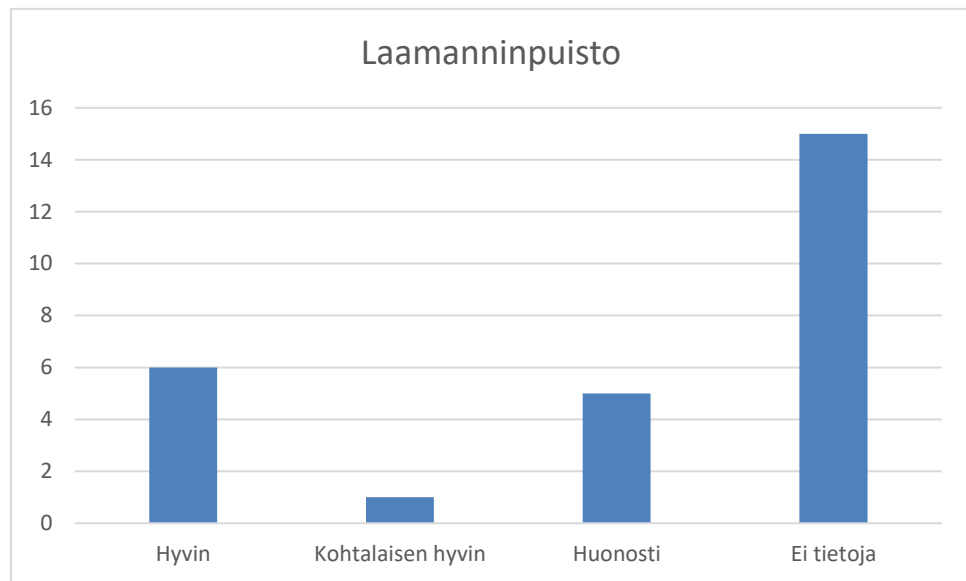
Kuva 11. Kurranummen mittauspiste B (Honkanen, 2025).



5.2 Laamannipuisto

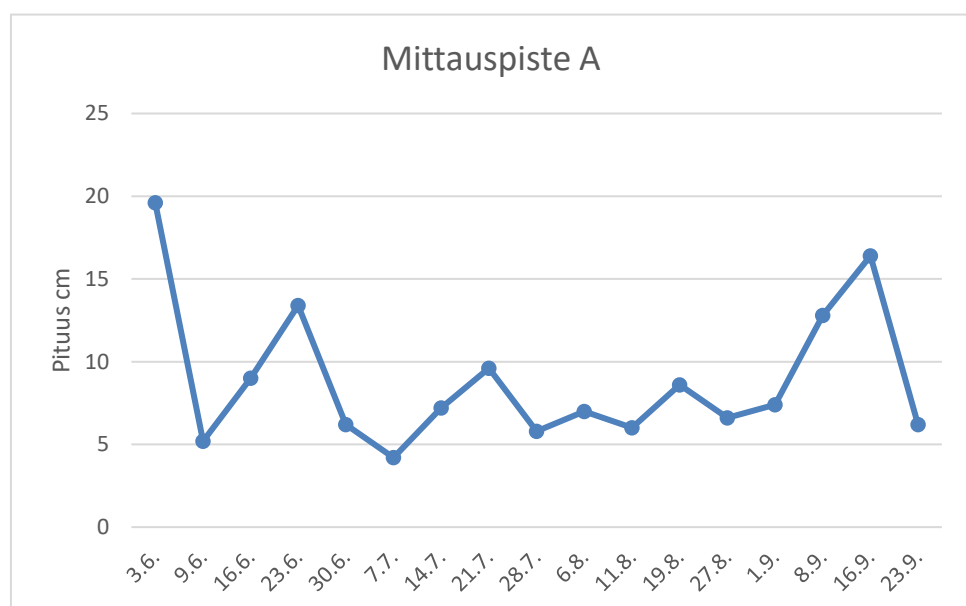
Laamannipuisto oli selkeästi haastavin kohde. Selkeästi eniten raporteissa oli tuloksena "Ei tietoja", mikä näkyy hyvin Kuvassa 12. Puistossa kukki apila runsaasti kesäkuussa ja heinäkuussa, mikä vaikeutti leikkuukorkeuden tunnistettavuutta. Alkukauden satelliittikuvista koulutettu ohjelmisto ei tunnistanut yhtä luotettavasti oikeaa leikkuukorkeutta loppukauden satelliittikuvista. Loppukesästä Lensor kertoi työstävänsä Laamannipuiston tuloksia, jolloin raporteissa ei otettu kantaa leikkuuajankohtaan tässä kohteessa. Lensor olisi tarvinnut lisää palautetta nurmikon leikkauksista jatkaakseen ohjelmistonsa kehittämistä. Elokuussa Laamannipuisto leikattiin kaksi kertaa, 1.8. ja 20.8. sekä viimeinen leikkaus syyskuun 22. päivää. Koska nurmikon kasvu oli syksyllä jo hidastunut, ei leikkuitakaan tehty montaa ja täten Lensor ei saanut riittävästi palautetta ja dataa nurmikon leikkauksista loppukaudesta.

Kuva 12. Laamannipuiston tulokset (Honkanen, 2025).

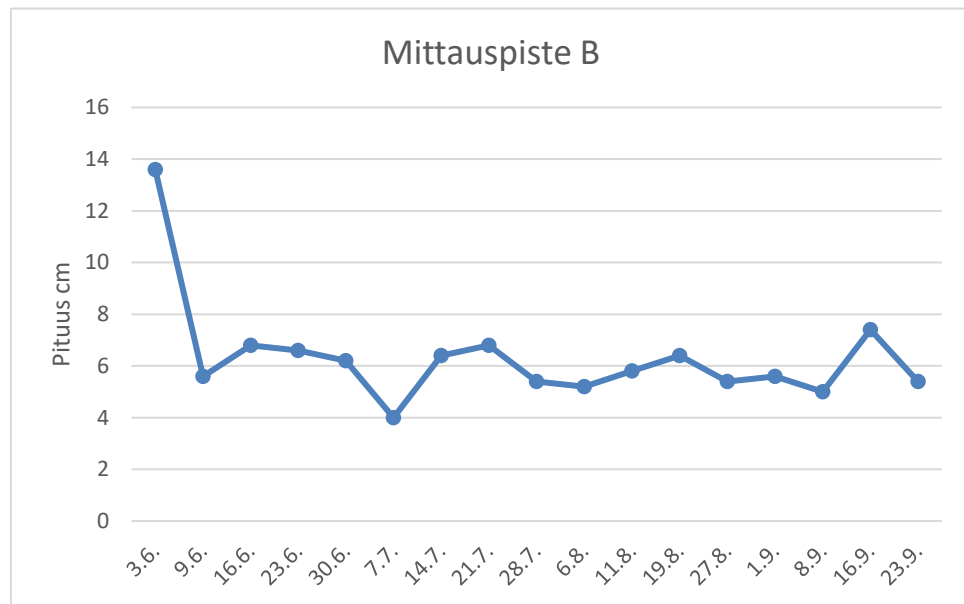


Laamannipuistossa mittauspiste A sijaitsee melko keskellä nurmialuetta tasaisella maalla. Mittauspiste B sijaitsee suuren tammen varjossa, minkä takia nurmikko siinä kohtaa oli koko kauden ajan hyvin lyhyttä ja kitukasvuista. Vain alkukesästä nurmikko oli pidempää. Tuloksia esitellään Kuvissa 13 ja 14. Ensimmäinen nurmen leikkaus oli tehty 30.4. ennen hankkeen aloitusta. Viimeinen leikkaus tehtiin 22.9.

Kuva 13. Laamannipuiston mittauspiste A (Honkanen, 2025).



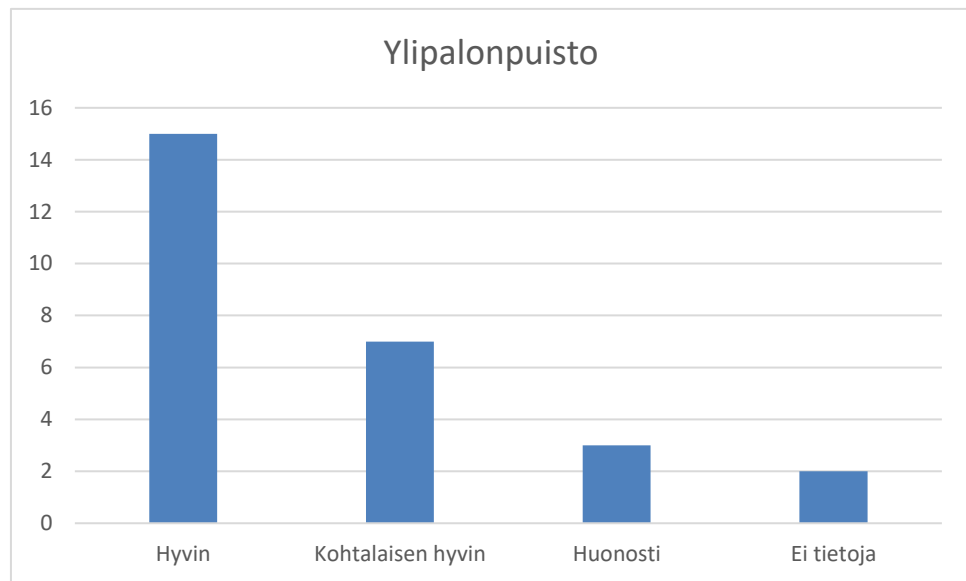
Kuva 14. Laamannipuiston mittauspiste B (Honkanen, 2025).



5.3 Ylipalontuisto

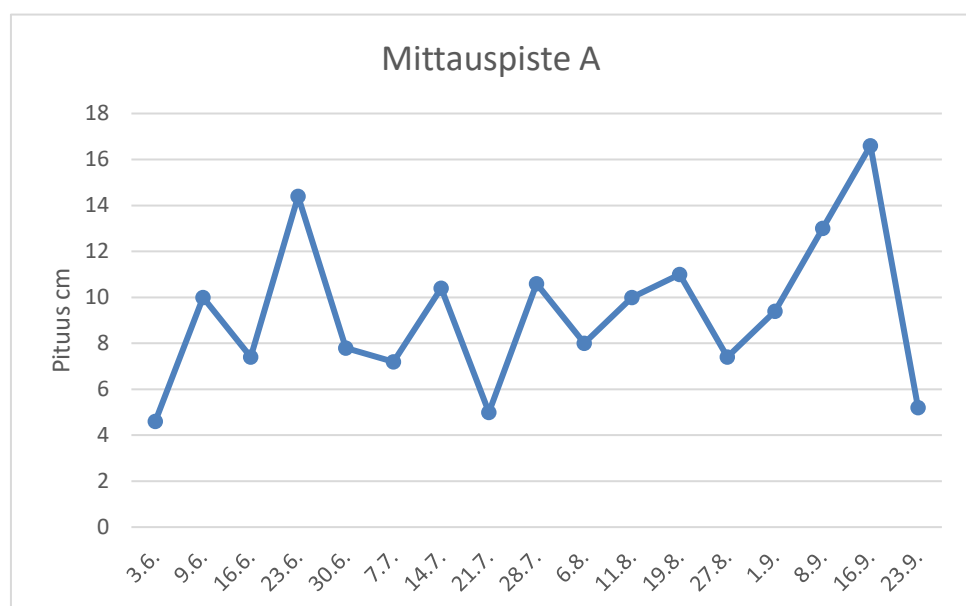
Ylipalontuistossa tunnistus toimi parhaiten, mikä on selkeästi havaittavissa Kuvassa 15. Kahdessa raportissa tuloksia ei saatu sääolosuhteiden vuoksi. Tuloksista oli eniten hyötyä työnjohdolle päätöksenteossa Ylipalontuistossa, sillä puisto sijaitsee kaikista kauimpana, eikä sen vierestä tule juuri tehtyä siirtoajoja. Hallilta on puistoon matkaa vajaa yhdeksän kilometriä. Ajoaika Toron Groundmaster 4000D -ruohonleikkurilla on noin 25–30 minuuttia.

Kuva 15. Ylipalonpuiston tulokset (Honkanen, 2025).

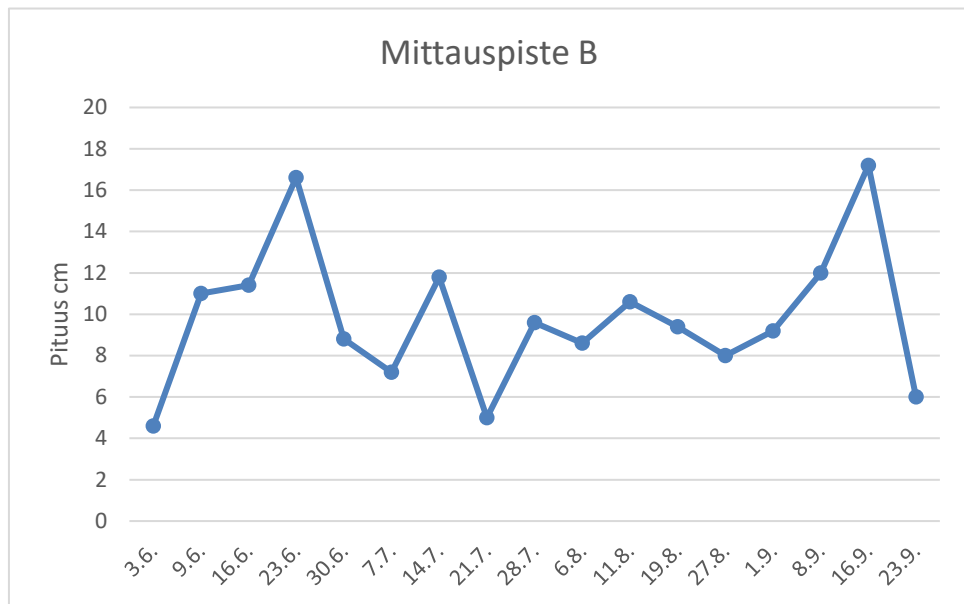


Ylipalonpuistossa nurmikko kasvoi suurimman osan ajasta hyvin voimakkaasti. Molemmat mittauspisteet sijaitsivat suhteellisen keskellä puistoa avoimella alueella. Tässä kohteessa oli myös selkeästi monilajisin nurmikko. Osa heinäkasveista kasvoi hyvin nopeasti ja hyvin pitkäksi. Kuvissa 16 ja 17 esitellään mittaustuloksia kohteesta. Ensimmäinen nurmen leikkaus tehtiin 9.5. ja viimeinen 22.9.

Kuva 16. Ylipalonpuiston mittauspiste A (Honkanen, 2025).



Kuva 17. Ylipalonpuiston mittauspiste B (Honkanen, 2025).



6 Johtopäätökset

Yhteenvedona satelliittidata pystyi tunnistamaan oikean leikkuukorkeuden pääasiassa hyvin. Parhaiten tunnistus toimi Kurranummessa ja Ylipalonpuistossa. Laamanninpuisto oli selkeästi haastavin kohde. Saadusta tiedosta oli jonkin verran hyötyä työnjohdolle päätöksenteossa. Hyöty jäi tässä pilottihankkeessa laihemmaksi, koska kohteita käytiin katsomassa kentällä joka tapauksessa viikoittain. Aidossa käytössä tiedosta olisi hyötyä työnjohdolle tietysti enemmän. Raportteja kehitettiin aktiivisesti yhteistyössä Lensorin kanssa koko kesän ajan.

Lensorin tavoitteena on, että koostettujen raporttien sijasta työnjohto pystyisi katsomaan milloin vain esimerkiksi tietokoneelta tai puhelimesta kohteiden kasvutilanteen. Tieto päivittyisi palvelimelle säännöllisesti ja usein, jolloin se vastaisi hyvin myös sen hetkistä tilannetta. (henkilökohtainen tiedonanto, 18.9.) Tällöin työnjohdon työaikaa ei kuluisi niin paljon aluetta kiertäessä ja kohteita havainnoimassa. Erityistä hyötyä siitä olisi silloin, jos osaavaa työvoimaa on vaikea löytää kesätöihin nurmenleikkaajiksi. Tällainen palvelumuoto voisi palvella hyvin esimerkiksi alueurakoissa, erityisesti kun urakka-alueet ovat laajoja tai kohteet sijaitsevat etäällä toisistaan. Ylimääräisiä ajoja vähentämällä pystytään vaikuttamaan päästöjen vähentämiseen sekä säästämään työaikaa ja täten säästämään kustannuksissa.

Suoraa vertausta ei pystytä tekemään, pystyttiinkö satelliittidatan avulla vähentämään leikkuukertoja kesän 2025 aikana. Urakka-alue on uusi, joten edellisvuosien leikkuukertojen dataa ei ole saatavilla. Lisäksi jokainen kasvukausi eroaa toisistaan säätilojen vuoksi. Vaadittaisiin useamman kasvukauden vertailua, jotta tuloksista voitaisiin tehdä luotettavia johtopäätöksiä. Lisäksi olisi hyödyllistä tutkia myös, miten satelliittidatan tunnistettavuus toimisi eri hoitoluokissa. Tässä hankkeessa kaikki tutkimuskohteet kuuluivat samaan hoitoluokkaan. Nurmikoiden lisäksi kaukokartoituksen muita mahdollisuuksia olisi myös kiinnostavaa tutkia lisää, kuten vieraslajien tunnistaminen.

Viherpalvelut Hyvösen ja Lensorin yhteistyö Tapaninkylän urakassa ei jatku tässä kohtaa, mutta jatkomahdollisuuksista toisissa urakoissa on puhuttu. Viherpalvelut Hyvösellä on vahva kiinnostus ja halu pilotoida uusia ja erilaisia

menetelmiä, joilla voidaan vähentää hukkaa, tehostaa työaikaa ja toimia ympäristöystävällisemmin.

Pilot Green -hankkeen parissa työskentely ja tämän opinnäytetyön laatiminen tarjosi tekijälleen merkittäviä oppimiskokemuksia. Kaukokartoitus oli hankkeen alkaessa vielä suhteellisen uusi käsite, mutta moniammatillinen yhteistyö ja opinnäytetyöprosessi syvensi osaamista aiheesta. Kiinnostus erilaisiin kaukokartoitusmenetelmiin ja laajemmin teknologian hyödyntämiseen ja mahdollisuuksiin hortonomien työssä kasvoi huomattavasti. Tärkeimpänä koko prosessin myötä voidaan pitää ammatillisen itsetunnon vahvistumista.

Kaukokartoitus on toimivaksi ja tehokkaaksi todettu menetelmä monella toimialalla. Sen avulla pystytään toimimaan resurssitehokkaasti ja ympäristöarvot huomioon ottaen. Menetelmä tukee hyvin yritysten ja kuntien kestävän kehityksen tavoitteita. Viheralueiden kunnossapidon apuvälineenä se on vasta kehittymässä. Onkin perusteltua odottaa, että kaukokartoituksen hyödyntäminen ja teknologian kehittyminen tulee lisääntymään huomattavasti tulevaisuudessa.

Lähteet

- FGA. (30.6.2023). *Drone-teknologialla tarkempia päätöksiä kentänhoidossa*. FGA.
<https://fga.fi/drone-teknologialla-tarkempia-paatoksia-kentanhoidossa/>
- Forsstel, T. (11.3.2024). *Viheralalta loppuvat tekijät ja osaaminen ilman tukea työuran aikaiseen opiskeluun*. Viherympäristöliitto. <https://tinyurl.com/4vt6mh3h>
- Forum Virium. (n.d.). *PilotGreen tuo uusia keinoja kasvillisuuden lisäämiseen kaupungeissa*. Forum Virium. <https://forumvirium.fi/projektit/pilotgreen/>
- Helsingin karttapalvelu. (n.d.). [Helsingin alueurakoiden määrä]. Haettu 2.8.2025 osoitteesta <https://kartta.hel.fi/>
- Helsingin karttapalvelu. (n.d.). Kohdealueen sijainti Kurranummen puistossa [kuva]. Haettu 5.8.2025 osoitteesta <https://kartta.hel.fi/>
- Helsingin karttapalvelu. (n.d.). Kohdealueen sijainti Laamannipuistossa [kuva]. Haettu 5.8.2025 osoitteesta <https://kartta.hel.fi/>
- Helsingin karttapalvelu. (n.d.). Kohdealueen sijainti Ylipalonpuistossa [kuva]. Haettu 5.8.2025 osoitteesta <https://kartta.hel.fi/>
- Lensor. (n.d.). Homepage. Haettu 2.8.2025 osoitteesta <https://lensor.io/>
- Luontotieto. (n.d.). *Kaukokartoitus*. <https://luontotieto.syke.fi/seurannat-ja-menetelmat/miten-luontoa-seurataan/kaukokartoitus/>
- Metsäkeskus. (19.1.2024). *Kaukokartoituksella voidaan todentaa tehtyjä metsänhoitotoita ja niiden laatua*. Metsäkeskus.
<https://www.metsakeskus.fi/fi/ajankohtaista/kaukokartoituksella-voidaan-todentaa-tehtyja-metsanhoitotoita-ja-niiden-laatua>
- Metsäkeskus. (17.1.2024). *Metsätuhoja paikannetaan pian tarkkojen satelliittikuvien avulla*. Metsäkeskus. <https://www.metsakeskus.fi/fi/ajankohtaista/metsatuhoja-paikannetaan-pian-tarkkojen-satelliittikuvien-avulla-0>
- Puomio, S. (19.5.2025). *Väliaikainen vihreä valtaa Helsingin: seitsemän kokeilua alkaa*. Forum Virium. <https://tinyurl.com/s69k2k9t>
- Ruokavirasto. (3.7.2025). *Satelliittiseuranta*. Ruokavirasto.
<https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/valvonta/satelliittiseuranta/#kysymyksia-ja-vastauksia-satelliittiseurannasta>
- Ruokavirasto. (9.4.2024). *Sentinel-satelliitit tuottavat kuvia*. Ruokavirasto.
<https://www.ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/valvonta/satelliittiseuranta/sentinel-satelliitit-tuottavat-kuvia/>
- VKT 64000. (2021). Nurmikon hoito. Teoksessa H. Tajakka (toim.), *Viheralueiden kunnossapidon yleinen työselostus VKT 2021* (119–121). Viherympäristöliitto.

Virtanen, K. & Vuorinen, V. (2025). *Laserkeilausaineisto suunnittelun tukena*. Viherympäristö 3/25

Ympäristö.fi. (n.d.). *Rakennettu ympäristö*. <https://tinyurl.com/32a4j5m5>

Åkerfelt, T. (2018). *Nurmikon leikkuun kustannuksiin vaikuttavat tekijät* [opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201804275706>

Liite 1. Opinnäytetyön aineistohallintasuunnitelma

Opinnäytetyön aineistonkuvaus

Opinnäytetyö koskee kesällä 2025 tapahtuvaa Pilot Green -hanketta. Pohjatietoa aiheesta hankitaan lähdekirjallisuudesta. Itse opinnäytetyöhön ja hankkeeseen liittyvä aineisto kerätään kentällä mittaamalla. Myös yleistä havainnointia ja valokuvausta voidaan hyödyntää. Satelliittidataa saadaan Lensor Oy:stä, joka on mukana hankkeessa. Lensor tarjoaa jokaisesta tutkimuskohteesta viikkoraportin PDF-muodossa. Aiemmilta kasvukausilta kerättyä tietoa leikkuuajankohdista ja työkoneista saadaan Fluent Kunto -ohjelmasta.

Aineiston tallennus ja säilytys

Aineisto tallennetaan ja sitä käsitellään opinnäytetyön tekijän omalla salasanalla suojatulla tietokoneella. Aineistosta tallennetaan erilliseen kansioon varmuuskopiot, joita säilytetään erillään analysoitavista tiedostoista. Opinnäytetyön tekijän lisäksi aineistoa käsittelee mahdollisesti myös opinnäytetyön ohjaaja.

Henkilötietojen ja arkaluonteisten tietojen käsittely

Opinnäytetyössä ei käsitellä henkilötietoja.

Aineiston omistajuus

Opinnäytetyön tuloksena syntyvän aineiston ja tulokset omistaa toimeksiantaja Viherpalvelut Hyvönen Oy.

Aineiston jatkokäyttö työn valmistumisen jälkeen

Tutkimusaineistoa ei anneta jatkokäyttöön.