



Dronen hyödyntäminen Pirkanmaan ELY- Keskuksen maaseutuyksikössä

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Maaseutuelinkeinot Mustiala

Kevät 2025

Joonas Kamppari

Koulutus	Maaseutuelinkeinot	
Tekijä	Joonas Kamppari	Vuosi 2025
Työn nimi	Dronen hyödyntäminen Pirkanmaan ELY-Keskuksen maaseutuyksikössä	
Ohjaaja	Timo Teinilä	

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, miten drone voi helpottaa Pirkanmaan ELY-keskuksen maaseutuyksikön eri sektoreiden työskentelyä. Työ toteutettiin osana maaseutuelinkeinon koulutusohjelmaa Mustialassa, ja sen toimeksiantajana toimi Pirkanmaan ELY-keskus.

Työssä kartoitettiin maaseutuyksikön nykyisiä toimintatapoja peltovalvonnassa, maastokatselmoineissa sekä myöntö- ja maksatussektoreilla. Lisäksi tutkittiin dronejen käyttöön liittyviä lakeja ja vaatimuksia niin EU:n kuin Suomen lainsäädännön näkökulmasta. Työssä toteutettiin myös kysely maaseutuyksikön asiantuntijoille, jossa selvitettiin heidän näkemyksiään dronen hyödyistä eri työtehtävissä. Toimeksiantajan toiveesta opinnäytetyön ohella luotiin myös pikaohje dronen turvallisesta lennättämisestä.

Tulosten perusteella drone nähtiin erityisen hyödylliseksi etenkin vaikeakulkuisten tai laajojen alueiden tarkastelussa. Drone voi säästää aikaa, lisätä työturvallisuutta ja vähentää ulkopuolisten palveluiden tarvetta. Drone tuo lisäarvoa myös viestintään tarjoamalla laadukasta visuaalista materiaalia.

Työssä vertailtiin kahta dronea ja niiden soveltuvuutta ELY-keskuksen tarpeisiin. Vertailun perusteella DJI Mavic 3 Enterprise osoittautui kustannustehokkaaksi ja teknisesti sopivaksi vaihtoehdoksi. Hankinnan kannattavuutta arvioitiin sekä kustannusten että työhyödyn näkökulmista.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että drone on hyödyllinen ja kannattava hankinta maaseutuyksikölle. Se mahdollistaa uudenlaisen työkalun käytön, tehostaa toimintaa ja lisää työn turvallisuutta. Drone toimii myös ponnahduslautana maaseutuyksikössä käytettävän teknologian jatkokehitykselle tulevaisuudessa.

Avainsanat drone, maaseutuyksikkö, peltovalvonta, maastokatselmointi, ELY-keskus
Sivut 22 sivua ja liitteitä 3

DP Degree Programme in Agricultural and Rural Industries, Mustiala
Author Joonas Kamppari Year 2025
Subject Utilization of Drones in the Rural Unit of the Pirkanmaa ELY Centre
Supervisors Timo Teinilä

The aim of this thesis was to examine how drones can support the work of the Rural Unit at the Pirkanmaa Centre for Economic Development, Transport and the Environment (ELY Centre). The thesis was conducted as part of the Degree Programme in Agricultural and Rural Industries at Mustiala, and the commissioner was the Pirkanmaa ELY Centre.

The current methods used in field inspections, field observations and grant processing were reviewed, and the legislation and requirements related to drone use, both at the EU and national levels, were explored. A survey was conducted among the experts of the Rural Unit to assess the perceived benefits and interest in implementing drone technology in their work. At the request of the commissioner, a quick guide for the safe operation of drones was also created alongside the thesis.

The results showed that drones are particularly useful for inspecting large or difficult-to-access areas. They can save time, improve occupational safety, and reduce the need for external service providers. Drones also add value to communication by enabling the production of high-quality visual content.

Two professional-grade drones were compared based on the survey responses and technical requirements. The DJI Mavic 3 Enterprise was found to be the most cost-effective and suitable option for the unit's needs. The cost-efficiency was evaluated in terms of both direct financial savings and work benefits.

In conclusion, the purchase of a drone is a worthwhile investment for the Pirkanmaa ELY Centre. It provides a new technological tool, enhances efficiency, and improves safety in fieldwork. Moreover, it lays the foundation for future technological development and data collection that can support the justification for further investments.

Keywords drone, rural unit, field inspection, terrain assessment, ELY Centre
Pages 22 pages and appendices 3 pages

Sisälllys

1	Johdanto	1
2	Peltovalvonnan, maastokatselmoinnin ja myöntö- ja maksatussektorin nykytila	1
2.1	Peltovalvonta	1
2.2	Maastokatselmointi	2
2.3	Myöntö ja maksatus	3
3	Droneja koskevat lait ja vaatimukset	4
3.1	EU:n lainsäädäntö dronien käytöstä	4
3.2	Suomen kansalliset säädökset	5
3.3	Käyttöön liittyvät veloitteet	6
3.4	Koulutusvaatimukset	7
3.5	Tekniset vaatimukset	7
4	Kysely ELY-keskuksen maaseutuyksikön asiantuntijoille	7
4.1	Kyselyn suunnittelu ja toteutus	7
4.2	Peltovalvonta	8
4.3	Maastokatselmointi	8
4.4	Myöntö ja maksatus	8
4.5	Viestintä	9
4.6	Yhteenveto kyselyn tuloksista	9
5	Laitevaatimukset ja malleja	9
5.1	Vertailutaulukko droneista	10
5.2	Vertailun tulokset	13
6	Hankinnan kannattavuus	15
6.1	Käyttökelpoisuus	15
6.1.1	Käyttökelpoisuus eri maaseutuyksikön sektoreilla	15
6.1.2	Käyttökelpoisuuteen vaikuttavia seikkoja	15
6.2	Kustannustehokkuus	17
7	Valvonta- / käyttöohjeen teko	20
8	Loppupäätelmät	21
	Lähteet	22

Kuvat

Kuva 1 Kosteikko mäen päältä (Jenna Unnaslahti, n.d.)	3
Kuva 2 DJI Mavic 3 Enterprise (Kameraliike.fi. n.d.)	12
Kuva 3 Autel Robotics EVO Pro 2 RTK V3 (Autelilot. n.d).....	13
Kuva 4 Mavic 3 Enterprise Worry-Free Plus Combo (DJI Store, n.d.)	19

Taulukot

Taulukko 1 Dronejen C- luokat ja vaatimukset	5
Taulukko 2 Dronejen ominaisuudet (DJI, n.d.) (Autel Robotics, n.d.)	11
Taulukko 3 Worry-Free Plus Combo	18

Liitteet

Liite 1.	Kyselykuva 1
Liite 2.	Kyselykuva 2
Liite 3.	Dronen pikaohje

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään Pirkanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus) maaseutuyksikölle, tavoitteena selvittää miten drone helpottaa maaseutuyksikön eri sektoreita. Idea opinnäytetyöhön tuli, kun olin harjoittelussa maaseutuyksikön peltovalvonnassa kesällä 2024.

Pirkanmaan ELY-keskuksen valvonnassa vuonna 2023 oli 3569 tilaa. Peltoala Pirkanmaalla oli 167 000 hehtaaria, joista 155 000 hehtaaria oli viljelyssä. Viljelyalasta puolet on viljan viljelyssä, noin kolmasosa oli nurmella ja muita kasveja oli kymmenesosa. Pääasiallisina kasveina viljeltiin rehunurmea, kauraa ja rehuohraa. Tavanomaisessa viljelyssä tilojen keskimääräinen viljelypinta-ala on 47 hehtaaria. Luomutiloilla vastaava ala on 62 hehtaaria. Pirkanmaalla luomutuotannon viljelyalaa on 29 000 hehtaaria, joka on noin 19 % Pirkanmaan viljelyalasta. Maaseutuyksikössä työskentelee 36 henkilöä, joista 15 kuuluu peltovalvontaryhmään. (Juha Levomäki, Pirkanmaan ELY-keskus, 2024)

2 Peltovalvonnan, maastokatselmoinnin ja myöntö- ja maksatussektorin nykytila

Tällä hetkellä Pirkanmaan ELY-keskuksen maaseutuyksikössä peltovalvonta ja muu maastossa tehtävä työ tehdään perinteisenä maastotarkasteluna. Tässä luvussa käsitellään Pirkanmaan ELY-keskuksen maaseutuyksikössä eri sektoreiden nykytilaa ja mistä ne ovat vastuussa.

2.1 Peltovalvonta

Peltovalvonnoissa menee suhteellisen pienelläkin, noin 30-40-hehtaarisellakin tilalla, tarkastamiseen kokonainen työpäivä. Tilakäynneillä tarkastetaan viljelyalojen ja maataloustoiminnan lisäksi myös muun muassa ehdollisuuden vähimmäisvaatimukset, sekä ekojärjestelmän ja ympäristökorvauksen toimenpiteiden noudattaminen.

Ehdollisuuden vähimmäisvaatimuksissa tarkastellaan torjunta-aineiden käyttöön, sekä lannan- ja rehujen varastointiin liittyviä vaatimuksia.

Ympäristökorvauksen osalta valvottaviin osa-alueisiin vaikuttavat tilakohtaiset toimenpidevalinnat. Ympäristökorvauksen osalta valvottavia toimenpiteitä ovat muun muassa kerääjäkasvien viljely ja suojavaohtyhykkeiden hoito. Tilalla tarkistettavat asiat riippuvat siitä, mitä tukiehdoissa määritetyt vähimmäisvaatimukset edellyttävät ja mihin toimenpiteisiin tila on sitoutunut. Tilan ehdot määräytyvät tilan osittain valinnaisten tukikohteiden mukaan. Kasvukaudella tehtävän maastokäynnin lisäksi valvonta jatkuu talvikaudella asiakirjavalvontana ja seuraavana keväänä kasvipeitteisyyden tarkasteluna. (Juha Levomäki, Pirkanmaan ELY-keskus, 2025)

Peltovalvonnan lisäksi tiloilla suoritetaan vuosittain satelliittitarkastelua ja lisäksi valvontaa toteutetaan erillisten ristiintarkastusten ja hallinnollisten tarkastelujen kautta. Peltovalvonnoissa pääpainona on viljelylohkojen tarkastus. (Juha Levomäki, Pirkanmaan ELY-keskus, 2025) Kasvulohkojen pinta-alat ovat nykyään niin tarkasti digitoituna, että kasvulohkojen mittausta suoritetaan vain esimerkiksi raivausten ja lohkojen yhdistelyn jälkeen. Myös saarekkeitä mitataan lohkoilta GPS-mittauksella.

Peltovalvontakohteet perustuvat Ruokaviraston tekemiin alueellisiin otantoihin. Otantojen vuoksi vuosittain valvontaan valittavat tilat sijoittuvat hajautetusti ympäri Pirkanmaata. Valvontatilojen hajautus aiheuttaa sen, että valvontamatkoihin tarkastettaville tiloille kuluu merkittävästi aikaa. Lisäksi maastossa aikaa kuluu lohkojen välisiin siirtymiin, sekä vaihtelevissa tai jopa vaikeakulkuisissa maasto-olosuhteissa kulkemiseen. Suuremmilla tiloilla ajan käyttö moninkertaistuu. Ajankäytön tehostamiseksi olisikin peltovalvonnan osalta tärkeää kehittää aikaa säästäviä ja toimintaa tehostavia uusia toimintamalleja. (Juha Levomäki, Pirkanmaan ELY-keskus, 2025)

2.2 Maastokatselmointi

Maastokatselmointien suorittamiseen kuluu helposti vielä enemmän aikaa kuin peltovalvontoihin. Tämä johtuu siitä, että maastokatselmointien kohteena on usein esimerkiksi kosteikkoja ja ennallistamiskohteita, joiden kartoittaminen jalan saattaa viedä paljonkin aikaa hankalan maaston vuoksi. Lisäksi maastokatselmointikohteissa saatetaan joutua tekemään vesistön ylityksiä.

Ympäristösopimukseen haetut lohkot käydään läpi kävelemällä alueella, jotta saadaan kokonaisvaltainen käsitys lohkon tilasta. Maastossa arvioidaan, täyttääkö lohko sopimuksen ehdot. Käytännössä tarkastetaan, onko lohko hoidettu hoitosuunnitelman

mukaisesti, laidunnettu tai niitetty kattavasti, ja ettei siellä ole tukikelvottomia alueita. Tarvittaessa suoritetaan GPS-mittauksia, jotta saadaan tarkempi kuva lohkon rajoista ja laajuudesta. (Jenna Unnaslahti, Pirkanmaan ELY-keskus, 2025)

Lisäksi ympäristösopimukseen kuuluvat erikseen haettavat ja korvattavat yksivuotiset toimenpiteet, kuten kunnostusraivaukset, aitaukset ja petoaitaukset. Nämä toimenpiteet tarkastetaan, ja aitaukset mitataan joko maastokatselmoinnin yhteydessä tai erillisellä uusintakäynnillä. Tämä varmistaa, että toimenpiteet on suoritettu vaaditulla tavalla ja ne täyttävät sopimuksen ehdot. Kuvassa 1 on valvontakäynnillä hyvin hoidetusta kosteikosta otettu kuva. (Jenna Unnaslahti, Pirkanmaan ELY-keskus, 2025)

Kuva 1 Kosteikko mäen päältä (Jenna Unnaslahti, n.d.)



2.3 Myöntö ja maksatus

Myönnön ja maksatuksen sektoreilla käsitellään erilaisia maatalouden tukihakemuksia. Näihin kuuluvat esimerkiksi rakennetukien, nuoren viljelijän aloitustuen ja ei- tuotannollisten

investointien maksuhakemuksia, sekä rakennetukien ja nuoren viljelijän aloitustuen nostolupahakemuksia. Tarkastajan työn kuvaan kuuluu tarkastella hankkeiden sisältö ja niiden toteutukset. Hankkeet pitäisi toteuttaa tukihakemukseen liitettyyn liiketoimintasuunnitelman ja kustannusarvion mukaisesti. Maksuhakemuksilla tarkastetaan kustannusten kohdistumista ja mitä kustannukset pitävät sisällään. (Tero Nurmi, Pirkanmaan ELY-keskus, 2025.)

Tuenhakijan on maksettava hakemuksessaan esittämänsä kustannukset, mikä koskee sekä rakennetukia että ei-tuotannollisia investointeja. Tätä vahvistetaan tarkastelemalla hakijan kirjanpidon pääkirjan otteita sekä maksujen tositteita. Lisäksi hankkeiden toteutumisen varmistamiseksi suoritetaan varmennuskäyntejä, joilla tarkastetaan, että investoinnit ovat vastanneet liiketoimintasuunnitelmassa esitettyjä tavoitteita. Varmennuskäyntien yhteydessä hankkeen edistyminen dokumentoidaan ottamalla valokuvia, jotka toimivat todisteena investointien toteutumisesta. (Tero Nurmi, Pirkanmaan ELY-keskus, 2025)

Rakennetuet kattavat kaikki maatalouteen liittyvät investoinnit valaisimista uusien navetoiden rakentamiseen. Ei-tuotannolliset investoinnit ovat muun muassa kosteikoita. (Tero Nurmi, Pirkanmaan ELY-keskus, 2025)

3 Droneja koskevat lait ja vaatimukset

Tässä luvussa käsitellään dronejen käyttöä koskevia lakeja ja vaatimuksia sekä Euroopan Unionin että kansallisella tasolla. Lisäksi tarkastellaan dronejen teknisiä vaatimuksia ja niiden merkitystä käytännön työn kannalta. Suomessa dronejen käyttöä säätelee ensisijaisesti Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, ja lainsäädäntö perustuu Euroopan unionin asetuksiin ja direktiiveihin.

3.1 EU:n lainsäädäntö dronejen käytöstä

Dronejen sääntely on viime vuosina kokenut merkittävän muutoksen, kun Euroopan unioni on ottanut käyttöön yhtenäiset säännöt kaikille jäsenvaltioille. Keskeisinä säädöksinä voidaan mainita EU:n asetus 2019/947, joka määrittelee dronejen käyttöön liittyvät toimiluokat, sekä EU:n asetus 2019/945, joka koskee dronejen teknisen suunnittelun vaatimuksia (European Union, 2019a, 2019b).

Teknisen suunnittelun osalta droneja luokitellaan C0-C4-luokkiin. Esimerkiksi alle 250 gramman painavat dronet kuuluvat C0-luokkaan, kunnes suuremmat ja teknisesti kehittyneemmät dronet luokitellaan korkeampien luokkien piiriin. Jokaisella luokalla on omat erityisvaatimuksensa mm. törmäyksenestojärjestelmien, nopeusrajoittimien ja muiden turvaratkaisujen osalta (European Union, 2019b).

Taulukko 1 Dronejen C- luokat ja vaatimukset

Luokka	Maksimi paino	Käyttöalue	Etäisyys ihmisistä	Koulutus / vaatimukset
C0	< 250 g	A1	Saa lentää ihmisten yli	Ei koulutusta
C1	< 900 g	A1	Vältettävä ylilentoja	Rekisteröinti, verkkokoe
C2	< 4 kg	A2	väh. 30 m (tai 5 m hitaalla nopeudella)	A2-lisäkoulutus
C3	< 25 kg	A3	väh. 150 m asutuksesta	A1/A3 peruskoulutus
C4	< 25 kg	A3	väh. 150 m asutuksesta	Sama kuin C3
C5	< 25 kg	Specific (STS-01)	Riippuu skenaarista	Standardiskenaaristo STS-01
C6	< 25 kg	Specific (STS-02)	Riippuu skenaarista	Standardiskenaaristo STS-02, BVLOS

3.2 Suomen kansalliset säädökset

Suomessa dronejen käyttöä säätelee Ilmailulaki ja Traficomin antamat ohjeet. Traficom on Suomen liikenne- ja viestintävirasto, joka vastaa dronejen rekisteröinnistä ja lupien myöntämisestä (Traficom, 2024).

Dronet jaetaan kolmeen päätoimintaluokkaan: avoimeen, erityiseen ja sertifioituun luokkaan. Käytännössä suurin osa harraste- ja pienehköistä kaupallisista droneista kuuluu avoimen toimintaluokkaan, joka on edelleen jaoteltu alaluokkiin A1, A2 ja A3. Tämä alaluokittelu perustuu dronejen aiheuttamaan riskitasoon sekä niiden teknisiin ominaisuuksiin. (Traficom, 2024)

3.3 Käyttöön liittyvät velvoitteet

Dronen käyttäjälle aiheutuu useita lakisääteisiä velvoitteita. Ensimmäinen näistä on rekisteröintivelvollisuus, joka koskee kaikkia yli 250 gramman painavia droneja sekä kaikkia kamerallisia droneja riippumatta niiden painosta. Rekisteröinti suoritetaan Traficomin verkkopalvelussa, ja rekisteröinnin yhteydessä käyttäjälle myönnetään yksilöllinen tunnus, joka on merkittävä dronen näkyvälle puolelle (Traficom, 2024).

Lentämiseen liittyvät rajoitukset vaihtelevat dronen luokituksen mukaan. Avoimen toimintaluokan A1-alaluokassa sallitaan lento ihmisten yläpuolella tietyin edellytyksin, kunnes A3-alaluokassa lentäminen on sallittua vain vähintään 150 metrin etäisyydellä asutuilta alueilta. Kaikissa tapauksissa on noudatettava 120 metrin maksimikorkeusrajoitusta sekä näköyhteyden säilyttämistä droneen (European Union, 2019a).

Erityistä huomiota tulee kiinnittää yksityisyydensuojaan. Tietosuojalain (1050/2018) mukaan kuvattaessa yksityisalueella tai henkilöitä tulee aina varmistaa, että kuvaus ei loukkaa kenenkään yksityisyyttä. Kaupallisessa käytössä tämä merkitsee usein erillisten lupien hankkimista ja henkilötietojen käsittelyyn liittyvien säännösten noudattamista (Finlex, 2018).

Dronejen lennättäminen on rajoitettua tai kiellettyä tietyillä alueilla Suomessa. Näihin kuuluvat muun muassa ydinvoimaloiden, öljynjalostamoiden ja valtionhallinnon keskeisten kohteiden ympäristöt sekä lentoasemien ja helikopterikenttien läheisyydet. Lisäksi Puolustusvoimien alueilla ja itärajan läheisyydessä sijaitsevalla EFR100-alueella lennättäminen edellyttää erillistä lupaa. Ajantasaiset rajoitusalueet ja määräykset ovat saatavilla Fintraffic ANS:n ilmailutiedotuspalvelussa sekä Flyk-karttapalvelussa. (Droneinfo, Missä ei saa lennättää, 2025)

Ilmatilan varaaminen Suomessa tapahtuu joko Fintrafficin Ilmatilanhallintayksikön (AMC) tai Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin kautta, riippuen varauksen kestosta ja tarkoituksesta. AMC voi perustaa enintään kahden viikon mittaisia tilapäisiä vaara-alueita esimerkiksi miehittämättömän ilmailun tarpeisiin, kun taas pidempikestoiset tai laajempaa koordinoitua vaativat varaukset käsittelee Traficom. (Fintraffic, n.d.)

3.4 Koulutusvaatimukset

Dronen käyttäjiltä edellytetään nykyisin käyttötarkoitukseen sopivaa osaamista. Avoimen toimintaluokan A1-, ja A3-alaluokissa riittää verkkokoulutuksen suorittaminen ja siihen liittyvä testi, kun taas A2-alaluokassa vaaditaan jo käytännön harjoittelua kaksi tuntia. Koulutuksen tarkoituksena on varmistaa, että käyttäjät tuntevat sekä dronejen turvallisen käytön periaatteet, sekä ilmailusäännöt. Koulutusmateriaalia löytää helposti Traficomin ylläpitämältä Droneinfo.fi – sivustolta. (Traficom, 2024)

3.5 Tekniset vaatimukset

Droneilla on oltava CE-merkintä. CE-merkintä tarkoittaa, että tuote täyttää Euroopan Unionin asettamat vaatimukset turvallisuudelle, terveydelle, ympäristölle ja muille keskeisille säännöille. Kun tuotteessa on CE-merkki, se osoittaa, että valmistaja on varmistanut tuotteen noudattavan EU:n lainsäädäntöä ja että tuote on testattu asianmukaisesti ennen markkinoille tuloa. (Euroopan komissio, 2023.) Lisäksi droneissa on oltava etäisyystiedotusjärjestelmä, joka ilmoittaa dronen sijainnin muille ilmailijoille (EASA, 2019). Akkujen ja latauksen turvallisuus on myös keskeinen tekijä, ja dronejen on noudatettava EU:n sähkölaitteille asetettuja vaatimuksia.

4 Kysely ELY-keskuksen maaseutuyksikön asiantuntijoille

Tässä luvussa esitellään Pirkanmaan ELY-keskuksen maaseutuyksikölle tehtyä kyselyä dronejen käytön hyödyistä ja halukkuudesta hankkia drone yksikön käyttöön. Kysely lähetettiin kaikille maaseutuyksikön sektoreille, sekä Pirkanmaan ELY-keskuksen viestintävastaavalle. Kyselyyn vastasi yhteensä 14 henkilöä. Tulokset on esitetty sektoreittain, ja niistä on tehty yhteenveto.

4.1 Kyselyn suunnittelu ja toteutus

Kysely suunniteltiin sähköisenä lomakkeena Microsoft Forms-ohjelmaa käyttäen, ja siihen sisällytettiin sekä monivalintakysymyksiä että avoimia vastauskenttiä, jotta vastaajat pystyivät kertomaan näkemyksensä yksityiskohtaisemmin. Kysely lähetettiin Pirkanmaan ELY-keskuksen maaseutuyksikön työntekijöille, ja siihen vastaaminen oli vapaaehtoista ja siihen vastattiin anonyyminä. Kyselyn tavoitteena oli kerätä tietoa siitä, missä määrin

droneja pidetään hyödyllisinä eri työtehtävissä ja millaisia ominaisuuksia dronessa tulisi olla, jotta se olisi käyttökelpoinen. Kyselyn kysymykset löytyvät liitteistä yksi ja kaksi.

4.2 Peltovalvonta

Peltovalvonnan sektorilla drone nähtiin erityisen hyödyllisenä suurten peltolohkojen ja vaikeakulkuisten alueiden valvonnassa. Vastaajat korostivat dronen mahdollisuutta nopeuttaa kasvulohkojen tarkastamista ja helpottaa esimerkiksi viljelykelpoisuuden tai suojakaistojen olemassaolon toteamista. Dronen avulla voitaisiin myös parantaa valvonnan turvallisuutta, sillä se mahdollistaisi alueiden tarkastelun pellolle menemättä. Vastaajat toivoivat, että dronessa olisi riittävän tarkka kamera, pitkä lentoaika ja mahdollisuus lentää erilaisissa sääolosuhteissa.

4.3 Maastokatselmointi

Maastokatselmoinnin sektorilla vastaajat näkivät dronen erityisen hyödyllisenä ajan säästämisessä ja alueiden tehokkaassa tarkastelussa. Erityisesti korostettiin dronen mahdollisuutta tarjota lintuperspektiivi suurille ja vaikeakulkuisille alueille, kuten kosteikoille ja rantalaitumille. Dronen avulla voitaisiin saada parempi kokonaiskuva alueista, mikä helpottaisi esimerkiksi maa- ja patorakenteiden havainnollistamista. Vastaajat toivoivat, että drone olisi luotettava ja helppokäyttöinen, jotta sen käyttöönotto olisi mahdollista.

4.4 Myöntö ja maksatus

Myöntö- ja maksatussektorilla vastaajat näkivät dronen hyödyllisenä erityisesti alueiden valvonnassa ja rahoituskohteiden tarkastuksessa. Dronen avulla voitaisiin tehostaa esimerkiksi kosteikkojen toimenpiteiden tarkastelua ja pinta-alan määrittämistä. Lisäksi dronen nähtiin tuovan lisäarvoa viestintään, sillä dronella kuvatut maisemat ja näkymät voisivat olla tehokas tapa esitellä rahoituskohteita. Joissakin tapauksissa dronen nähtiin myös helpottavan isojen rakennusprojektien tai ulkoisten infrastruktuurihankkeiden, kuten kuntopolkujen tai pyöräreittien tarkastelua. Vastaajat korostivat, että dronen tulisi olla helppokäyttöinen ja luotettava, jotta sen käyttöönotto olisi mahdollista.

4.5 Viestintä

Ainoa viestintäsektorilla työskentelevä vastaaja arvioi dronen hyödyllisyyden arvosanaksi 4/5 ja korosti sen merkitystä viranomaisviestinnän kehittämisessä. Vastaajan mukaan drone mahdollistaisi korkealaatuisen visuaalisen materiaalin tuottamisen tukiehdoista ja maatalouteen liittyvistä aiheista, mikä parantaisi viestinnän havainnollisuutta ja kiinnostavuutta. Erityisesti korostettiin dronekuvauksen tuomia kustannussäästöjä, sillä nykyisin materiaalia joudutaan hankkimaan ulkopuolisilta palveluntarjoajilta. Vastaaja painotti kameran laadun merkitystä, mainiten erityisesti tarpeen riittävän suurelle kennolle, korkealle resoluutiolle ja tehokkaalle kameranvakaajalle. Lisäksi dronen käyttöönottoa pidettiin keinona parantaa viestintäprosessien joustavuutta ja nopeuttaa ajankohtaisten aiheiden käsittelyä. Vaikka viestintäsektorin vastauksia oli vain yksi, se tarjoaa arvokasta näkemystä dronejen käyttömahdollisuuksista julkishallinnon viestinnässä.

4.6 Yhteenveto kyselyn tuloksista

Kyselyn tulokset osoittavat, että dronen käyttöä pidetään hyödyllisenä erityisesti alueiden valvonnassa ja tarkastelussa. Maastokatselmoinnin ja peltovalvonnan sektoreilla dronen nähtiin tuovan merkittäviä etuja ajan säästämiseksi ja työn turvallisuuden parantamisessa. Myöntö- ja maksatussektorilla dronen hyödyntämisen mahdollisuudet liittyivät enemmän alueiden valvontaan ja viestintään. Vastaajat korostivat, että dronen tulisi olla helppokäyttöinen, luotettava ja varustettu riittävän hyvällä kameralla, jotta sen käyttö olisi tehokasta.

5 Laitevaatimukset ja malleja

Kyselyn perusteella tärkeimpiä laitevaatimuksia dronelle ovat hyvä kamera, pitkä akunkesto lennossa ja helppokäyttöisyys peltovalvonta- ja maastokatselmointityössä. Hyvä kamera on tärkeää varsinkin valvonnan jälkeen, sillä korkearesoluutioisella tarkkuudella kuvattua materiaalia on helpompi tulkita. Lisäksi kuvan laatu lentäessä on tärkeää, sillä tarkastuksessa kasvien tunnistaminen ilmasta muuten on hankalaa. Hämärässä kuvaamisen tulee onnistua, sillä valvonnat aloitetaan yleensä jo aikaisin aamulla, jolloin aurinko ei ole vielä ehtinyt nousta kunnolla. RTK (Real Time Kinematic) -valmius helpottaisi myös tarkastajien työtä, sillä mittaamista varten ei tarvitsisi kävellä mitattavalle alueelle. RTK mahdollistaa senttimetrin tarkkuuden mittauksissa.

5.1 Vertailutaulukko droneista

Tein taulukon vertaillakseni kahta parhaiten sopivaa dronea kyselytulosten laitevaatimusten perusteella. Kyselyyn valikoitui DJI Mavic 3 Enterprise ja Autel Robotics EVO 2 RTK V3. Molemmat droneista ovat alle 10 000 € ammattilaiskäyttöön suunnattuja droneja. (DJI, n.d.) (Autel Robotics, n.d.). Tutkiessani eri valmistajien sivuja, sekä jälleenmyyjien sivuja, valitsin kaksi parasta dronea kyselytulosten laitevaatimusten perusteella. Hinta oli myös suuri vaikuttava tekijä, että se saadaan mahtumaan valtion viraston budjetteihin. Dronejen hinnat ovat ohjevähittäishintoja, jotka tarkastettiin 12.3.2025. DJI Mavic 3 Enterprisen hinta saatiin Verkkokauppa.com -sivustolta ja EVO 2 RTK V3 saatiin valmistajan jälleenmyyntisivulta. (Verkkokauppa.com, 2025) (Autelpilot.eu, 2025)

Taulukko 2 Dronejen ominaisuudet

Ominaisuus	Mavic 3 Enterprise	EVO 2 RTK Series
Kamera	4/3- tuumainen CMOS, 20MP	1-tuumainen CMOS, 20MP
RTK-GPS	Senttimetrin tarkkuus	Senttimetrin tarkkuus
Lentoaika	45 minuuttia tuuleton	38 minuuttia tuuleton
Esteiden välttely	360-asteinen	360-asteinen
Kantama	15 kilometriä	9 kilometriä
Sään kestävyys	12 m/s tuulenkestävyys -10°C - +40°C lämpötila	12 m/s tuulenkestävyys -10°C - +40°C lämpötila
Tietoturva	AES-256-salaus	AES-256-salaus
Ohjelmisto	DJI Pilot 2	Autel Explorer
Hinta	4400 €	6000 €

Kuva 2 2DJI Mavic 3 Enterprise (Kamerallike.fi. n.d.)



Kuva 33 Autel Robotics EVO Pro 2 RTK V3 (AutelPilot. n.d)



5.2 Vertailun tulokset

Tässä kappaleessa analysoidaan Taulukko 1. vertailua Pirkanmaan ELY-keskuksen käyttötarkoituksissa. Kameran puolesta Mavic 3 Enterpisen 4/3- tuumainen CMOS-sensori tarjoaa paremman kuvanlaadun, sekä paremman valoherkkyyden verrattuna EVO 2 RTK Series 1- tuumaiseen sensoriin. Tämä on hyödyllistä hämärässä kuvatessa, kuin myös haastavissa valaistusolosuhteissa, kuten pilvisellä säällä.

Molemmat laitteet tarjoavat senttimetrin tarkkuuden RTK-GPS teknologian avulla. Senttimetrin tarkkuus on etuna esimerkiksi pellolla tapahtuvissa kasvulohkojen rajojen mittauksissa ja maastokatselmoineilla tehtävissä mittauksissa. Mavic 3 Enterpiseen täytyy ostaa erikseen RTK-moduuli toiminnon käyttämiseen. Tämä lisää Kameraliike.fi – sivuston mukaan 699 € hintaan. (Kameraliike.fi, 2025)

DJI Mavic 3 Enterprise tarjoaa 45 minuutin lentoajan, kun taas Autel Robotics EVO II RTK Series- dronen lentoaika on 38 minuuttia. Mavic 3 Enterprisen pidempi lentoaika mahdollistaa suurempien alueiden kattamisen ilman akunvaihtoa, mikä parantaa työn tehokkuutta.

Molemmat dronet on varustettu 360-asteisella esteiden välttelyjärjestelmällä, mikä tekee niistä turvallisia käyttää monimutkaisissa ympäristöissä, kuten tiheässä kasvillisuudessa tai rakennusten läheisyydessä. Tämä osoittautuu varmasti hyödylliseksi metsän keskellä olevilla peltolohkoilla, sekä myöntö- ja maksatussektorin tarkastuskäynneillä, esimerkiksi kuivurin tai navetan tarkastuksessa. Hyötyä on maastokatselmoinnin metsäisillä aloilla, joissa drone joutuu välttelemään puita ja muuta kasvillisuutta.

DJI Mavic 3 Enterprise:n 15 kilometrin kantama on huomattavasti pidempi kuin Autel Robotics EVO II RTK Series:n yhdeksän kilometrin kantama. Pidempi kantama mahdollistaa suurempien alueiden kattamisen ilman, että drone joudutaan siirtämään usein uudelleen. Kantaman vertailu on hieman irrelevanttia, sillä laissa sanotaan, että droneen tulee pitää näköyhteys koko lennon ajan.

Molemmat dronet kestävät 12 m/s tuulen nopeuden ja toimivat lämpötiloissa -10 °C – +40 °C. Tämä tekee niistä sopivia erilaisissa sääolosuhteissa, mikä on tärkeää Suomessa, jossa sääolosuhteet voivat vaihdella nopeasti. Pirkanmaan ELY- keskuksen tehtävissä on todennäköistä, että dronea lennetään näiden astelukujen rajoissa.

DJI Mavic 3 Enterprise käyttää DJI Pilot 2 -ohjelmistoa. Autel Robotics EVO II RTK Series puolestaan käyttää Autel Explorer -ohjelmistoa, joka on myös ammattimainen. Näitä ohjelmistoja on vaikea vertailla keskenään ilman käyttökokemusta.

Mavic 3 Enterprise on 4400 €, kun taas EVO II RTK Series maksaa 6000 €. Mavic 3 Enterprise on siis 1600 € edullisempi, mikä tekee siitä kustannustehokkaamman vaihtoehdon. Mavic 3 Enterprise tarjoaa paremman kameran ja pidemmän lentoajan.

Vertailun perusteella DJI Mavic 3 Enterprise on parempi valinta Pirkanmaan ELY- keskuksen tehtäviin. Se tarjoaa paremman kameran, pidemmän lentoajan, ja edullisemman hinnan verrattuna Autel Robotics EVO II RTK Series -droneen. EVO II RTK Series on myös erinomainen drooni, mutta sen korkeampi hinta ja hieman heikommat ominaisuudet tekevät siitä huonomman vaihtoehdon. DJI Mavic 3 Enterprise:n edut tekevät siitä erityisen sopivan ELY-keskuksen työtehtäviin, jossa tarvitaan luotettavaa ja kustannustehokasta ratkaisua.

Sen kehittyneet ominaisuudet, kuten RTK-GPS-tuki ja pitkä lentoaika, takaavat tehokasta ja tarkkaa datankeruuta mikä tekee siitä erityisesti oivallisen peltovalvontaan ja maastokatselmointiin.

6 Hankinnan kannattavuus

6.1 Käyttökelpoisuus

Dronen käyttökelpoisuutta ei pysty täysin määrittelemään ennen kuin sitä on käytetty varsinaisissa työtehtävissä. Maaseutuyksikölle teetetyin kyselyn vastausten ja tämän opinnäytetyön havaintojen perusteella käyttökelpoisuutta on kuitenkin mahdollista arvioida teoriassa.

6.1.1 Käyttökelpoisuus eri maaseutuyksikön sektoreilla

Kyselyn vastauksista kävi ilmi, että drone nähdään käyttökelpoisena hankintana kaikilla maaseutuyksikön sektoreilla. Erityisesti se helpottaisi vaikeakulkuisen maaston tarkastamista, suurten kokonaisuuksien hahmottamista ja työturvallisuuden toteutumista. Työtehtävien erityispiirteiden perusteella eniten dronesta hyödyttäisiin maastokatselmoiteja tehdessä, koska katselmoitikohteet saattavat usein olla laajoja, vaikeakulkuisia alueita. Mahdollisuus käyttää dronea esimerkiksi kosteikkojen, rantalaitumien ja saarien katselmointiin voisi parhaimmillaan tehdä myös esimerkiksi veneen vuokraamisesta tarpeetonta.

Maaseutuyksikön sektoreista peltovalvonta sekä myöntö- ja maksatus voisivat hyödyntää dronea satunnaisesti.

6.1.2 Käyttökelpoisuuteen vaikuttavia seikkoja

Dronen tekniset ominaisuudet vaikuttavat olennaisesti sen käyttökelpoisuuteen. Mahdollisimman pitkä akun kesto vähentää keskeytyksiä ja siten tehostaa työskentelyä. Tarkka kamera tarjoaa yksityiskohtaista kuvamateriaalia ja mahdollisuus kuvata valvontakohteista videoita voi tuoda uusia ulottuvuuksia kohteiden tarkasteluun

toimistollakin. Näitä ominaisuuksia onkin erityisesti huomioitu ELY-keskuksen tarpeisiin sopivan dronen valitsemisessa.

Muita dronen käyttökelpoisuuteen vaikuttavia seikkoja ovat tarvittavat luvat ja käyttäjien osaaminen, sääolosuhteet sekä mahdolliset viat tai rikkoutuminen kokonaan. Vaikka Suomen tai Euroopan Unionin laki ei säädä dronen lennättämistä tavalla, joka estäisi dronen käytön ELY-keskuksen työtehtävissä, Dronen lennättämiseen on lain mukaan oltava lupa. Tämä tarkoittaa sitä, että dronea käyttävän henkilön on suoritettava dronekortti (A1, A2, A3) ennen kuin dronea voi alkaa käyttää. Tällöin työtehtävien ja aikataulun suunnittelussa on otettava huomioon se, että mukana on aina oltava kortin omaava henkilö.

On tärkeää, että henkilöt, jotka käyttävät dronea, koulutetaan huolellisesti. Jotta dronea käytetään ja siitä tulee luonteva osa työvälineiden valikoimaa, käyttäjien tulee kokea lennättäminen sujuvaksi ja tehokkaaksi. Jos dronen käyttö syystä tai toisesta koetaan hankalaksi, sen käyttöä voidaan helposti alkaa välttämään.

Vahva tuuli, vesi- tai lumisade, sekä sumuisuus tai hämärä voivat estää dronen lennättämisen kokonaan. Eteen voi siis tulla tilanteita, joissa työtehtävät ja aikataulu on suunniteltu dronen käytön ympärille, mutta sitä ei voikaan juuri sillä hetkellä käyttää.

Huomioon on otettava myös dronen mahdolliset viat ja rikkoutumiset. Toimiva huolto ja/tai varaosien hyvä saatavuus edesauttavat dronen saantia takaisin käyttöön ja näin lisäävät sen käyttökelpoisuutta.

Dronen hankinnan tarkoituksena on mahdollistaa maaseutuyksikön käyttöön yksi uusi työkalu, jonka käyttö voi helpottaa ja tehostaa työskentelyä. Kun tarkoituksena ei siis ole täysin korvata nykyisiä välineitä ja menetelmiä, dronen käyttökelpoisuuden voidaan todeta olevan riittävä suunniteltua käyttöä varten.

Käyttökelpoisuuteen vaikuttaa olennaisesti myös hankittavan dronen ominaisuudet. Vertailussa sopivammaksi todetun DJI Mavic 3 Enterprisen tekniset ominaisuudet tekevät siitä muita drone-malleja käyttökelpoisemman juuri ELY-keskuksen työtehtäviin. Aiemmin dronevertailun voittaneen DJI Mavic 3 Enterprisen akun kesto lennossa on 45 minuuttia. Joten jos tarkastaja ottaa mukaan neljä akkua, pystyy dronella lentämään päivässä kolme tuntia. Tässä ajassa pystyy kuvaamaan ja sitä kautta tarkastamaan todella laajoja alueita. Vaikka kaikkea ei näkisikään samalla, kun on tarkastettavalla alueella, voi videolta

jälkikäteen tarkastaa vielä alueita. Kyseinen drone pystyy kuvaamaan jopa 4K kuvaa, jonka tarkkuus riittää tunnistamaan yksityiskohtia hyvin toimistollakin (DJI, n.d).

6.2 Kustannustehokkuus

Dronen kustannukset sijoittuvat suurimmilta osin hankinnan alkuun. Drone, sen oheistarvikkeet ja dronen lennättämiseen vaaditut koulutukset ovat kalleimmat investoinnit.

DJI:ltä tilattuna Worry-Free Plus Combo- pakettina Mavic 3 Enterprisen hinta nousee 5139 €. Tämä paketti sisältää itse dronen, akun, 64 gigatavun SD- kortin, kameran suojuksen, 3 paria propelleja, ohjaimen, ruuvimeisselin, 100 wattisen laturin, laturiin johdot, sekä kaksi tiedonsiirtoon käytettävä USB-C johtoa. Lisäksi mukaan tulee myös suojalaukku dronelle, RTK-moduuli ja DJI Mavic 3 Enterprise Series Battery Kit, johon tulee kolme lisäakkua ja laturi, jolla voi ladata kolme akkua kerralla. Laitteeseen tulee myös 12 kuukauden vakuutus, joka kattaa ilmaiset korjaukset laitteen arvon verran. (DJI Store, 2025)

Taulukko 3 Worry-Free Plus Combo

Tuote/Pakettiin sisältyvä osa	Määrä/Sisältö
DJI Mavic 3 Enterprise -drone	1 kpl
Akkuyksikkö	1 kpl (droneen valmiiksi asennettuna)
64 GB SD-muistikortti	1 kpl
Kameran suojus	1 kpl
Propellit	3 paria (6 kpl)
Ohjain	1 kpl
Ruuvimeisseli	1 kpl
100 W laturi	1 kpl
Laturin virtajohdot	1 setti
USB-C -tiedonsiirtojohtoja	2 kpl
Suojalaukku dronelle	1 kpl
RTK-moduuli	1 kpl
DJI Mavic 3 Enterprise Series Battery Kit	3 lisäakkua + laturi (joka lataa 3 akkua kerralla)
DJI Care Enterprise (Worry-Free Plus -vakuutus, 12 kk)	Ilmaiset korjaukset laitteen arvon verran
Hinta (DJI Store, 2025)	5139 €

Kuva 4 Mavic 3 Enterprise Worry-Free Plus Combo (DJI Store, n.d.)



Jos drone saadaan aiemmin mainittuun 5139 € hintaan, on kustannus suhteellisen halpa. Verroiksi voidaan ottaa määräaikaisen tarkastajan kuukausipalkka, joka on noin 3000 €. Näitä kahta verratessa dronen hinta on 1,7-kertainen määräaikaisen tarkastajan kuukausipalkkaan, joka ei investointien näkökulmasta ole paljon.

Dronen hankkimisella saadaan myös erinäisiä säästöjä. Eniten säästöjä kertyy luultavasti työajan säästämässä. Mitä vähemmän aikaa tarkastajat ovat tarkastamassa, sitä vähemmän valtio joutuu maksamaan päivärahaa. Varsinaiseen palkkaan nopeus ei vaikuta, sillä ELY-keskuksella maksetaan palkka kuukausipalkkana.

Dronea pystyy käyttämään ELY-keskuksella muutenkin, kuin vain tarkastuksilla.

Viestinnässä dronea pystyy käyttämään materiaalin kuvaamiseen, jotka laitetaan sitten

ELY-keskuksen tiedotuskanaviin. Tämä on aikaisemmin teetetty ulkoisilla palveluntarjoajilla, joten tämä kyseinen kuluerä saadaan leikattua hankinnalla.

Drone parantaa myös työturvallisuutta tarkastuksilla ja katselmoinneissa. Kävely vaikeissa maastoissa lisää erilaisten nilkkavammojen ja kaatumisissa aiheutuvien haaverien tuloa. Esimerkiksi pitkässä ruohossa kävellessä ei välttämättä huomaa myyränkoloa tai muuta kuoppaa, johon voi vahingossa kaatua tai nyrjäyttää nilkkansa. Tarkastuksilla välillä kohtaa villieläimiä, joiden kanssa ei haluaisi olla tekemisissä. Esimerkkinä viime kesä, jolloin itse kohtasin karhun peltotarkastuksella. Hieno näky, mutta myös sellainen, jonka olisin mieluiten nähnyt dronen lennätysnäytöltä.

7 Valvonta- / käyttöohjeen teko

ELY-keskus halusi yleisohjeen dronen lennättämiseen työtehtävillä. Ajatuksena on, että pääpiirteiset asiat voisi tarkistaa ohjeesta ennen tarkastukselle lähtöä ja sitä olisi hyvä pitää mukana kaiken muistamiseksi. Ohjeistus sisältää ohjeita ennen lentoa lähtemistä, lennon aikana ja lennon jälkeen.

Jo toimistolla tarkista, että alueella ei ole lentokieltoa tai muita rajoituksia. Näihin kuuluvat esimerkiksi lentokenttien läheisyys tai suojellut alueet. Tarkista myös, että dronen akku on täyteen ladattu ja ota mukaan myös vara-akkuja. Tarkista dronen kunto. Varmista, että dronen runko ja propellit ovat hyvässä kunnossa. Kalibroi dronen kompassi ja inertiajärjestelmä. Varmista, että olet saanut harjoitella lentämistä tarpeeksi.

Tarkista säätiedot ennen lentoa. Voimakas tuuli tai sade voi vaikuttaa dronen hallittavuuteen ja turvallisuuteen. Varmista myös, että näkyvyys on riittävä, jotta voit pitää dronen aina näköetäisyydellä.

Pidä huolta turvallisuudesta! Lentäessäsi dronea sinun tulisi aina pitää siihen näköyhteys. Älä käytä pelkästään kameraa sen ohjaamiseen. Vältä lentämistä ihmisjoukkojen, rakennusten ja ajoneuvojen yläpuolella. Opettele miten drone pysäytetään hätätilanteessa ja miten se palautetaan manuaalisesti.

Muista ihmisten yksityisyyden kunnioittaminen! Älä kuvaa tai tallenna kuvamateriaalia ilman henkilöiden suostumusta, erityisesti yksityisalueilla. Noudata Suomen lakia ja säädöksiä yksityisyyden osalta.

Lennon jälkeen täytyy muistaa tarkistaa drone mahdollisten vaurioiden tai muiden osien kulumisen varalta. Laita käytetyt akut lataukseen. Ja muista siirtää kuvat, videot ja muut valvonnan kannalta oleelliset tiedostot turvallisesti tallennuspaikkaan.

Erillinen dronen pikakäyttöohje liitteenä numero kolme.

8 Loppupäätelmät

Näin opinnäytetyön lopussa johtopäätöksenä on helppo sanoa, että dronen hankinta Pirkanmaan ELY-keskuksen maaseutuyksikköön on kannattavaa. Sen tuomat lisähyödyt ovat hintaan nähden melko suuria. Drone tuo Pirkanmaan ELY-keskukselle teknologiaa, jota siellä ei vielä ole. Vaikka se tuokin alkuun uutta opeteltavaa, se mahdollistaa tarkastajille pidemmällä aikavälillä helpotusta työtehtäviin. Se myös tarjoaa ELY-keskukselle säästöjä, kun ottaa huomioon ulkoisten palveluntarjoajien poistamisen kuluista, sekä tarkastusten nopeutumisen ja työturvallisuuden parantumisen.

Dronen hankinnalla pedataan myös tulevaisuuden kehitystä. Drone varmasti palvelee maaseutuyksikön asiantuntijoita vuosia, jonka aikana on kerätty riittävästi dataa perustelemaan seuraavan dronen hankkimista. Tänä aikana teknologia droneissa on kehittynyt taas valtavasti. Seuraavan dronen kohdalla tiedetään siis jo varmasti juuri ne oikeat ominaisuudet, mitä työtehtäviin haetaan. Suosittelenkin jatkotutkimuksia dronen hyödyistä hankinnan jälkeen, kun työskentelystä sen kanssa on saatu käytännön dataa.

Tutkimuksessa rajoituksena oli käytännön kokemuksen puuttuminen. Dronen käyttökelpoisuutta olisi ollut hyödyllistä päästä testaamaan maaseutuyksikön asiantuntijoiden työtehtävissä, jotta tutkimukseen olisi saanut tarkempaa tietoa dronen vahvuuksista ja heikkouksista.

Summatakseni kaiken vielä kokoon: Dronen käyttö ei korvaa perinteisiä työmenetelmiä kokonaan, mutta toimii merkittävänä tukena ja lisäresurssina.

Lähteet

- Autelpilot. (2025) products <https://www.autelpilot.eu/products/autel-robotics-evo-ii-pro-rtk-v3-rugged-bundle>
- Autel Robotics. (n.d.). Technical Specifications. <https://www.autelrobotics.com/productdetail/evo-ii-enterprise-drones/#jsgs>
- DJI. (2025). DJI Store <https://store.dji.com/fi/product/dji-mavic-3e-and-dji-care-enterprise-basic?vid=123111>
- DJI. (n.d.). Specs. <https://enterprise.dji.com/mavic-3-enterprise/specs>
- Droneinfo. (2025) Missä ei saa lennättää? <https://www.droneinfo.fi/fi/missa-ei-saa-lennattaa>
- Droneinfo. (2023) Mitä sääntöjä on ilmassa? – ilmailun säädökset <https://www.droneinfo.fi/fi/koulutusmateriaali/mita-saantoja-ilmassa-ilmailun-saadokset>
- Euroopan komissio. (2023). CE marking. https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/ce-marking_en
- European Union Aviation Safety Agency [EASA]. (2019). Commission Implementing Regulation (EU) 2019/947 of 24 May 2019 on the rules and procedures for the operation of unmanned aircraft. <https://www.easa.europa.eu>
- European Union Aviation Safety Agency [EASA]. (2019). Commission Delegated Regulation (EU) 2019/945 of 12 March 2019 on unmanned aircraft systems and on third-country operators of unmanned aircraft systems. <https://www.easa.europa.eu>
- European Union. (2016). Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (General Data Protection Regulation, GDPR). <https://eur-lex.europa.eu>
- Fintraffic. (n.d.). Ilmatilan varaajille. <https://www.fintraffic.fi/fi/ans/anspalvelut/asiantuntijapalvelut/ilmatilan-varaajille>
- Kameraliike.fi. (2025) DJI Mavic 3 Enterprise RTK-moduuli <https://www.kameraliike.fi/fi/product/dji-mavic-3-enterprise-rtk-moduuli/28664>
- Pirkanmaan ELY-keskus (2025). Dronekysely ELY-keskuksen maaseutuuyksikölle.
- Suomen Ilmailulaki (2014). *Ilmailulaki 864/2014*. <https://www.finlex.fi>
- Traficom. (2023). Dronejen käyttö Suomessa: säännöt ja ohjeet. <https://www.trafi.fi>

Liite 1. Kyselykuva 1

Dronekysely ELY- keskus maaseutuyksikkö

1. Millä sektorilla työskentelet?

Peltovalvonta

Maastokatselmointi

Myöntö ja maksatus

Viestintä

2. Asteikolla 1-5, kuinka paljon drone auttaisi sinua työssäsi?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Miten näet dronen helpottavan työtäsi?

Kirjoita vastaus:

4. Millaisista ominaisuuksista näkisit olevan hyötyä dronessa?

Kirjoita vastaus:

Liite 2. Kyselykuva 2

5. Onko sinulla kokemuksia dronen käytöstä? 

Kyllä

Ei

6. Jos vastasit edelliseen kysymykseen kyllä, millaisia kokemuksia sinulla on droneista? 

Kirjoita vastaus

7. Olisitko itse valmis käyttämään työtehtävissä dronea? 

Kyllä

En

8. Olisitko valmis suorittamaan dronekortin? 

Kyllä

Ei

Liite 3. Dronen pikaohje

DRONEN PIKAOHJE

1. Valmistelut ennen lentoa

- **Tarkista lentokieltoalueet:** Käytä esim. Flyk-karttapalvelua. Vältä lentokenttien läheisyyttä (väh. 5 km) ja suojeltuja alueita.
- **Tarkista akut:** Käytä täysin ladattua pääakkua ja ota mukaan vara-akut.
- **Tarkista drone:** Rungon ja potkureiden kunto, ei halkeamia tai löysiä osia.
- **Kalibrointi:** Kalibroi kompassi ja inertiajärjestelmä ohjelman ohjeiden mukaan.

2. Sää tiedot ja turvavaatimukset

- **Sää:** Ei lennetä, jos tuuli yli 10 m/s, sade tai huono näkyvyys (alle 500 m).
- **Näköetäisyys:** Pidä drone aina näköyhteydessä (max 500 m etäisyys).
- **Korkeus:** Enintään 120 m maanpinnasta (Suomen laki).
- **Etäisyys rakennuksista:** Vältä lennättämistä alle 50 m taloista/ihmisistä.

3. Lennon aikana

- **Näköyhteys:** Älä luota pelkästään kameraan!
- **Kieltoalueet:** Ei joukkojen, liikenteen tai yksityisalueiden yläpuolella.
- **Hätätilanne:** Opi pysäyttämään drone manuaalisesti (katso ohjekirjasta).

4. Yksityisyys ja lainsäädäntö

- **Kuvaus:** Älä kuvaa ilman lupaa yksityisalueilla tai tunnistettavissa olevia henkilöitä.
- **Säädökset:** Noudata [Traficom](#)in drone-sääntöjä.

5. Lennon jälkeen

- **Tarkista drone:** Vauriot, kuluneet osat (esim. potkurit).
- **Lataa akut:** Valmiiksi seuraavaa lentoa varten.
- **Tiedostot:** Siirrä kuvat ja videot turvallisesti.