



PAIKKAKOHTAISessa VILJELYSSÄ ON KARKEASTI OTTAEN KAKSI TOIMINTATAPAA:

- 1) TOIMENPITEET SUUNNITELLAAN ETUKÄTEEN JA PELLOLLA TOIMITAAN VALMIIN TOIMENPIDEKARTANMUKAAN TAI
- 2) TOIMENPIDETARVE MÄÄRITETÄÄN REAALIAIKAISESTI AJETTAESSA PELLOLLA MITTAAMALLA MAATA TAI KASVUSTOA.

Ilmakuvien käyttö viljelysuunnittelussa

Tehokas paikkakohtainen viljely vaatii taustatietoja pellosta

Reaaliaikaisen mittaustiedon käytöstä hyvä esimerkki on typilannoituksen säätely pellolla ajettaessa. Tähän tarkoitukseen on saatavilla laitteita kaupan hyllylläkin eivätkä ne kaikki ole enää tutkijoiden käytössä olevia prototyyppejä.

Etukäteissuunnittelun käyttö taas tarjoaa laajemmat mahdollisuudet viljelyn kehittämiseen. Siinä kyetään monipuolisesti ottamaan huomioon viljelyyn vaikuttavia tekijöitä, joita voivat olla esimerkiksi maan rakenne, salaojituksen toimivuus, maan ravinnetila jne. Taustatiedon monipuolisuus on monissa tapauksissa tärkeää, koska vain yhden tekijän, esimerkiksi maan fosforitilan tai kasvuston määrän tai tyyppitoisuuden määrittäminen ei aina tuota parannusta ympäristön, sadon tai talouden kannalta. Etukäteissuunnittelussa tarvittavaa taustatietoa voi kerätä tehokkaasti esimerkiksi ilmakuvilla.

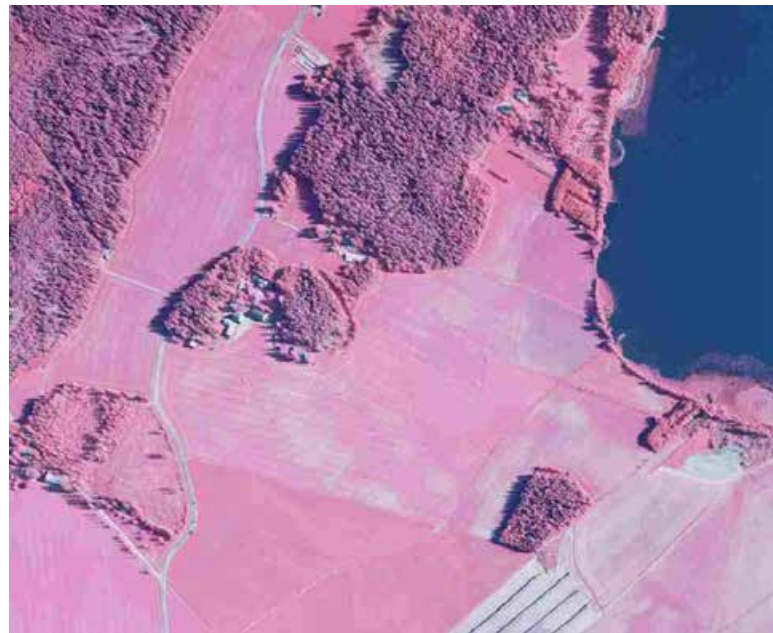
Ilmakuvat sisältävät kasvinviljelyn päätöksiä tukevaa tietoa

Väärävärικuvat

Viljelysuunnittelun kannalta eniten informaatiota sisältäviä kuvia kutsutaan väärävärικuviksi. Nimi johtuu siitä, että kuvassa esitetään tietoa, jota ihmissilmällä ei näe. Väärävärικuva mittaa silmän näkemän vihreän ja punaisen valon lisäksi lähi-infrapunasäteilyä, jota tavallinen värικuva ei rekisteröi eikä ihmissilmällä pysty sitä näkemään.

Lähi-infrapunasäteilyn määrä kertoo muun muassa pellolla olevasta lehtivihreän määrästä paremmin kuin tavallinen värικuva. Lehtivihreän määrä taas kertoo kasvuston määrästä ja tyyppitoisuudesta.

Kasvuston määrän arviointia varten ilmakekuva on parasta ottaa kasvuston pensomis-korrenkasvuvaiheessa. Syysviljoilla ja monivuotisilla nurmilla tämä aika on toukokuun puolenvälin molemmin puolin kasvukauden aikaisuudesta riippuen. Kevättylvöisillä kasveilla paras kuvausaika sijoittuu usein kesäkuun loppupuolelle.



Kuva 1. Väärävärικuvassa hyvän kasvuston alueet näkyvät tumman punaisina, huonommat taas vaalean punaisena – valkoisena. Vesi on lähes mustaa, kuten kuvan oikeassa yläkulmassa näkyvä järvi osoittaa. (FM-Kartta 2003)

Väärävärivärikuvassa hyvän kasvuston alueet näkyvät tumman punaisina, huonommat taas vaalean punaisena – valkoisena. Vesi ja siten myös kosteat alueet muokatulla pellolla näkyvät värävärivärikuvassa tyypillisesti tummina, lähes mustina.

Väärävärikuva

Valokuva, joka mittaa silmän näkemän vihreän ja punaisen valon lisäksi lähi-infrapunasäteilyä, jota tavallinen värivalokuva ei näytä eikä ihmissilmällä pysty sitä näkemään.

Paikkakohtainen viljely

Viljelytoimenpiteet, esimerkiksi lannoitus, mitoitetaan pellon satopotentiaalin mukaan erilaiseksi pellon eri osissa.

Lohkon sisäinen satovaihtelu

Sadon määrä vaihtelee peltolohkon eri osissa esimerkiksi maalajivaihtelun vuoksi

Tavalliset värikuvat

Tavallinen värikuva on värävärivärikuvan lailla käyttökelpoinen viljelysuunnittelussa. Sen sisältämä tietomäärä vain on pienempi, koska se ei sisällä yhtä luotettavaa tietoa lehtivihreän määrästä kuin värävärivärikuva. Mutta yhtä lailla siitä näkee selkeästi, jos esimerkiksi lohkolle on levitetty ravinteita epätasaisesti tai jos salaajituksessa on ongelmia.



Kuva 2. Heinänurmen epätasainen lannoitus näkyy ilmastakin käsin selvinä raitoina. Epätasaisuus voi johtua esimerkiksi epäkunnossa olevasta levittäimestä.

Pelkkä kuvan katsominen ei aina riitä

Ilmakuvia tarkasteltaessa on aina pidettävä mielessä, että kuvan kertomat asiat tulee käydä varmistamassa käymällä paikan päällä pellolla. Lisäksi kannattaa muistaa, että osalla kuvissa näkyvistä asioista ei ole merkitystä pellon kasvukunnon kannalta. Näistä esimerkkinä erilaiset häiriötekijät kuten puiden varjot lohkon reunalla ja varhaisessa pensomisvaiheessa päästeiden lähellä olevat alueet, jossa kaksinkertainen kylvö näkyy vahvana kasvustona.

Ilmakuvien yhdistelmä, stabiilisuuskartta

Yhdistämällä eri vuosina samalta lohkolta otetut kuvat saadaan selville alueet, jotka yleensä kasvavat vuodesta riippu-

matta samalla tavalla. Yhtä lailla omaksi kokonaisuudekseen erottuvat alueet, joilla kasvuston kehitys vaihtelee vuosittain paljon. Näillä niin sanotuilla stabiilisuuskuvilla voidaan mitata kasvuston kehityksen ennakoitavuutta vertaamalla tasaisten/vaihtelevien alueiden määrää ja niiden pinta-alojen suhdetta. Yleensä kohtuulliseen arvioon lohkon vaihtelusta päästään kolmella kuvalla, jos ne edustavat sääoloiltaan riittävän erilaisia kasvukausia.

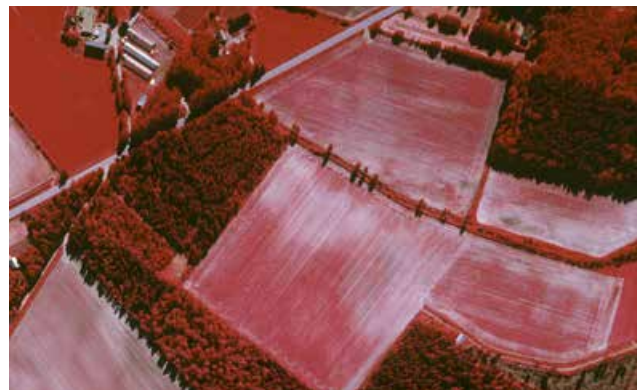
Esimerkkejä ilmakuvatiedon hyödyntämisestä

Miten paikkakohtaisen viljelyn edut voi realisoida?

Tutkimukset osoittavat usein paikkakohtaisen viljelyn olevan kannattavaa, mutta silti käytännön sovellutukset puuttuvat. Tietoa on nykyään entistä helpompi kerätä monenlaisilla antureilla ja mittareilla, mutta mittatieto ei vastaa tärkeimpään kysymykseen esimerkiksi lannoituksen kannalta: mihin kohtaan kannattaa panostaa ja mihin ei? Esillä on usein ollut lähestymistapa, jossa pellon huonoihin kohtiin ei panosteta, koska ne eivät kuitenkaan tuota lisäarvoa. Tämä menettely saattaa johtaa sato- ja laatuerojen lisääntymiseen lohkon sisällä, mikä aiheuttaa usein ongelmia satoa käyttävälle taholle. Maa-analysinkin käyttö ei välttämättä tuota yksinään parannusta tilanteeseen. Pellon kasvukunto muodostuu monesta eri osatekijästä ja siksi tarvitaan monipuolisempaa lähestymistä.

Paikkakohtainen näytteenotto

Helpoimpia tapoja hyödyntää ilmakuvien sisältämää tietoa on suunnitella maanäytteenotto kasvuston vaihtelun mukaan. Jos lohkolta otetaan joka tapauksessa useampi näyte, kannattaa näytteenottoa kohdistaa niin, että ne tulevat kasvukyvyltään erilaisilta alueilta. Näin saadaan hyvä kokonaiskuva lohkolta. Voisiko hyvien alueiden kasvukuntoa vielä parantaa tai onko huonommilla alueilla mahdollisesti joku ravinnepuutos?



Kuva 3. Väärävärivärikuvassa oikeasti vihreä kasvillisuus näytetään punaisena. Kuvan keskellä oleva lohko jakaantuu selvästi kahteen erilliseen alueeseen. Vaalea, heikosti punainen on orastunut hitaammin kuin vahvan punainen alue. Jos tällaiselta lohkolta otetaan kaksi maanäytettä, näytepaikat kannattaa suunnitella näiden kasvustoalueiden mukaan. Todennäköisesti alueet kannattaa myös muokata eri tavalla. Lisäksi kylvösyvyyden ja lannoituksen säätäminen erilaiseksi voisi tasoitaa kasvustoeroja. (Ilmakuvakeskus 2001)

Paikkakohtaisen näytteenoton toteuttaminen käy helpoimmin tilaamalla työ esimerkiksi neuvontajärjestöiltä, joilta löytyy laitteita koneelliseen paikkakohtaiseen toimintaan.

Salaojitus- ja tiivistymisongelmat

Monet tietävät pelloiltaan paikkoja, joissa märkyys vaivaa ajoittain kasvustoa tai sadonkorjuu on vaikeaa sateisina aikoina. Ongelma-alueiden laajuus ja mahdollinen yhteys toisiinsa selviää parhaiten ilmasta käsin. Sopivaan aikaan otettu ilma-kuva paljastaa, onko kyse vain muutaman aarin ongelmasta vai koskeeko se isoakin aluetta. Ongelma-alueen laajuus lopulta kertoo, kuinka suuriin toimenpiteisiin kannattaa ryhtyä.



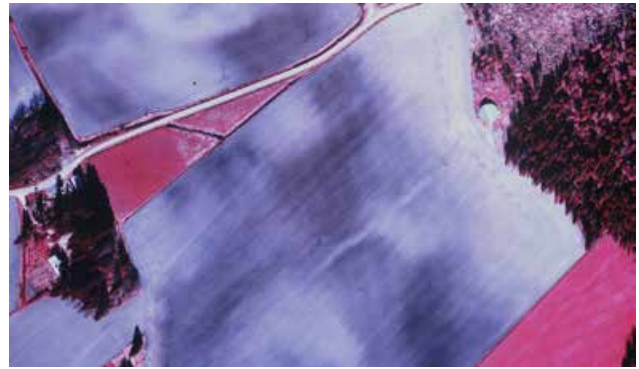
Kuva 4. Tummat raidat ja alueet kertovat pellon ojitusongelmista. Ilma-kuva kertoo kätevästi ongelma-alueiden laajuuden.

Etukäteissuunnitteluun perustuvat viljelymenetelmät

Ulkomaisissa tutkimuksissa on todettu, että pellon sisäistä satovaihtelua on pystytty pienentämään paikkakohtaisen viljelysuunnittelun avulla. Toiminta aloitetaan kohdentamalla ilmakuvien tai satomittauksen perusteella tutkimuksia alueille, joilla sato on alhainen. Usein alhaisen sadon syyt ovat maan rakenne ja huonosti toimiva ojitus sekä paikalliset tuholaiset ja taudit. Näiden ongelmien korjaustoimenpiteiden vaikutuksia ei välttämättä näe heti seuraavana vuonna, ja siksi työn onkin oltava pitkäjänteistä.

Lohkon sisäisen satovaihtelun pienentyessä lannoituksen tehokkuus paranee, vaikka lohkolle käytettäisiin samaa lannoitustasoa lohkon kaikissa osissa. Lohkolle ei siis ehkä tarvitsisikaan välttämättä siirtyä lannoituksen paikkakohtaiseen säätelyyn, vaan tasoittamalla satovaihteluita voitaisiin edelleen antaa sama lannoitus koko lohkolle.

Jos lohkon sisäinen vaihtelu johtuu pääosin maalajivaihtelusta, vaihtoehtoksi jää usein sopeutuminen vaihteluun. Tämä tarkoittaa lähinnä paikkakohtaisia toimenpiteitä, kuten esimerkiksi lannoitteen tai kasvinuojeluaineen määrän säätämistä lohkon sisällä. Yksi vaihtoehto on myös valita viljelykasviksi mahdollisuuksien mukaan joko syysviljoja tai monivuotisia nurmikasveja (rehu/siemen), jotka eivät kärsi niin helposti vednpuutteesta kasvukauden aikana.



Kuva 5. Väärävärivärikuvassa vielä orastumattomalla lohkolle näkyy selvästi rikkonaisia tummia ja vaaleita alueita. Tämä kertoo maalajivaihtelusta, joka aiheuttaa alueille erilaisen ravinnetarpeen. Näin rikkonaisen vaihtelun hallitseminen ilman GPS-avusteisia lannoitteen- tai kasvinuojeluaineen levittämiä on hankalaa.

Juuri ennen aiottua toimenpidettä tehtävä kartoitus

Yksi mahdollisuus suunnitella toimenpiteitä etukäteen on käyttää pellostä juuri ennen käsittelyhetkeä otettavia ilmakuvia. Tällaisia kuvia on käytetty muun muassa lannoitustarpeen sekä tuholaisen tai tautien torjuntatarpeen määrittämiseen. Kuvien tukena voidaan käyttää maan pinnalla tehtäviä havaintoja. Kun toimenpiteiden tarve arvioidaan ennen pellolle menoa, voidaan välttää turhaa ajoa ja käyttää kuvan lisäksi taustatietona muutakin tietoa, kuten esimerkiksi paikkakohtaista satopotentiaalia.

Pellolla ajettaessa samanaikaisesti tehtävät mittaus- ja säätötoimenpiteet

Usein varsinkin pitkän kasvukauden oloissa, esimerkiksi Keski-Euroopassa, pellolla käydään joka tapauksessa lannoittamassa useamman kerran. Silloin on mahdollista käyttää esimerkiksi laitteita, jotka mittaavat traktorin edellä olevaa kasvustoa ja säätävät traktorin perässä olevaa lannoitinta. Tällaisia laitteita on Suomessakin nykyään käytössä. Näillä laitteilla pystytään muun muassa vähentämään lakoontumista.

Tälläkin menetelmällä on kuitenkin puutteensa. Se ei esimerkiksi toimi, jos taudit ovat alentaneet lehtien klorofyllipitoisuutta tai jos kasvusto kärsii rikin puutteesta. Se ei myöskään kykene ottamaan huomioon, että maassa saattaa olla käyttökelpoista typpeä, joka tulee kasvien käyttöön esimerkiksi seuraavan sateen jälkeen.

Ravinnetaseet

Jos tilalla on mahdollisuus käyttää paikkakohtaista tiedonhallintaa, sen hyödyntämistä ei kannata jättää ainoastaan pellostä tehtävien toimenpiteiden hallintaan. Toimenpiteiden optimoimiseksi on hyödyllistä esimerkiksi piirtää ravinnetasekarttoja.

Tasekarttojen tarkastelu vie ympäristöajattelua yhden askeleen eteenpäin, koska positiivisten ja negatiivisten taseen tuotavien paikkojen tunnistaminen lohkon sisältä mahdollistaa toimet ongelmien ratkaisemiseksi. Ympäristölle ongelmallisissa paikoissa viljelijänkin tulos on yleensä huono, joten samalla kertaa voidaan ajaa molempien etua.



Kuva 6. Muuta kasvustoa vaaleammat alueet tuleentuvalla pellolla kertovat lako-ongelmista. todennäköinen syy on yllannoitus. Jos lako-ongelmat keskittyvät tietylle alueelle, kannattaa miettiä keinoja, joilla helposti lakoontuvan alueen lannoitusta pystysi vähentämään.

Yhteenveto

Paikkakohtaisen viljelyn yleistyminen antaa odottaa tulemistaan. Paikkakohtaisen tekniikan käyttö maataloilla Suomessa on ollut lähes samalla tasolla jo vuosia.

Aivan parina viime vuotena traktoreiden GPS -avusteiset ajo-opastuslaitteet ovat yleistyneet suhteellisen nopeasti. Kun GPS tulee käyttöön traktoreihin tätä kautta, toivotaan myös muiden GPS -avusteisten laitteiden kuten lannoite- ja kasvinsuojeluainelevittimien yleistyvän entistä nopeammin. Tätä kautta paikkakohtaisen viljelyn hyödyt voidaan saada selvästi nykyistä yleisempään käyttöön.

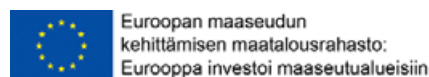
Lisätietoja:

Hankevastaava Kari Koppelmäki,
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
p. 0295 021 407, etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

www.ymparisto.fi/uus/raha



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Teksti ja kuvat: Jouko Kleemola