



**KOMIO**

Koulutusyhteistyöllä  
kohti parempaa  
maankäyttösektorin  
ilmasto-osaamista

# Kirjanpainajat kartalle

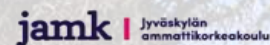
## Paikkatieto apuna seurannassa

Pertti Kilpeläinen XAMK



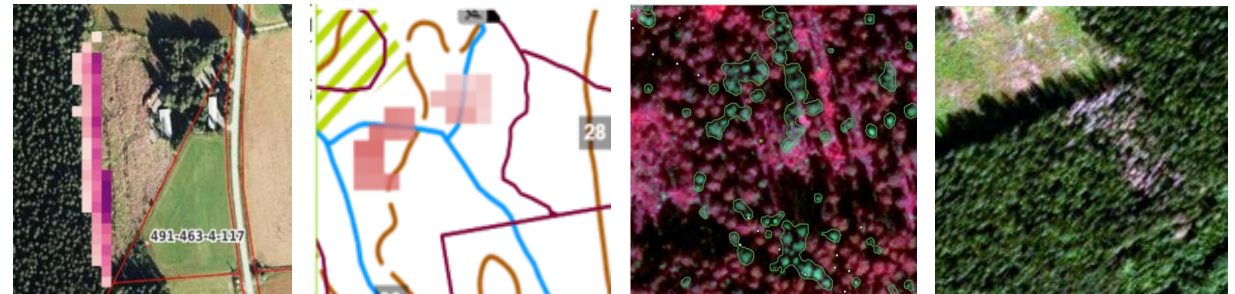
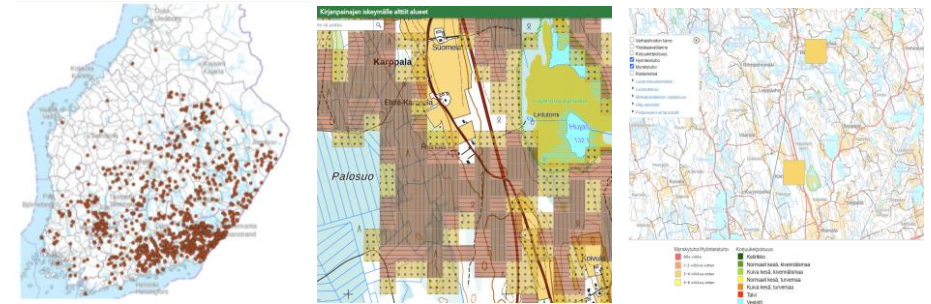
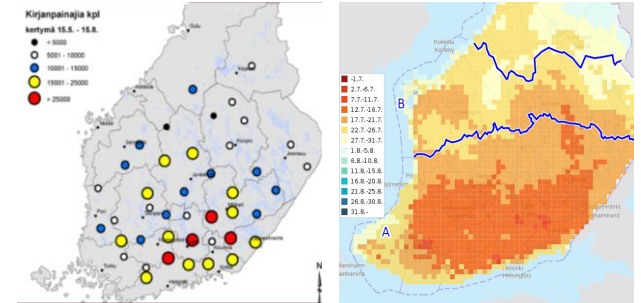
CC BY 4.0 DEED

Attribution 4.0 International



# Sisältö – Kirjanpainajat kartalle

- Yleistä
- Tuho seuranta (Luonnonvarakeskus)
- Metsänkäyttöilmoitukset (Metsäkeskus)
- Riskikartat (Metsäkeskus)
- Satelliittikuvat ja tekoäly avuksi
  - Metsäkeskus
  - Metsä Group – Metsäverkko
  - Metsänhoitoyhdistys – OmaMetsä
- Dronekuvaus



# Yleistä - ilmastonmuutos

Lämpötilan nousu on voimakkainta pohjoisilla alueilla. Lämpösumma nousee.

Kuivuusjaksot ja hellepäivät lisääntyvät.

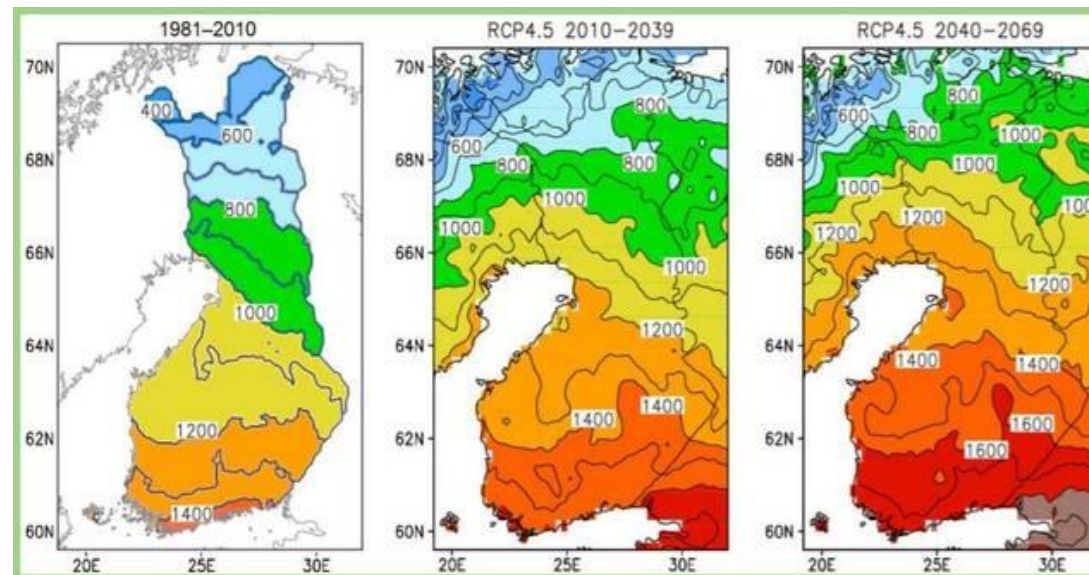
Voimakkaiden myrskyjen osuus saattaa nousta ja routajaksot lyhenevät.

Juurikäpä hyötyy ilmastonmuutoksesta ja esiintyessään heikentää kuusia.

Tuulituhot lisääntyvät. Monet tuohyönteiset lisääntyvät tuoreissa tuulenkaadoissa.

Lämpösumman nousu edistää keskeisten tuohyönteisten elinoloja.

Puiden kasvuolosuhteet metsissä muuttuvat. Kuivuus heikentää kuusia.



Tehoisan lämpösumman muutosennusteet vuoteen 2069 asti (RCP4.5 kohtuullinen ilmastonmuutosta). Kuva: Ilmatieteen laitos).

# Yleistä – merkittävimmät havupuiden tuhohyönteiset

## Kuusi

- [Kirjanpainajat](#)
- [Kuusentählikirjaaja](#)
- [Aitomonikirjaaja](#)



## Mänty

- [Ytimennävertäjät](#)
- [Mäntypistiäiset](#)
- [Okakaarnakuoriainen](#)



# Yleistä – Kirjanpainajan riskikohteet ja tuhon tunnistaminen

## Riskikohteet

Varttuneet ja uudistuskypsät kuusikot kuivumisherkällä kasvupaikalla

Tuoreet myrskytuhoalueet

Tuoreen kuusipuutavaran varastopaikat

Aiemmat hyönteis- tai juurikäpätuhot

Hakkuuaukkojen paahteiset reunat ja rinnemetsät

Äskettäin harvennetut kuivuudelle ja tuulituhoille alttiit kuusikot



## Tunnistaminen

1. Latvuston värimuutokset
2. Iskemäreiät/Pihkavuodot
3. Emo- ja toukkakäytävät
4. Puru rungolla/juurella
5. Irtoava kaarna

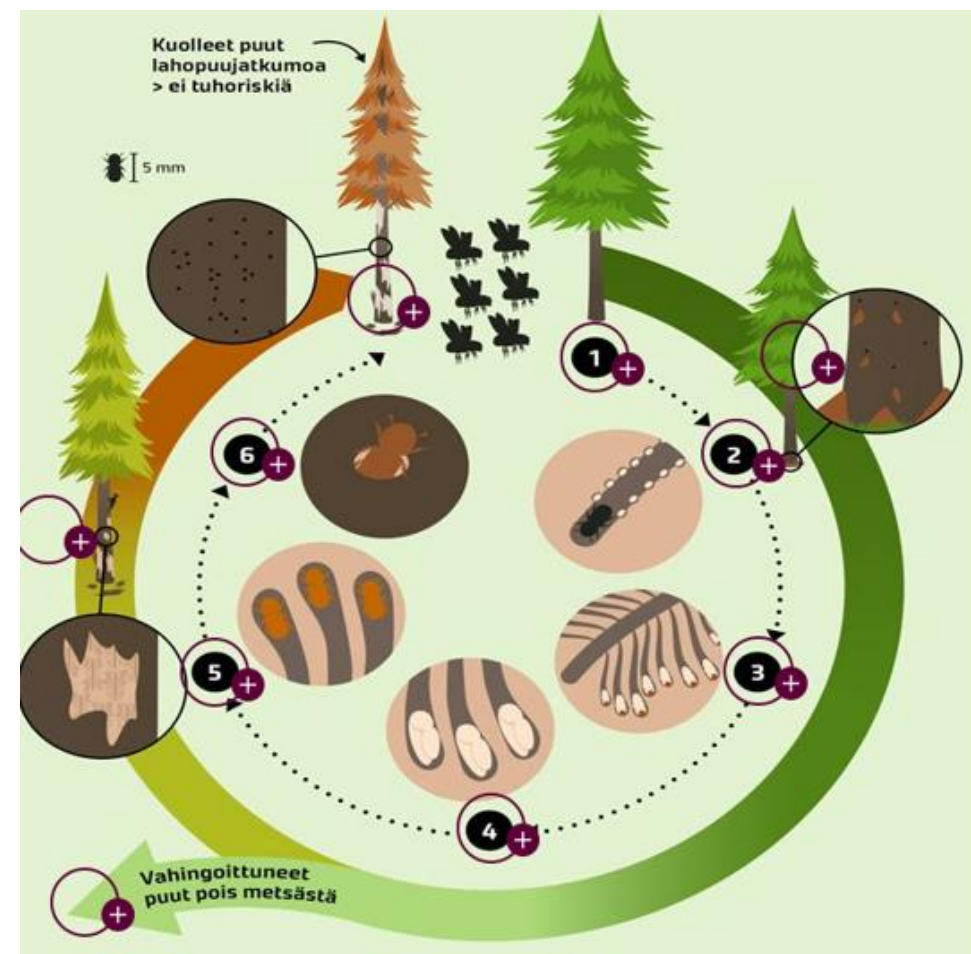


## Yleistä – Kirjanpainajan elinkierto

Alkavien puustotuhojen havaitseminen maastossa ja seurantajärjestelmin vaatii tietoa kirjanpainajan elinkierron vaiheista.

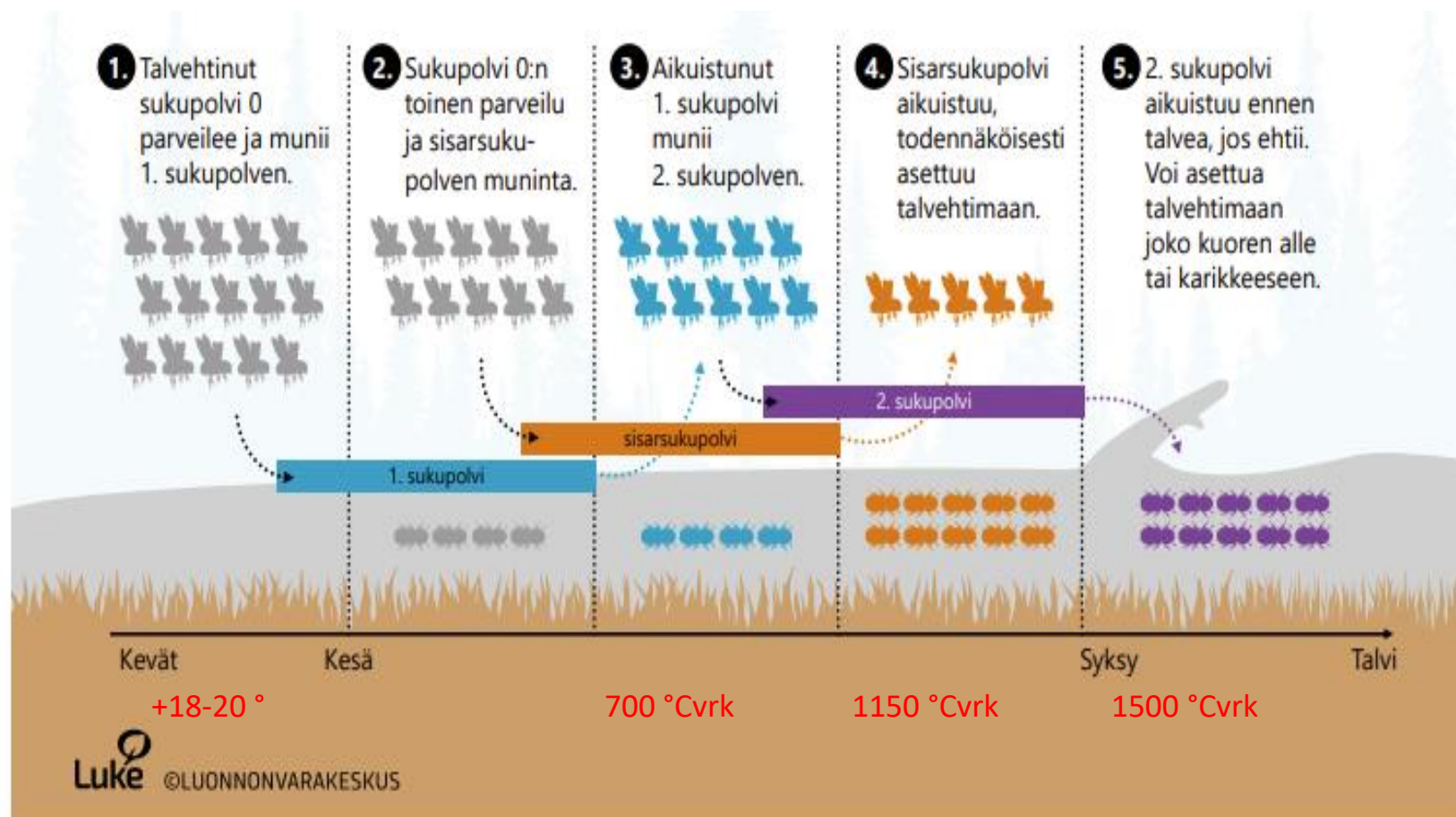
Elinkierto- ja jälkeläiskehitys riippuu paikallisista ilmasto- ja sääolosuhteista.

Lisääntymispaikan maantieteellinen sijainti, topografia ja ilmansuunta vaikuttavat.



# Yleistä – Kirjanpainajan sukupolvet

Kirjanpainajan  
sukupolvet  
yhden  
kasvukauden  
aikana keväästä  
syksyyn



# Yleistä – Kirjanpainajan merkitys

## Talous

Tappiot ovat noin 5-12 miljoonaa €/v

Ruotsissa tappiot ovat noin 8 miljoonaa m<sup>3</sup>/v ja 425 miljoonaa €/v

Tappio muodostuvat heikommasta puun jalostusarvosta ja kasvutappioista

## Hiilensidonta

Aalentaa hiilinieluja pienentämällä metsikön kasvua.

Aalentaa hiilivarastoa lyhentämällä aiottua kiertoaikaa



## Monimuotoisuus

Kuolleesta puusta tuho ei leviä

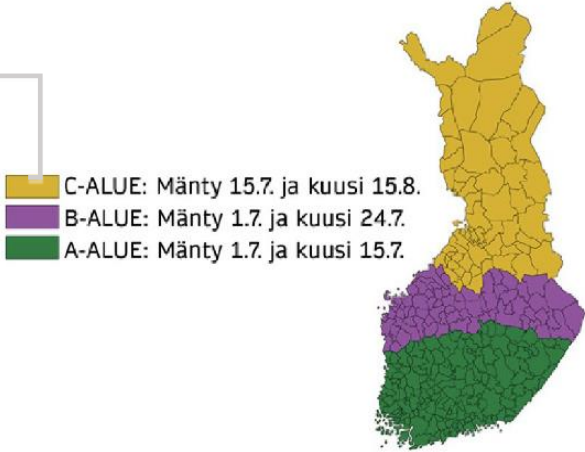
Kuollut puu on lahoppuupotentiaalia



Kuvat: Pertti Kilpeläinen 2024, Roninmäki, Jyväskylä

## Yleistä – Varautumisen keinoja kirjanpainajan tuhoihin

- Metsätuholain noudattaminen
- Ajallaan ja suunnitelmallisesti tehdyt metsähoidon toimet
- Metsien ja metsätuhojen seuranta
- Tiedotus
- Koulutus

- 
- C-ALUE: Mänty 15.7. ja kuusi 15.8.
  - B-ALUE: Mänty 1.7. ja kuusi 24.7.
  - A-ALUE: Mänty 1.7. ja kuusi 15.7.

- Ennakoivat metsänkasvatuksen valinnat
- Oikea-aikaiset toimenpiteet tuhon ilmaantuessa

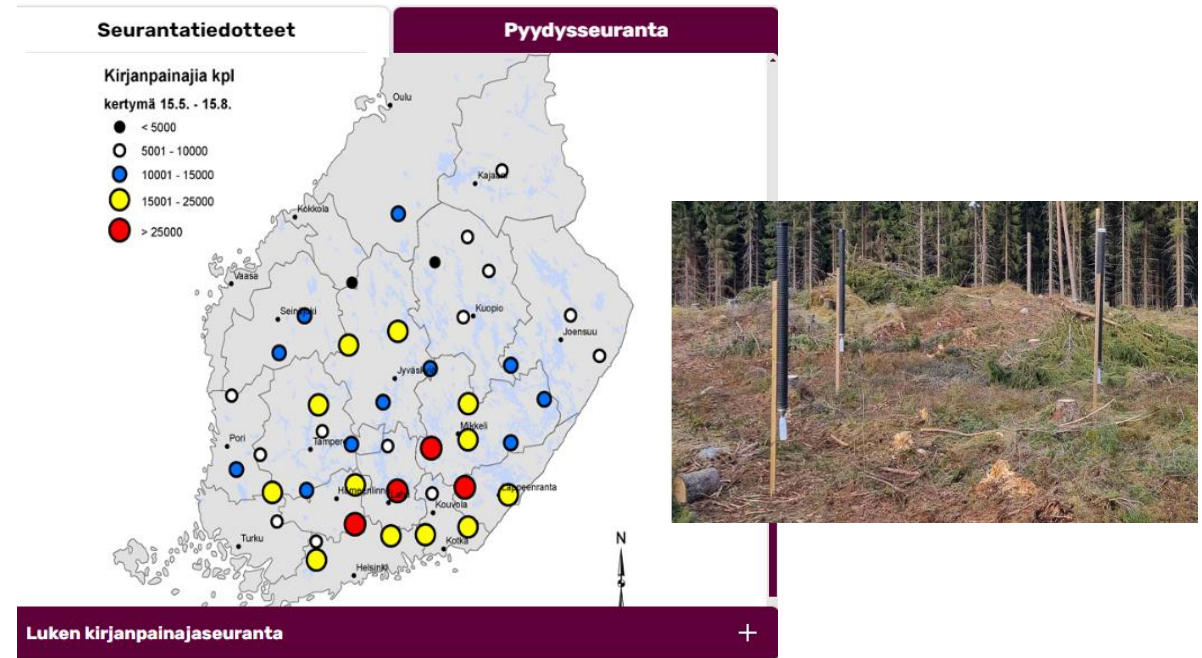
- Riskipaikkojen seuranta (maastossa, digitaalisesti)
- Seurantajärjestelmät

# Yleistä – Erilaisista seurantamenetelmistä lyhyesti

- Kirjanpainaaja- ja muita metsätuhoja seurataan eri menetelmin.
- Metsänomistajan omavalvonta maastossa on tärkeä osa kirjanpainajatuhojen hallintaa.
- Kansalaishavaintoja metsätuhoista voi ilmoittaa Lukelle sähköisesti [metsätuholomakkeella](#).
- Luonnonvarakeskuksen (Luke) ja metsäkeskuksen (SMK) [kirjanpainajaseuranta](#) feromonipyydyksin tuottaa tietoa kasvukauden aikaisesta kirjanpainajatilanteesta. Tietoa seurannoista julkaistaan karttapalveluina esimerkiksi [Metinfo](#)- ja [Luonnonvaratieto](#) –palveluissa.
- Metsäkeskukselle tehtävillä [metsänkayttöilmoituksilla](#) saadaan [tietoa metsätuhohakkuista](#).
- Valtakunnan metsien inventointi ([VMI](#)) kerää tuhotietoja noin 70000 koealalta. Inventointi pohjautuu tilastolliseen otantaan.
- Tuloksia eri metsätuhoseurannoista metsätuhoista julkaistaan Luken vuotuisessa [metsätuhoraportissa](#).
- Kaukokartoitusmenetelmiä metsätuhojen kartoitukseen ja seurantaan kehitetään. [Metsä Groupin](#) ja [Metsänhoitoyhdistyksien](#) verkkopalveluissa on satelliittikuviin ja tekoälyyn pohjautuvat päivittyvät hyönteistuho- ja myrskytuho-kartat. Metsäkeskus kehittää 2024-2025 yhteistyössä KOKO Forestin ja Sitowisen kanssa [metsätuhojen havainnointiin ja tiedotukseen uutta järjestelmää](#).

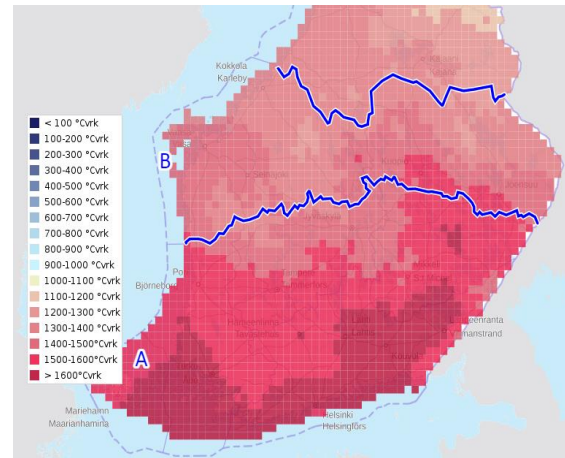
# Tuhoseuranta – Luonnonvarakeskus (Luke)

- Kirjanpainajaseuranta
  - Seurannassa käytetään feromonipyydyksiä
  - Seurantapisteitä on yli 40 kpl eteläisessä Suomessa
- Ennustekartat ja lämpösummakartat
  - Pyydystietojen ja lämpösummakertymän perusteella laaditaan ennustekarttoja
- Muut seurattavat tuhot
  - Havununna kantoja seurataan myös pyydyksin.
  - Ruskomäntypistiäisen ja pystynävertäjien ennustekartat perustuvat pelkkään lämpösummakertymään

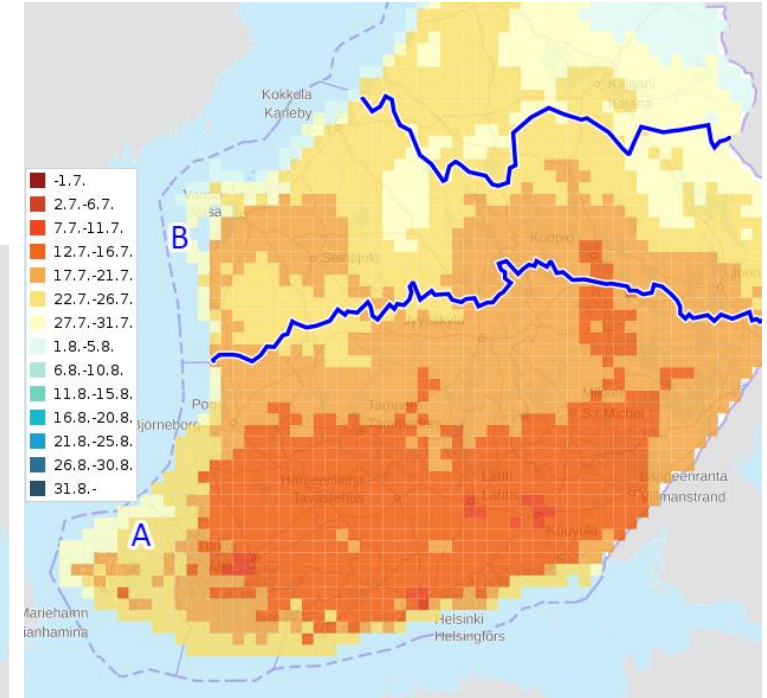


# Luken tuhoseurantakartat Metinfo -palvelussa

- [Metinfo-palvelusta](#) löytyvät seurannan kartat
- Tuhohyönteisten ennustekartat
  - Nykytila, ennuste, aiemmat vuodet
  - Kirjanpainaja
  - Ruskomäntypistiäinen
  - Pystynävertäjä
- Lämpösummakartta



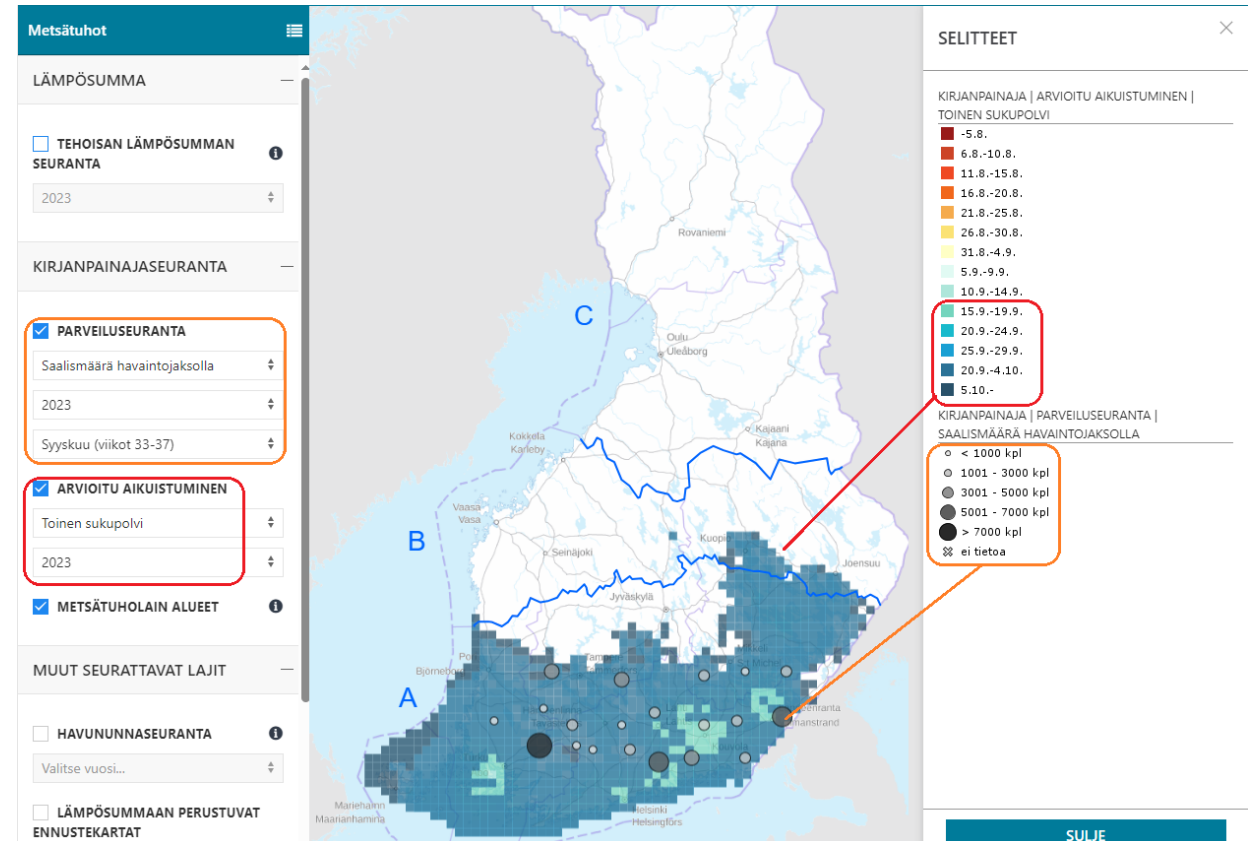
Kuva: Lämpösumma 2023 lopussa



Kuva: Lämpösumman 700 °Cvirk kertymisajankohta 2023. Kirjanpainajan 1. sukupolven aikuistuminen

# Luken tuhoseurantakartat Luonnon varatieto -palvelussa

- [Luonnovaratieto –palvelusta](#) löytyvät seurannan kartat hieman laajempina
- Tuhohyönteisten ennustekartat
  - Nykytila, ennuste, aiemmat vuodet
  - Kirjanpainaaja
    - Parveiluseuranta
    - Sukupolvet
  - Ruskomäntypistiäinen
  - Pystynävertäjä
- Pyydysten parveiluseuranta
- Lämpösummakartta

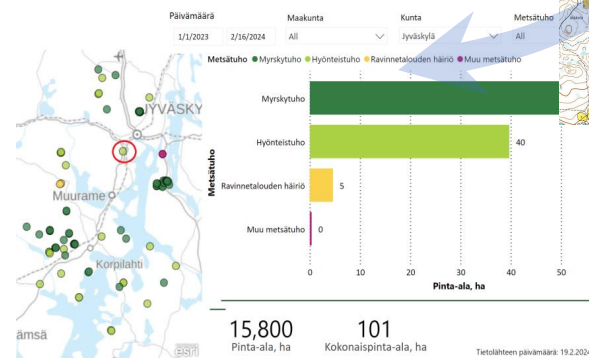
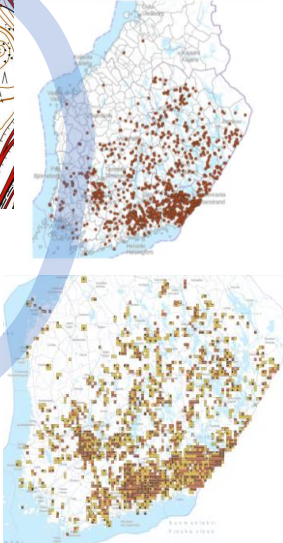


Kuva: Lämpösumman 1500 °Cvrk kertymisajankohta 2023 ja pyydykset 9/2023

# Metsänkäyttöilmoitukset (Metsäkeskus)

- Metsäkeskukselle tehtävillä [metsänkäyttöilmoituksilla](#) saadaan tietoa myös metsätuhohakkuista.
- Metsäkeskuksen [Metsätuhohakkuut](#) -karttapalvelussa voi hakea kartalle ja kaavioiksi metsänkäyttöilmoitusten tietoja tuhohakkuista ajankohdan, alueen ja tuhonaiheuttajan perusteella
- Metsänkäyttöilmoitusten tietoa tuhohakkuista ja muista hakkuista käytetään luotaessa paikkatietoanalysein [kirjanpainajan riskikarttoja](#)

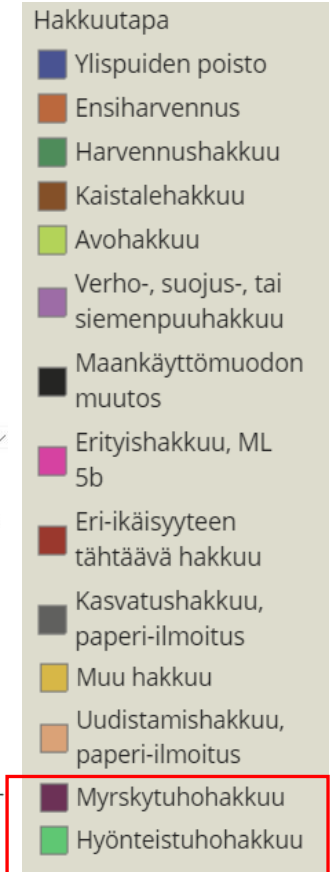
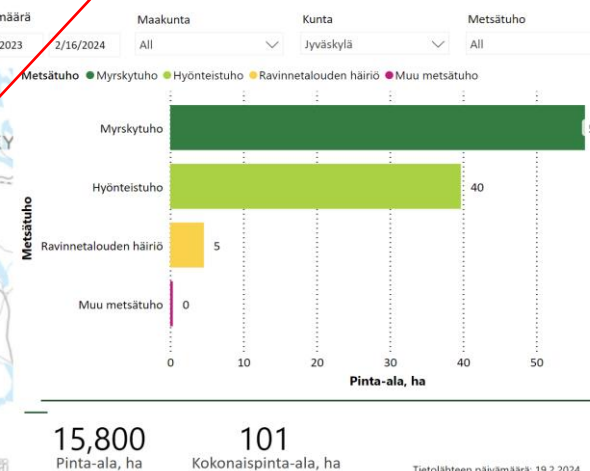
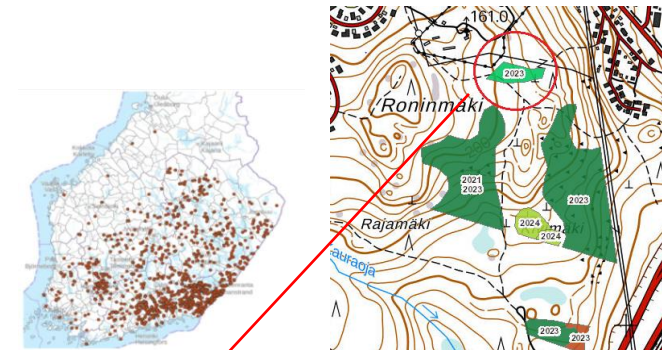
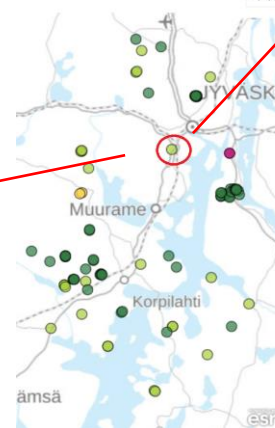
lat	62,21
long	25,71
Metsätuho	Hyönteistuho
MKI pinta-ala, ha	0,50
Maakunta	Keski-Suomi
Kunta	Jyväskylä
Hakkuun toteuttamistapa	Metsätuhoalue
MKI saapumispvm.	19.6.2023 0.00



# Tuhohakkuuilmoitukset kartalla ja kaavioin

- Esimerkiksi Jyväskylässä tehtiin tuhohakkuuilmoituksia yhteensä 101 ha pinta-alalta metsä vuonna 2023. Yleisimpiä ilmoitettuja tuhonaiheuttajia olivat myrskytuhot ja hyönteistuhot
- Esimerkiksi Jyväskylän Roninmäessä tehtiin 19.6.2023 tuhohakkuuilmoitus 0,5 ha alueelta hyönteistuhon takia

lat	62,21
long	25,71
Metsätuho	Hyönteistuho
MKI pinta-ala, ha	0,50
Maakunta	Keski-Suomi
Kunta	Jyväskylä
Hakkuun toteuttamistapa	Metsätuhoalue
MKI saapumispvm.	19.6.2023 0.00

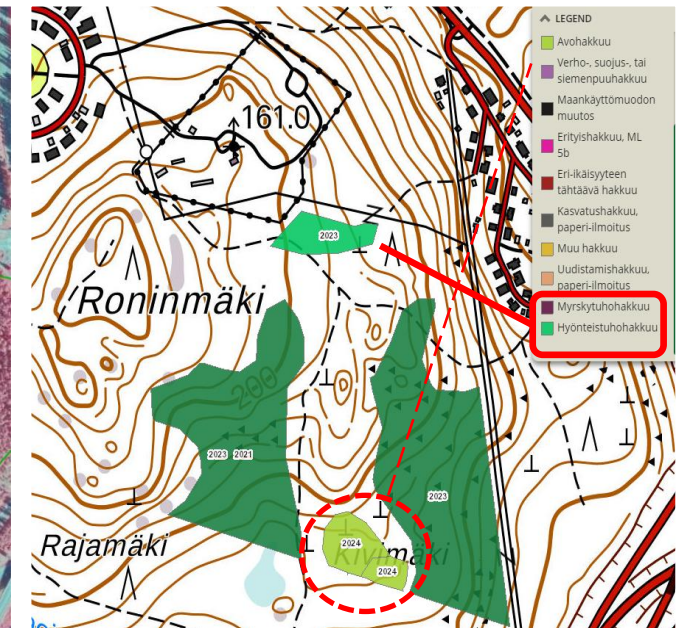
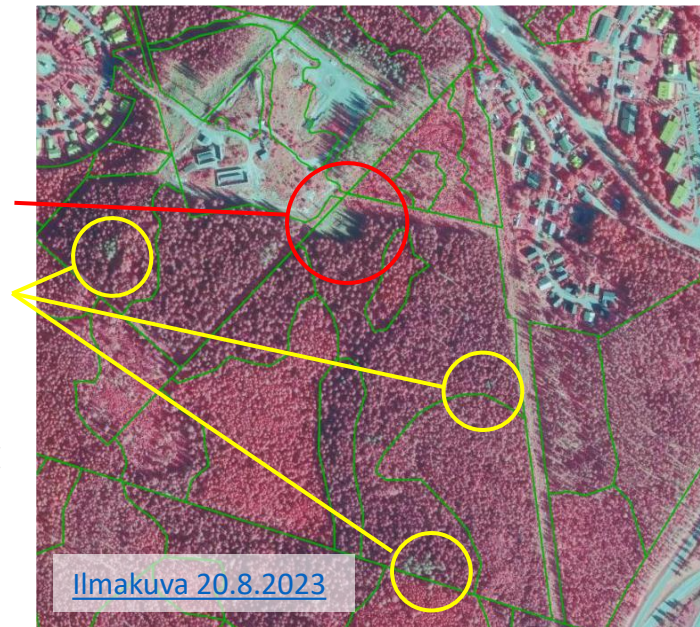


[Kuva: Metsätuhot metsänkätöilmoitusten perusteella \(SMK\)](#)

[Kuva: Metsänkätöilmoitukset \(SMK\)](#)

# Metsänkättilmoitukset -

- Esimerkin tuhohakkuuilmoitus Jyväskylän Roninmäestä tehtiin 19.6 2023.
- Toteutettu hakkuu on nähtävissä elokuussa 2023 otetulla uudella ilmakuvalla (punainen ympyrä).
- Ilmakuvalla näkyy myös muita tuhopesäkkeitä (keltaiset ympyrät)
- Ilmakuvalla selvästi erottuvat puut ovat jo kuolleet. Maastokäynnillä nähtäisiin onko pesäke vielä laajenemassa.
- 2024 alueen eteläreunaan on tehty metsänkättilmoitus pienialaisesta uudistushakkuusta (punainen katkoviiva) yhden tuhopesäkkeen alueelta



Kuva: Metsänkättilmoitukset (SMK)

# Metsänkäyttöilmoitukset (SMK)

[Metsälehdessä \(2.11/2023\)](#) artikkeli Roninmäen hyönteistuhohakkuusta kertoo: ”Toistaiseksi Jyväskylän kaupungin metsistä ei ole korjuun yhteydessä viety pois yhtään kuollutta puuta. Ne on jätetty monimuotoisuutta lisäämään, kaupungin metsäasiantuntijat Reijo Puttonen (vas.) ja Arto Vuorinen sanovat. ”

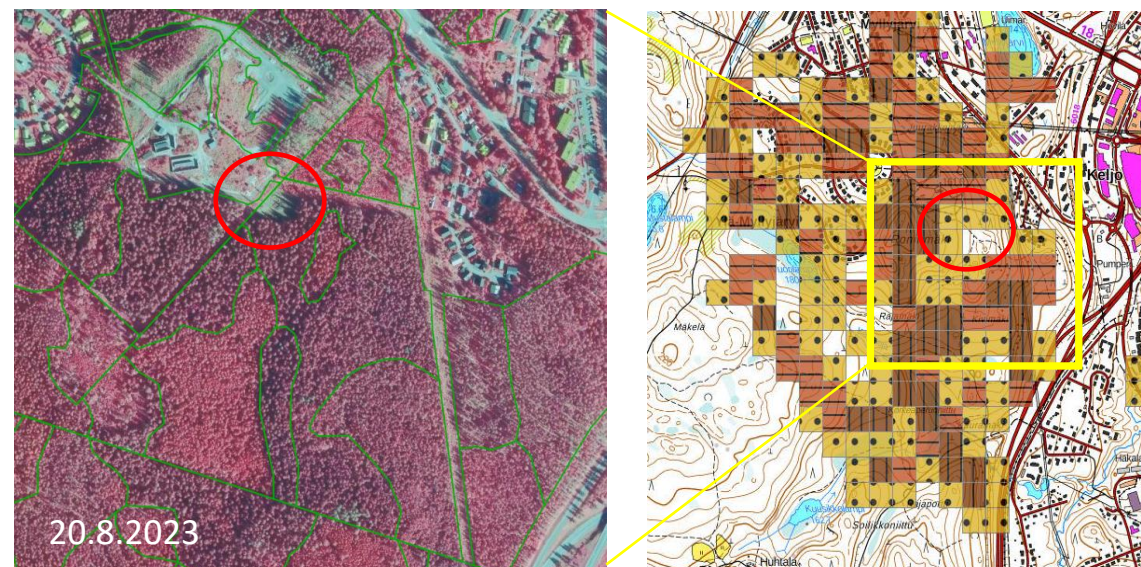
Asutuksen lähellä ulkoilumaastossa tuhoppuut hakattiin pitkään kantaan pötkelöiksi, lahoppuustoa oli koottu alueelle, elävät riskipuut oli hakattu puutavaraksi ja kuljetettu jatkojalostukseen.



# Riskikartat (SMK)

- Metsäkeskus julkaisee [Kirjanpainajan iskeymälle alttiit alueet](#) -sivustolla metsänkäyttöilmoituksiin, metsävaratietoon ja muuhun paikkatietoon pohjautuvin paikkatietoanalyysin tuottuja riskikarttoja.
- Riskikartta on yleistetty indeksiruutukartta. Kuvassa oikealla Roninmäen esimerkki.
- Analyysin pohjana on ilmoitus hyönteistuhohakkuusta tai lisätietona kirjanpainajaan liittyvä teksti, pinta-ala yli 0,3 ha.
- 1000 metrin säteeltä etsitään kohteita, joissa ilmoitettu uudistushakkuu leikkaa avoimen metsävaratiedon perusteella suojuspuukuusikkoa tai eri-ikäisrakenteista, varttunutta tai uudistuskypsää kuusikkoa

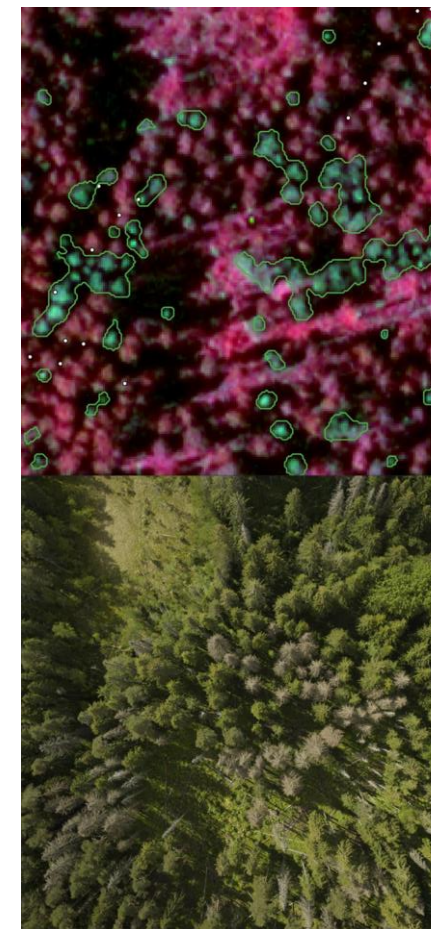
[Lähde: Metsätietoaineistot/metsatuhot \(SMK\)](#)



[Kuva: Kirjanpainajan riskikohteet kartalla \(SMK\)](#)

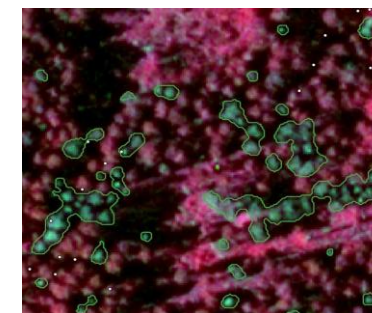
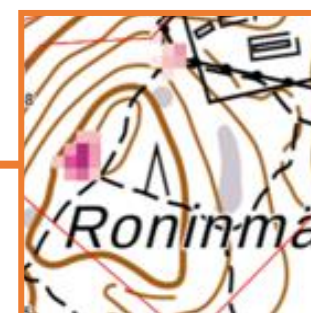
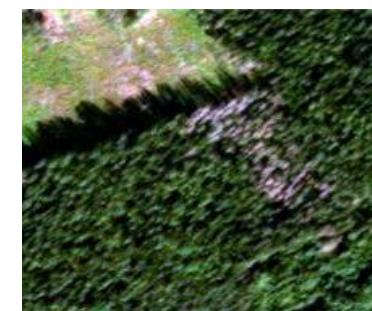
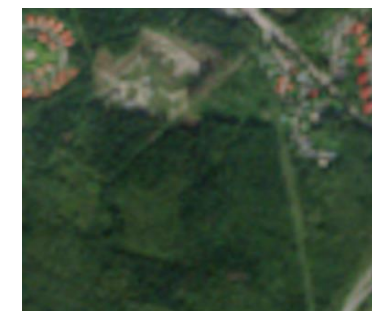
# Satelliittikuvat ja tekoäly avuksi

- Kaukokartoitusmenetelmin pystytään tunnistamaan kuollut puusto luotettavasti ilma- ja satelliittikuvilta, mikäli resoluutio on 0.5 m tai parempi. Puuryhmiä pystytään tunnistamaan myös karkeamman resoluution (10m) satelliittikuvilta.
- Tuoreet kuolleet puut erottuvat paremmin kuin vanhat (yli 5 v)
- Kuolleen puuston määrä indikoi tuhon laajenemisen riskiä
- Tietoa tuottavat esimerkiksi KOKO Forest Oy, CollectiveCrunch Oy ja Sitowise Oy.
- Drone- ja satelliittikuva-aineistojen käyttöä metsätuhojen kartoituksessa ja seurannassa pyritään kehittämään jatkuvasti.
- Esimerkiksi Hiilestä kiinni –hankkeen [Sprucerisk -osahankkeessa](#) (→2023) kehitettiin mm. muutostulkintaan perustuva menetelmä, jossa droneaineistoja hyödynnetään Sentinel-2 –satelliittikuvien (resoluutio 10m) tulkinnassa. Maanmittauslaitos loi tekoälymallin, jolla voidaan luokitella dronekuvista kuusten terveydentilaa.



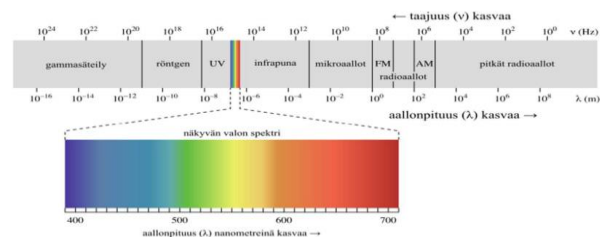
# Satelliittikuvat ja tekoäly – esimerkkejä

- Tekoälyä, koneoppimista ja satelliittidataa voidaan käyttää metsien terveyden ja myrskytuhoihin liittyvien muutoksien varhaiseen tunnistamiseen
- Metsäkeskus kehittää 2024-2025 satelliittikuviin ja tekoälyyn pohjautuvaa uutta järjestelmää metsätuhojen varhaiseen tunnistamiseen ja tiedottamiseen yhdessä KOKO-Forestin ja Sitowisen kanssa ([Suomen metsäkeskus - 17.1.2024](#))
- Metsä Groupin Metsäverkko-palvelussa on CollectiveCrunchin kanssa kehitetyt myrsky- ja hyönteistuhokarttateemat ([Metsä Group - 23.6.2023](#))
- Metsänhoitoyhdistysten OmaMetsä-palvelussa on Sitowisen kanssa kehitetyt myrsky- ja hyönteistuhokarttateemat ([Metsänhoitoyhdistykset - 19.10.2023](#))

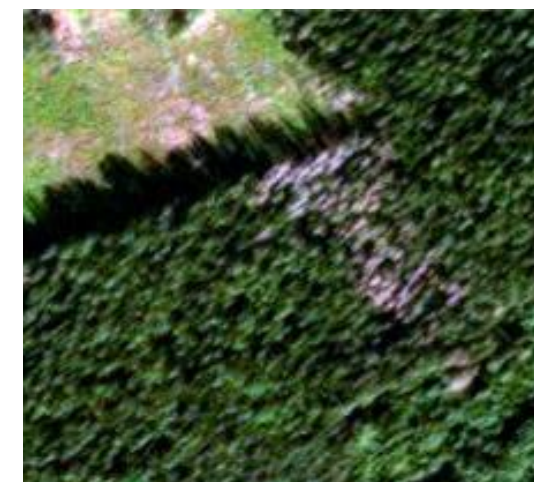


# Satelliittikuvien erotuskyky

- Satelliittikuvien resoluutiolla tarkoitetaan useimmiten maastoerotuskykyä (*spatiaalinen erotuskyky*) eli pienimmän erottuvan kohteen kokoa.
- *Spektrinen erotuskyky* tarkoittaa kykyä havaita eri aallonpituusalueita, eli käytännössä aallonpituusalueiden (kanavien) määrää ja leveyttä.

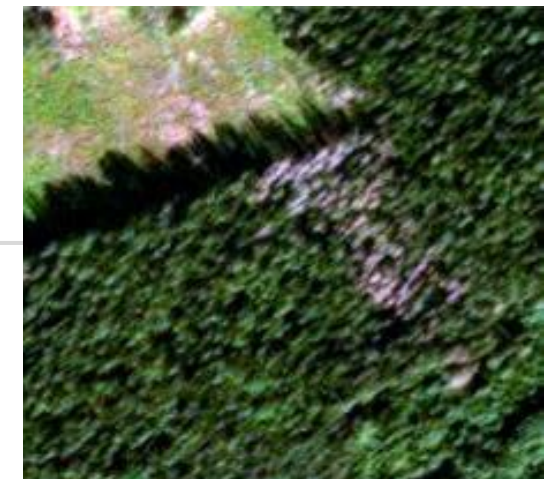


- *Radiometrinen resoluutio* tarkoittaa instrumentin kykyä tallettaa maastokohteesta tullut säteily eli kuinka hyvin säteilyn intensiteetin erot erottuvat.
- *Temporaalinen erotuskyky* tarkoittaa, kuinka usein satelliitti kuvaa samaa aluetta.



# Satelliittikuvien erotuskyky - esimerkkejä

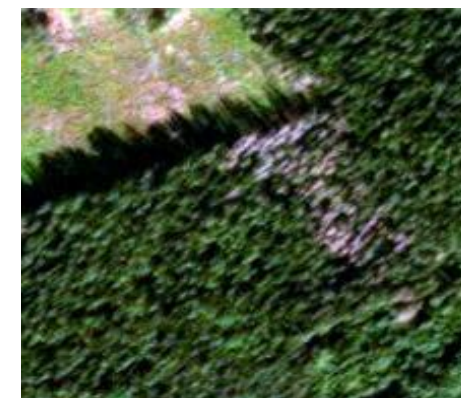
- Esimerkiksi *spatiaalinen resoluutio* on Sentinel2-sateliiteilla tarkimmillaan 10m x 10m ja tarkkuussatelliittien jopa alle 0,5m x 0,5m.
- Esimerkiksi Sentinel2-satelliiteissa *spektrinen erotuskyky* muodostuu 13:sta eri aallonpituuskanavasta, joiden leveys vaihtelee 15-185 nanometrin välillä. Esimerkiksi Sentinel2 –satelliittien 8s kanava rekisteröi kohteen heijastamaa säteilyn voimakkuutta (intensiteetti) aallonpituusalueella 780-886nm. Näkyvän valon aallonpituuden (400-700nm) rekisteröinti jakautuu 5:lle kanavalle.
- Esimerkiksi Sentinel2-satelliittien (2kpl) kuvaavat saman paikan täsmälleen samasta kuvakulmasta 5 päivän välein, mikä kuvasta *temporaalista erotuskykyä*.
- Eri kohteilla on oma tyypillinen tapansa (ominaissäteily) heijastaa eri aallonpituusalueita. Satelliittikuvien tulkintaa kehitettäessä tehtävänä on löytää paras käypä menetelmä ja opetusaineisto maastosisällön tulkintaan.



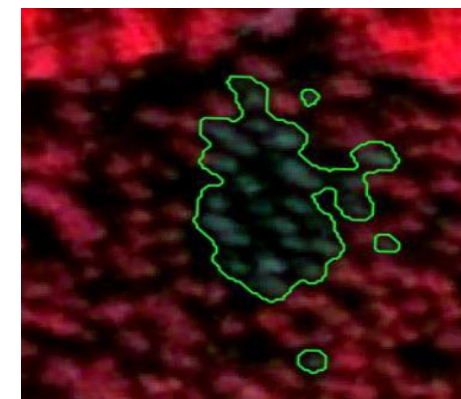
# Satelliittikuvat ja tekoäly avuksi (Metsäkeskus)



- Metsäkeskus kehittää 2024-2025 satelliittikuviin ja tekoälyyn pohjautuvaa uutta järjestelmää metsätuhojen varhaiseen tunnistamiseen ja tiedottamiseen yhdessä KOKO-Forestin ja Sitowisen kanssa ([Suomen metsäkeskus - 17.1.2024](#))
- Kuolleita puita ja puuryhmiä pystytään havaitsemaan tarkemmista satelliittikuvista.
- Tieto välitetään nopeasti maanomistajille.
- Metsäkeskus kerää 2024 drone- ja maastotietoa satelliittihavainnoinnin opetus- ja vertailuaineistoksi.
- Tarkat satelliittikuvat (0,5m x 0,5m →) ovat kalliimpia. Maksuttomat avoimet satelliittiaineistoilla (10m x 10 m) voidaan paikantaa ainoastaan laajoja tuhoalueita.
- Tarkemmilla satelliittikuvia pyritään nimenomaan varhaisempaan tunnistamiseen ja nopeampaan tiedottamiseen,



Kuva: Skywatch



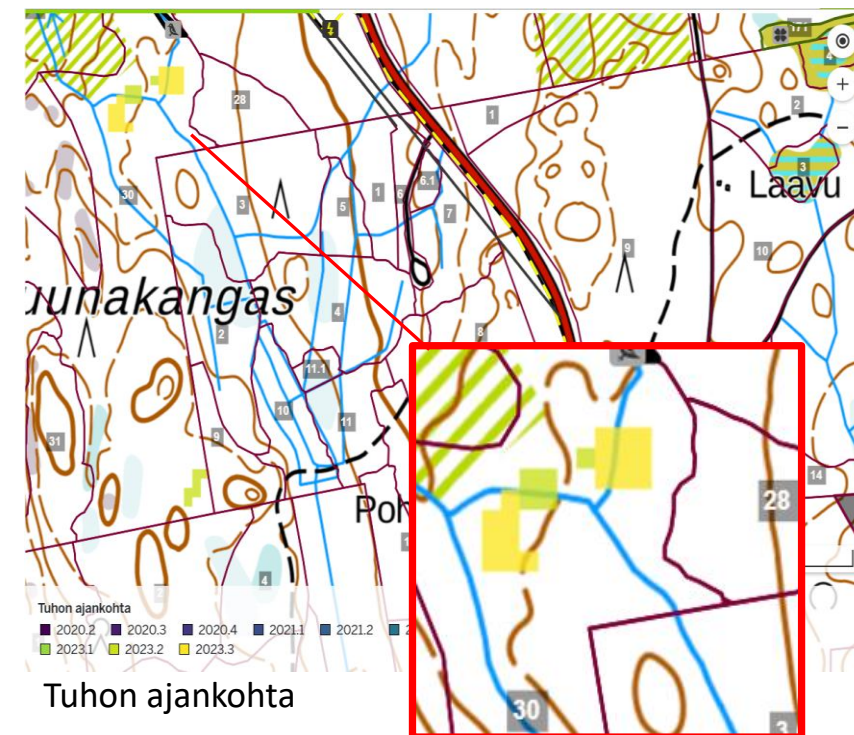
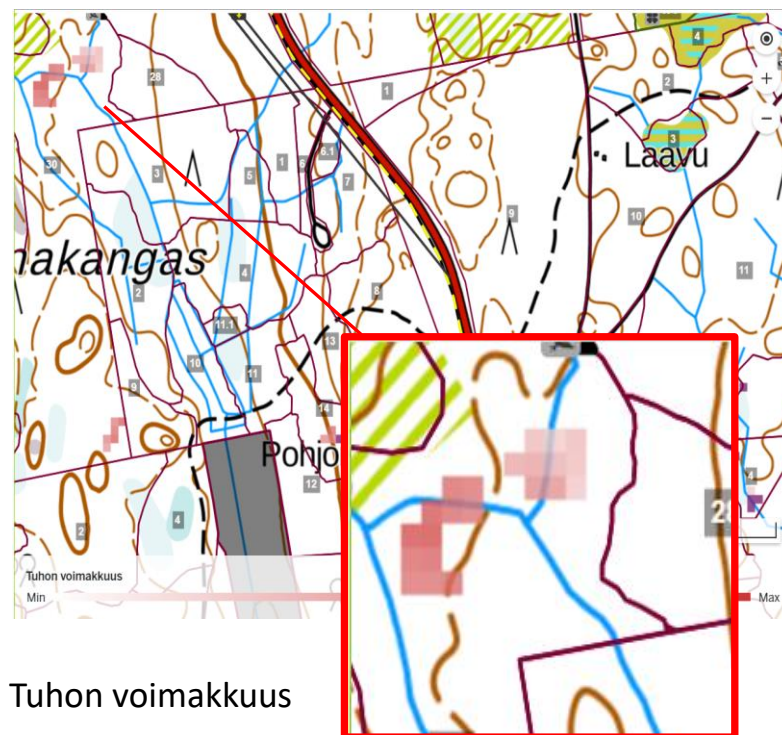
Kuva: KOKO Forest

# Satelliittikuvat ja tekoäly avuksi (MetsäGroup)

Metsä Group on kehittänyt yhteistyössä CollectiveCrunchin kanssa Metsäverkko-palveluun myrsky- ja hyönteistuhokarttateemat ([MG - 23.6.2023](#)).

Hyönteistuhoteema voidaan esittää joko tuhon voimakkuutena tai tuhon ajankohtana.

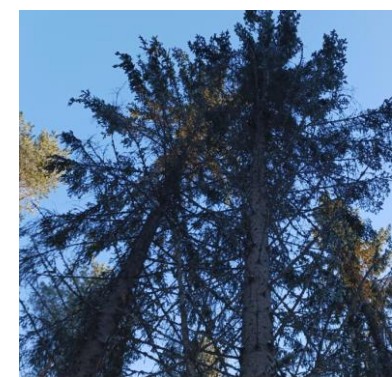
Kuvan esimerkkikohde on Mikkelissä.



# Metsäverkon hyönteistuhoteeman kohde maastossa...



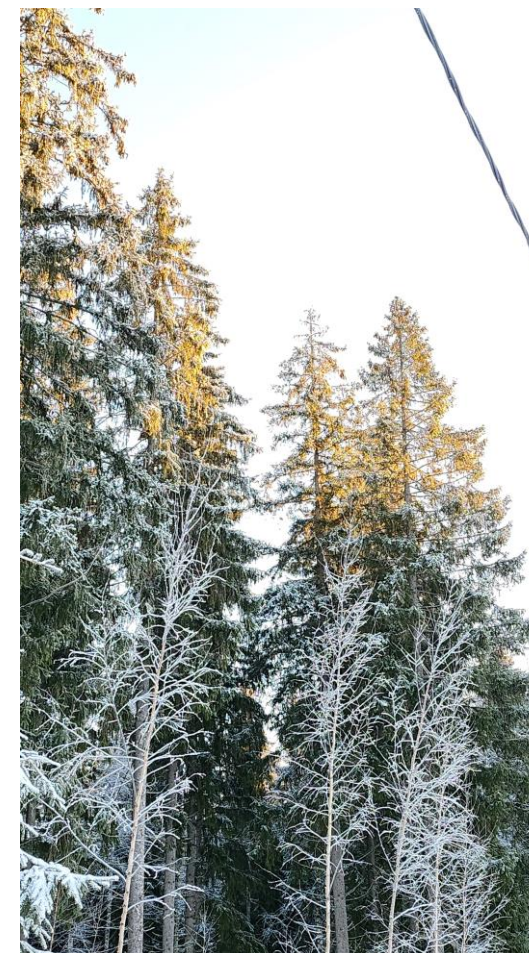
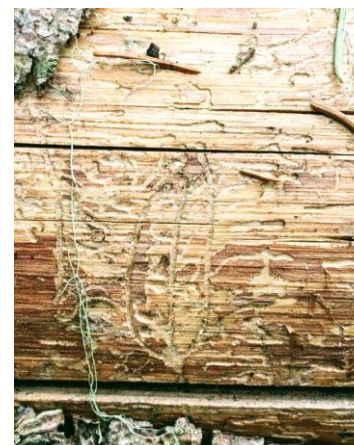
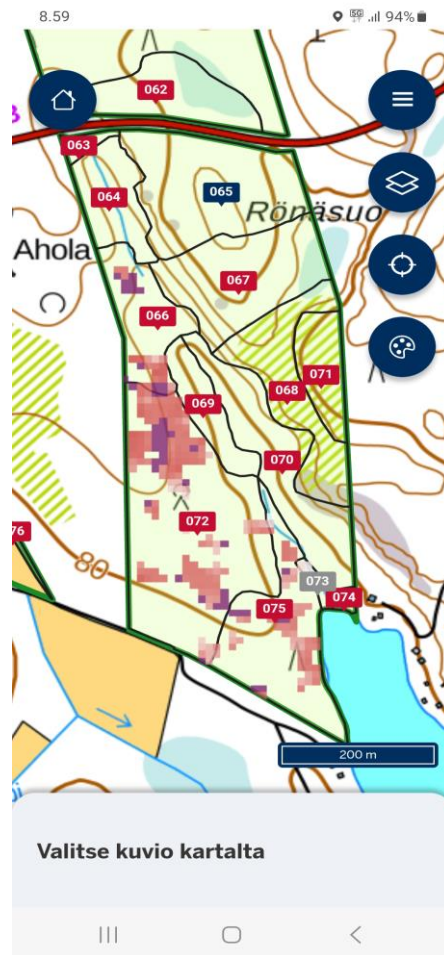
Edellisen dian kohteelta Mikkelissä maastosta löytyi (2/2024) harvennettu kuusikko aukon vierestä. Kohteella löytyi melko tuoreita tuulenkaatoja (5 kpl), korjuuvaurioita, lumituhoja ja yksittäinen pihkavuotoinen kuusi.



# Metsäverkon puhelinsovelluksen kanssa maastoon...

Metsätuhoteemat on tarkasteltavissa myös puhelinsovelluksessa.

Kuvan esimerkkikohde on Mikkelissä. Kohteella on 5,5 hehtaarin uudistuskypsä kuusikko. Alueella esiintyi kuusentähtikirjaaja tuhoja, mutta ei vielä pahempaa epidemiaa kirjanpainajista. Tilannetta tarkkaillaan kesällä 2024



# Metsän hyönteistuhot vaatii seurantaa ja reagointia...



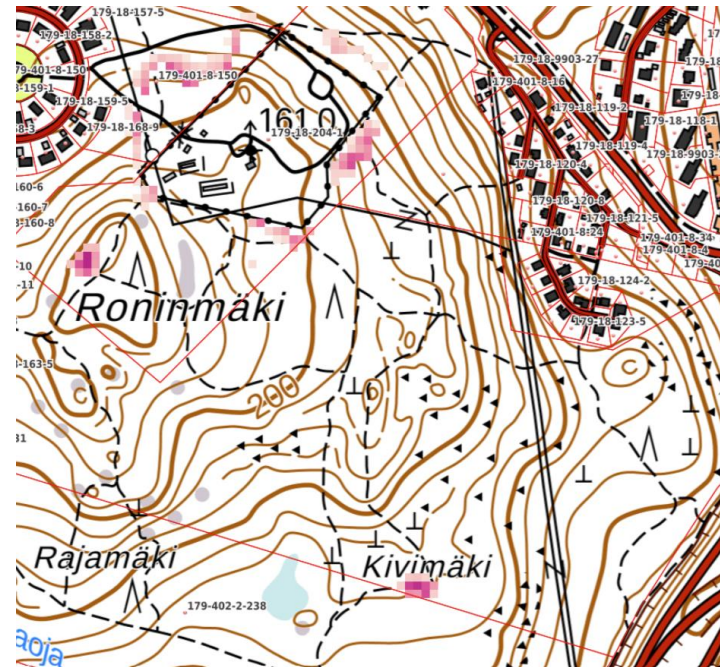
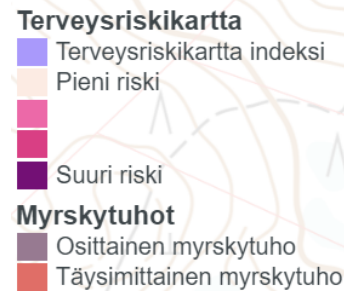
Kuvat: Kati Kontinen

Edellisen dian esimerkkikohteen viereisellä kuviolla tehtiin toinen harvennus talvella 2024. Lisäksi kaadettiin kuusentähti-kirjaajan vaivaamat kuuset varastopaikan alta pois. Aluetta valvotaan kesällä 2024 aktiivisesti. Tuoreet hakkuutähteet voivat toimia tuholaisten lisääntymisalustana.

# Satelliittikuvat ja tekoäly avuksi (Metsänhoitoyhdistys)



Metsänhoitoyhdistykset ovat Sitowisen kanssa yhteistyössä kehittäneet OmaMetsä-palveluun myrsky- ja terveysriskikarttateemat ([Mhy - 19.10.2023](#)).



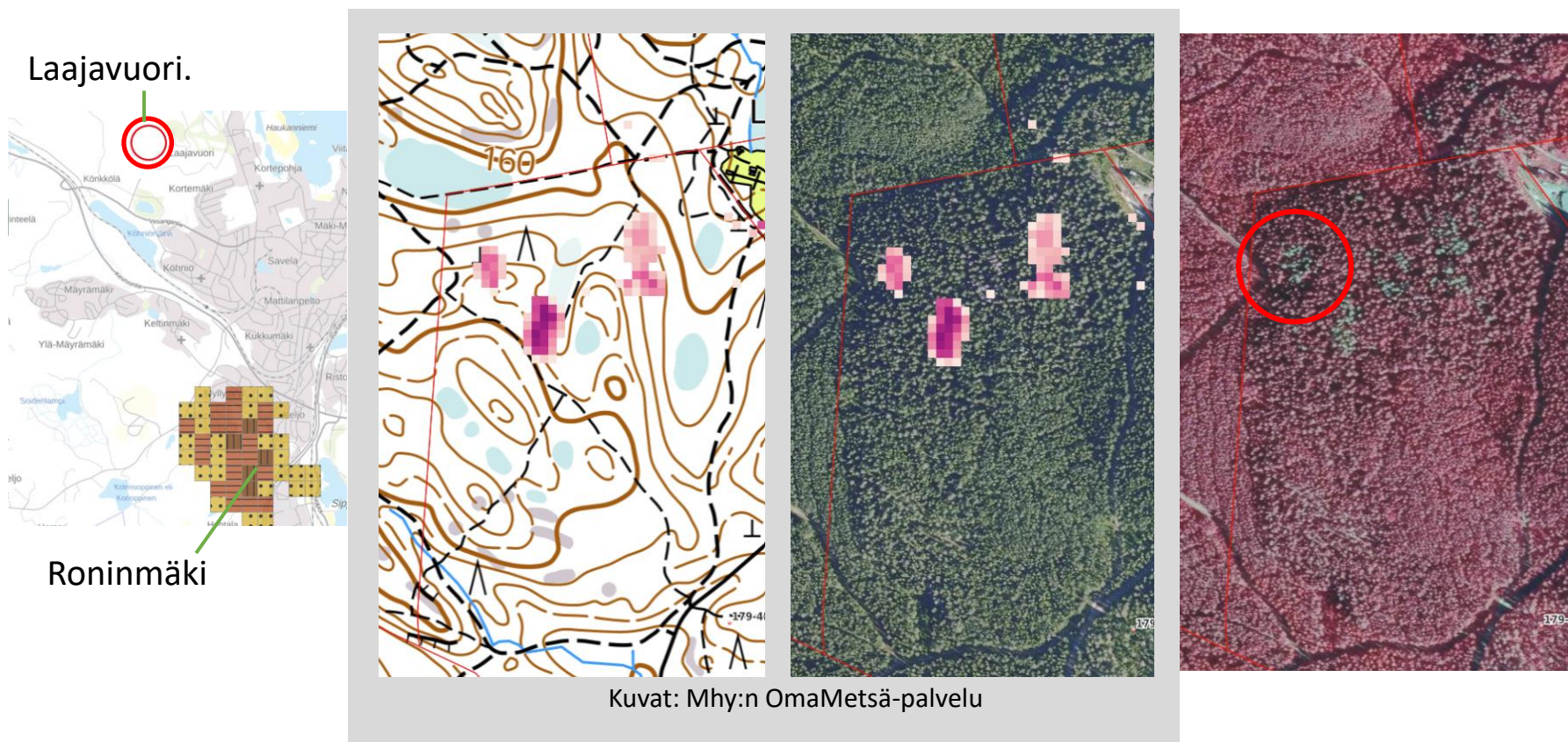
**Jyväskylän Roninmäessä**  
OmaMetsän  
terveysriskiteemassa näkyy  
kirjanpainajapesäkkeet.  
Pesäkkeiden puut ovat jo  
kuolleet.

Kuvissa on terveystriskikartan teema 2/2024

Kuvat: Mhy:n OmaMetsä-palvelu

# Metsänhoitoyhdistys – OmaMetsä - toinen esimerkki...

Jyväskylän Laajavuorella OmaMetsän terveystieteessä näkyy tuhopesäkkeitä. Alueella ei ole tehty metsänkätöitä tuhohakuista. Niinpä kohde ei näy Metsäkeskuksen riskikartoilla. Isot tuhopesäkkeet näkyvät myös paljain silmin [päivittyiltä satelliittikuivilta](#).



# Laajavuoren kohteelta maastosta löytyi ....

Edellisen dian kohteelta Jyväskylän Laajavuoresta löytyi tuhopesäkkeitä uudistuskuypsässä järeässä kuusikossa. Yksittäisessä pesäkkeessä oli noin 50 kirjanpainajan tuhoon kuollutta kuusta. Lisäksi metsässä esiintyi juurikäpää sekä muutamia tuulenkaatoja, lumituhoja ja pihkavuotoja.



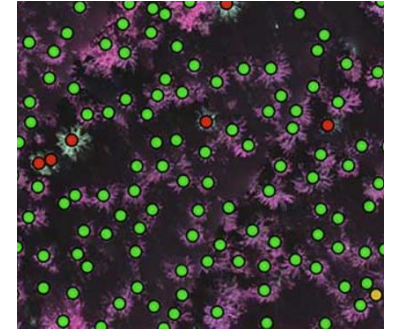
# Dronekuvaus avuksi

Dronekartoitus voi toimia opetusaineistona esimerkiksi laaja-alaisten satelliittikuvien tulkinnassa ja menetelmäkehityksessä.

Dronekartoituksessa voidaan käyttää monikanavaisia multispektri- tai jopa hyperspektrikameroita. Tällöin voidaan tunnistaa ja hyödyntää paremmin kohteiden spektrisiä ominaisuuksia.

Dronea voidaan käyttää paikalliseen tuhopuiden kartoitukseen. Tarvittaessa voidaan suorittaa kartoituskuvaus, prosessoida kuvat ortokuviksi, pistepilveksi, 3d-malliksi, pinta- ja latvusmalleiksi. Mikäli on käytettävissä tulkintasovellus, voidaan edelleen tunnistaa puut mukaan lukien tuhopuut, muodostaa puukartta ja laskea puille tunnuksia. Tarpeellista katsottua paikkatietoa voidaan hyödyntää organisaation metsäjärjestelmässä valmiuksien mukaan.

Dronea voidaan käyttää valo- ja videokuvaukseen metsätuhoista. Ylävinkkelistä tuhon laajuus ja tuhopuiden paikka hahmottuvat paremmin. Visuaalinen materiaali on tarvittaessa jaettavissa metsänomistajalle esimerkiksi metsäneuvontaa varten.



Kuvat: Stora Enso

# Lisäaineistoa

- [Metsätuhohakkuut](#) (Metsäkeskus)
- [Metsänkayttöilmoitukset](#) (Metsäkeskus)
- [Tuhohyönteisten ennustekartat](#) (Luke - metinfo)
- [Tuhohyönteisten ennustekartat](#) (Luke - luonnonvaratieto)
- [Lumi- ja tuulituhojen riskikartat](#) (Luke)
- [Ilmoita metsätuhosta](#) (Luke)
- [Kirjanpainajan iskeymälle alttiit alueet](#) (Metsäkeskus)
- [Tehoisan lämpösumman seurantakartta](#) (Metsäkeskus)
- [Copernicus Browser](#) – avoimien (Sentinel) satelliittikuvien selailuun.