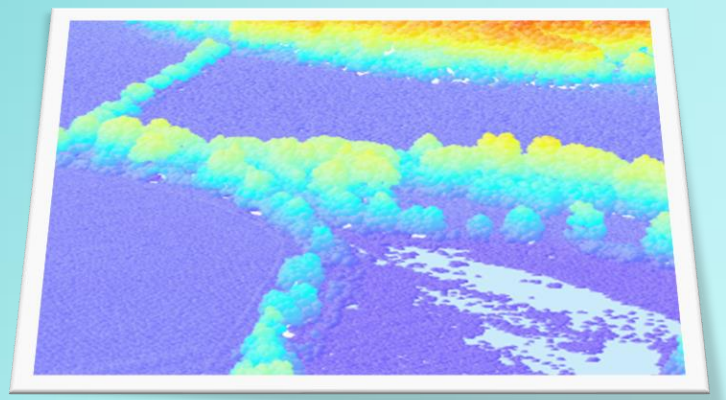
Hankkeen päätavoitteena on tuottaa tieteellistä tietoa, menetelmiä ja työkaluja tukemaan ***maa- ja metsätalouden vesienhallinnan kokonaisvaltaista kestävyyttä muuttuvassa toimintaympäristössä****, keskittyen erityisesti luonnonmukaisen peruskuivatuksen suunnitteluun, vaikutusten arviointiin ja edistämiseen*

www.syke.fi/hankkeet/valumavesi



LaserVesi

Toteutus laserkeilaus-aineistojen osalta LaserVesi-hankkeessa (MML:n uuden 5 p aineiston hyödyntämispilotti)

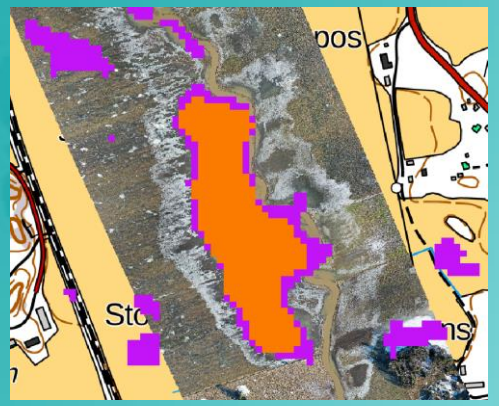
Valumavesi

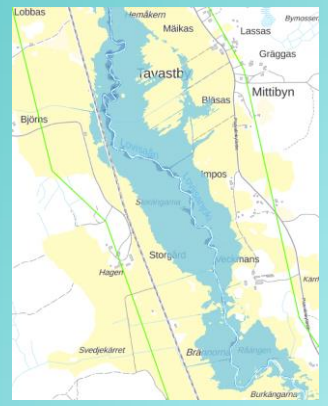
Peltojen kuivatustilan arviointi kaukokartoitus- ja laserkeilausaineistoja sekä pintavaluntamallinnusta hyödyntämällä - menetelmiä ja mahdollisuuksia valtakunnalliseen kartoitukseen

Salaojituksen neuvottelupäivät 2.2.2022, Mikko Sane, Suomen ympäristökeskus (SYKE)

Kuivatustilan arviointi – työpaketin (KUTI) tavoitteet

- **Selvittää** kaukokartoitus- ja mallinnusmenetelmien luotettavuus, mahdollisuudet ja rajoitukset peltojen kuivatustilan/tulvaherkkyyden arvioimiseksi
- **Laatia** karttapohjainen sovellus pilottialueelle kuvaamaan peltojen kuivatustilaa/tulvaherkkyyttä eri menetelmiä hyödyntäen (lähinnä Loviisanjoki)
- **Luoda** valmiudet valtakunnalliseen kartoitustyöhön





ymparisto.fi/tulvakartat ymparisto.fi/hulevesitulvat

Odotettuja tuloksia:
- Tulvaherkät pellot
- Kuivavara / peltojen kuivatustila
- Maaperän kosteus

Menetelmiä:
- Laserpistepilvi 5p/m2
- Pintavaluntamallinnus
- Kosteusindeksi DTW
- Tulkinta tutkasatelliittikuvista (S1)
- NDWI-indeksi optisista satelliittikuvista (S2)
- Maankosteuden satelliittitulkinta
- Scalgo Live

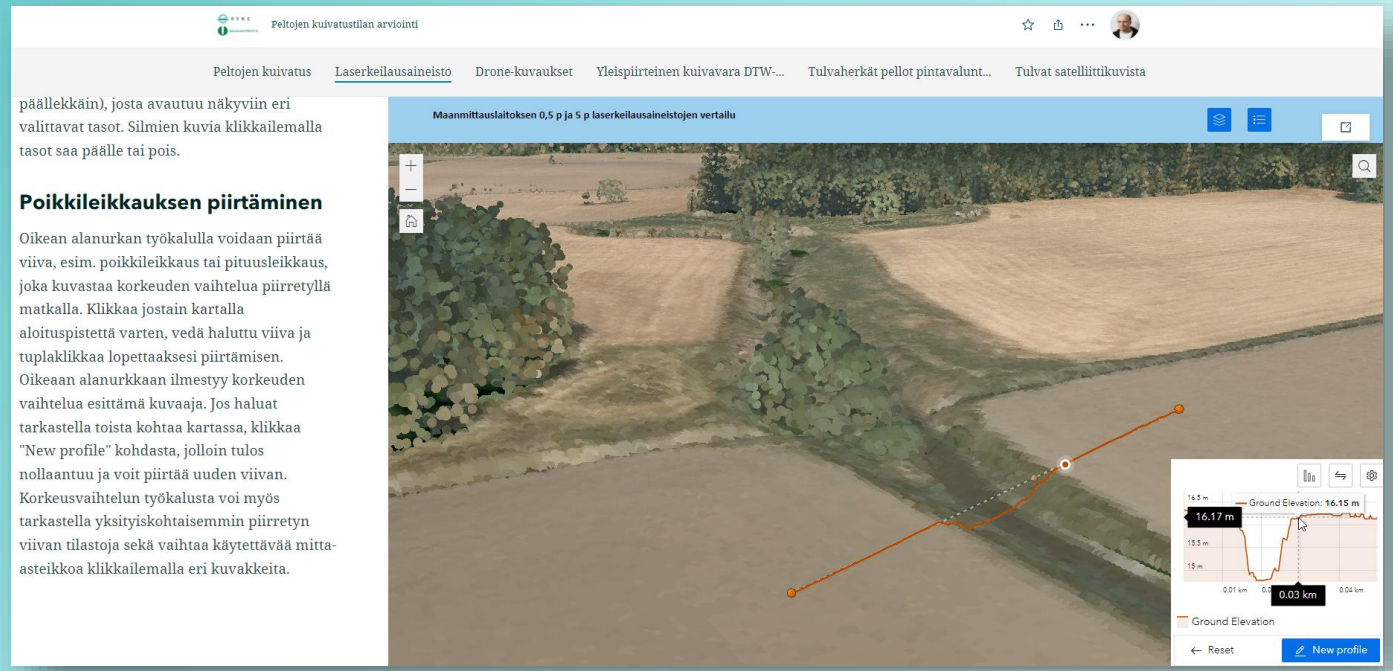
Validointiaineistoa:
- Tulvavaarakartat
- Dronella kuvattu tulva
- Optiset S2-sateliittikuvat
- Peruskuivatus-/salaojasuunnittelijan maastoarviot
- Viljelijöiden itsearviot
- PeltoOptimi-aineisto
- Peltoobservatorio.fi

Työkaluja peltojen kuivatustilan valtakunnalliseen kartoitukseen

Peltojen kuivatustila -aineisto:

- Tulvaherkät pellot pintavaluntamallinnuksella (painanteet, virtausreitit, tulva-alueet)
- ”Yleispiirteinen kuivavara” (depth to water, DTW)
- Sentinel1-satelliittikuvatulkinnat
- Poikkileikkauksien ja pituusleikkauksien (3D) esittäminen
- Matalan virtausta rajoittavan kasvillisuuden tiheys
- Yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala
- Maaperän kosteuden estimaatti (satelliittikuvien perusteella)

Pilottialueena Loviisanjoki



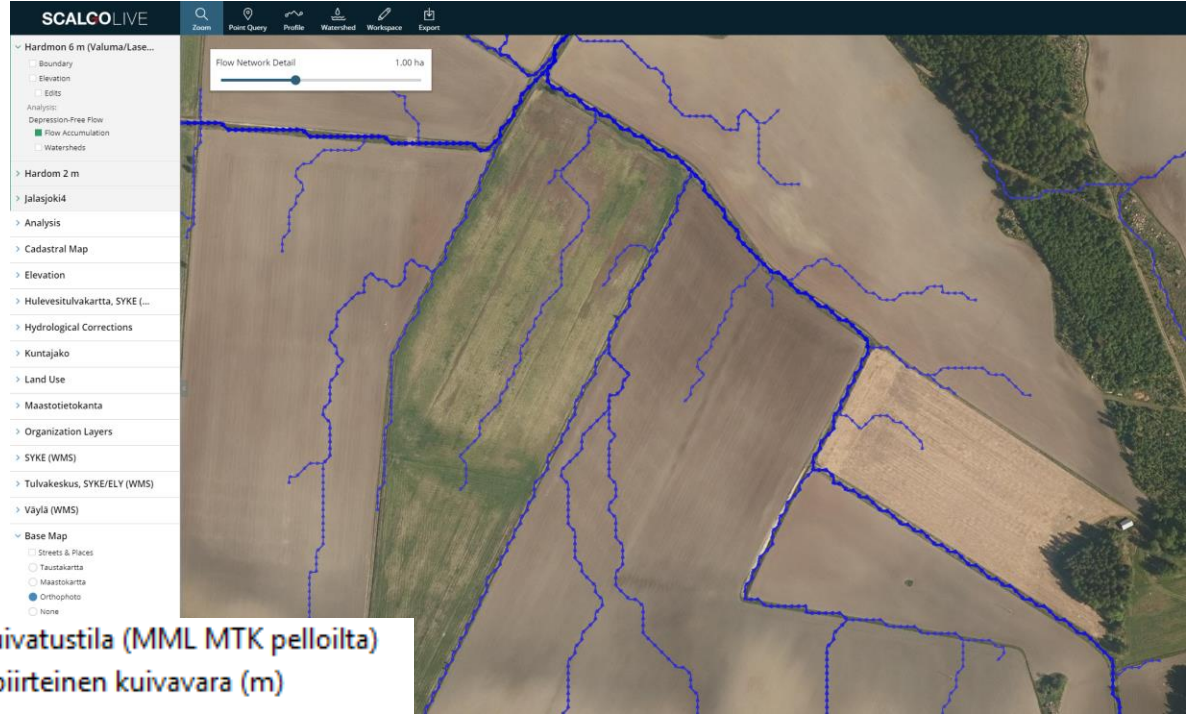
Aineisto mahdollistaa myös tarkemman tason tarkastelun (esim. poikkileikkauksesta voidaan tulkita mahdollista uomaeroosiota), mutta se ei korvaa maastokäyntejä.

Pintavalunta-mallinnus

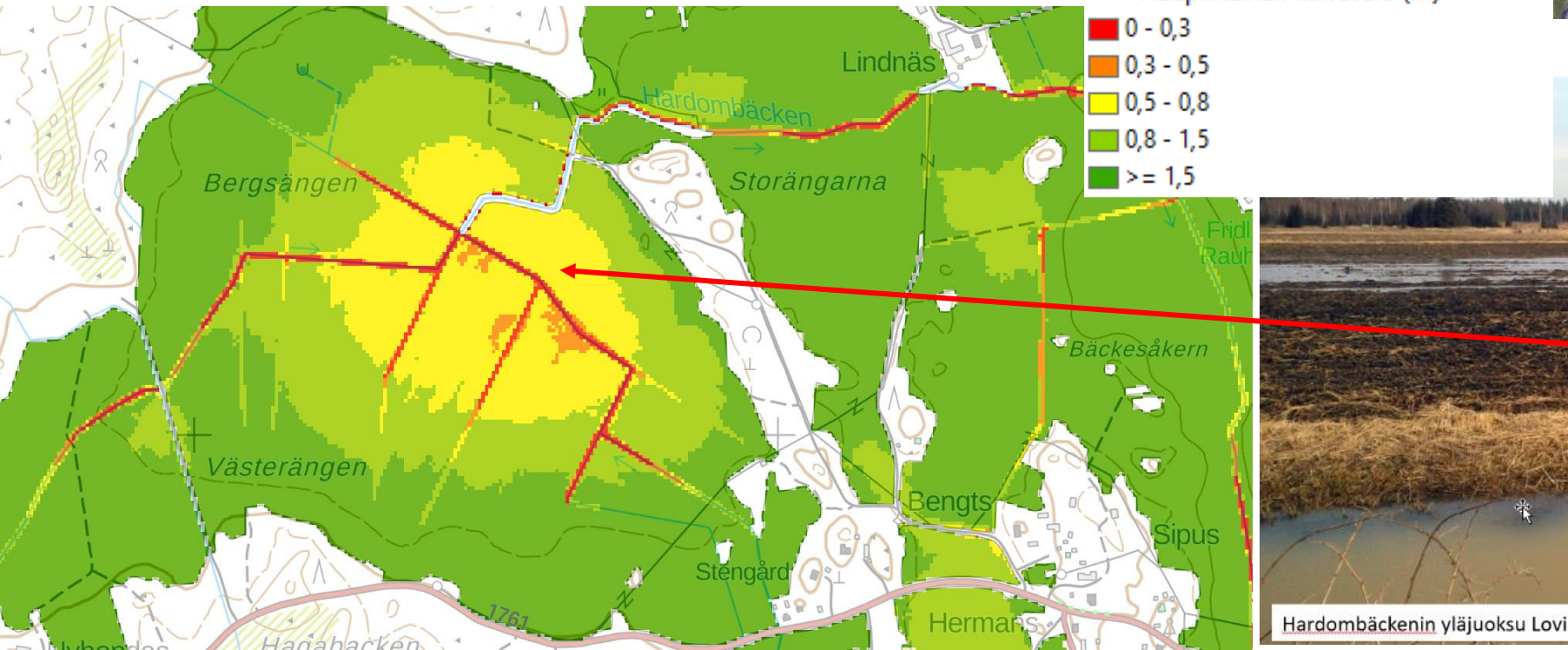
- Sadanta 10 mm/h 12 h (120 mm), max. vesisyvyys 48 h ajalta
- Käytetty POTUT-hankkeessa 2020 (www.syke.fi/hankkeet/potut) kehitettyä valuma-aluetasoista vesistötulva-kartoitus -menetelmää tulvaherkkien peltojen tunnistamiseen

Yleispiirteinen kuivavara

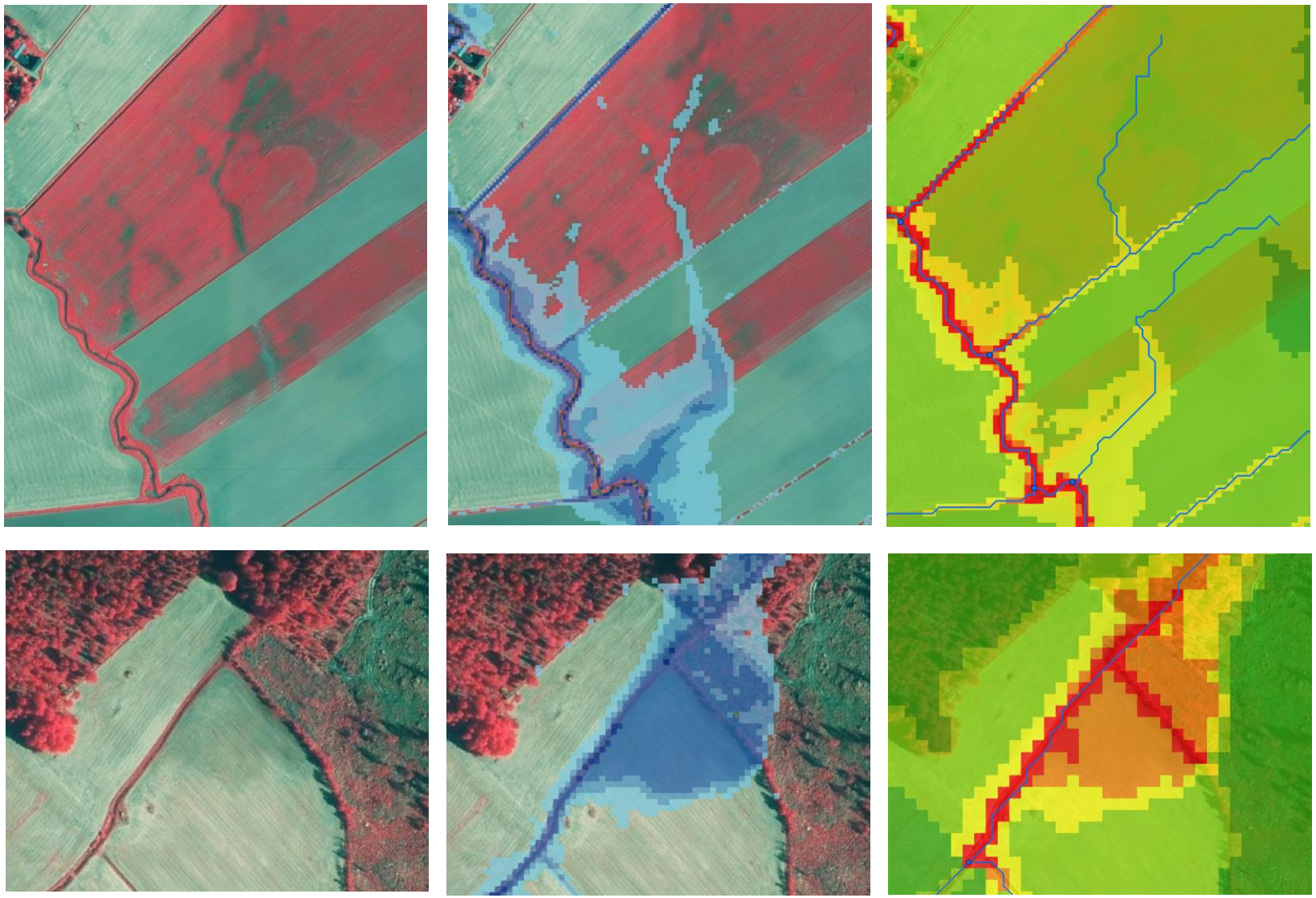
- Lasketaan korkeusero kunkin pellon pisteen ja oletetun salaojaston valtaojan purkupisteen välillä **DTW** (laserkeilauksen aikainen vedenkorkeus)
  - Pisteille saadaan ns. **yleispiirteinen kuivavara (m)**
    - jos erotus on pieni (vedenpinta korkealla suhteessa peltoon), niin peruskuivatus on riittämätön ja salaojitus ei voi toimia kunnolla
  - Aineistoa voidaan visualisoida eri tavoin sekä laskea tunnuslukuja



Kuva: Scalgo



Esimerkkejä pintavaluntamallinnuksesta ja DTW:stä



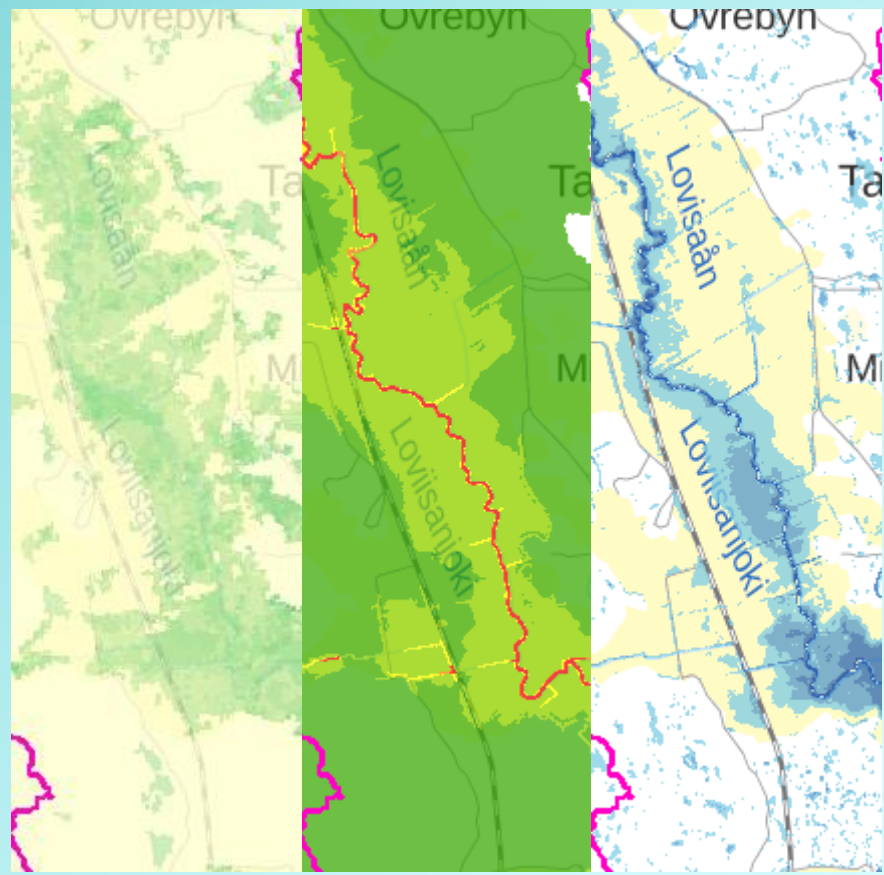
Vääräväri-ortokuva (MML)

Pintavaluntamallinnus → tulvaherkät pellot

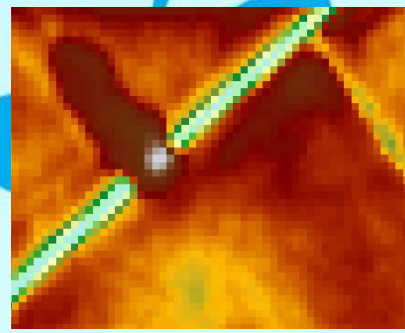
Yleispiirteinen kuivavara (DTW)

Tuloksia ja oivalluksia

- **Maaperän kosteuden estimaatin** muutosta kasvukauden aikana saadaan tulkittua Sentinel-2-kuvista
  - Menetelmä soveltuu parhaiten kasvipeitteisille pelloille ennen lohkolle tehtäviä toimenpiteitä
- Euroopan laajuisena aineistona Copernicus **Water and Wetness Probability Index** (WWPI)
  - Veden tai huomattavan kosteuden esiintymisen todennäköisyys (0-100 %) vuosien 2012-2018 erilaisista satelliittikuvista
- **Kuivavara** (DTW) pystytään laskemaan yleispiirteisesti, kun korkeusmalli hydrologisesti korjattu säilyttäen mahd. tarkasti laserkeilauksen aikaisen vedenkorkeuden
  - Laserkeilauksen ajankohta (kevät/kesä) ja keilauksen aikainen vesitilanne huomioitava tuloksien tulkinnassa

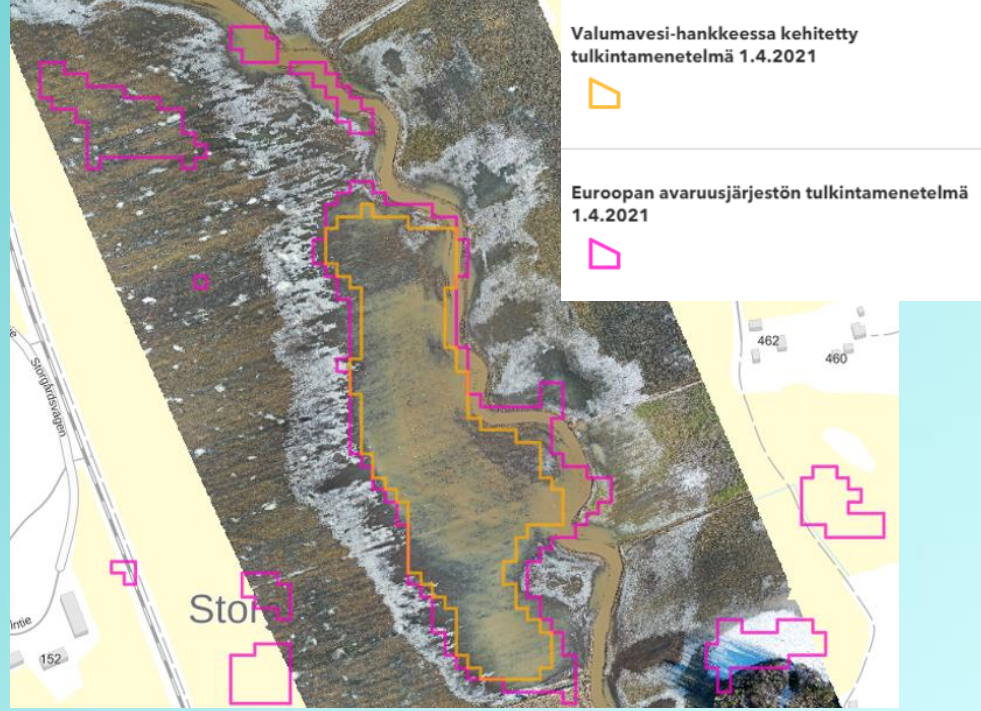


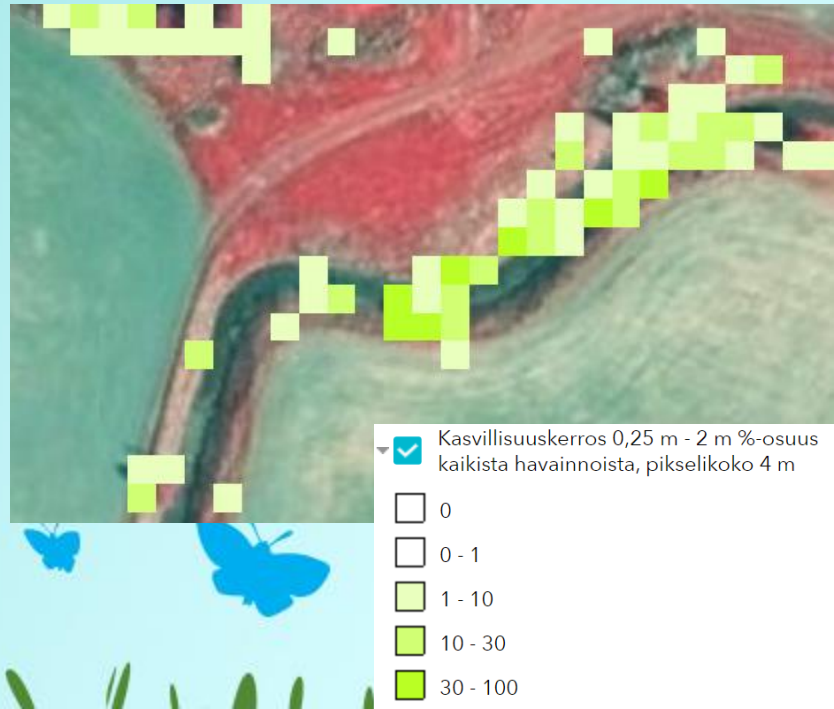
Esim. traktorin ylityspaikkojen rummut koverrettava korkeusmalliin. FGI kehittänyt automaattista menetelmää uomakorjauksiin Hydro-RDI-Network-hankkeessa.



Tuloksia ja oivalluksia

- Kehitetty Sentinel-1-**tulvatulkintamenetelmä** vähentää virheitä sekä auttaa erottamaan tulvivat pellot lumen peittämistä pelloista
- Tieto **matalan kasvillisuuden tiheydestä** kuvaa mahd. umpeenkasvun ja virtausvastuksen (karkeuskerroin) lisäksi myös monimuotoisuutta
  - Pystytään tunnistamaan 5 p laserkeilausaineistosta alueilla, joilla yläpuolinen kasvillisuus ei ole liian tiheätä





Yhteenvetoa

- Työkalut tukevat peltojen kuivatustilan **valtakunnallista** kartoitusta/arviointia
  - **Yleispiirteisiä** kartoitusmenetelmiä! Epävarmuuksien huomiointi keskeistä!
  - **Peruskuivatuksen** toimivuuden arviointi (uoman vedenjohtokyky)
  - Aineiston perusteella voidaan valita **mahdollisia ongelmakohtia** tarkempaan tarkasteluun ja kohdentaa kuivatustilan parantamiseen tähtääviä **tarkempia selvityksiä**
  - Laserkeilaus- ja ilmakuvaohjelma (6/3 v) ja satelliittikuvat mahdollistavat **muutosseurannan**
  - **Tulvaherkkien**, heikkotuottoisten peltojen tunnistaminen
- **Tulvaherkkien peltojen** tunnistaminen valtakunnallisesti perustuen pintavaluntamalliin TIIMA-hankkeessa 2022-2023: www.syke.fi/hankkeet/tiima
- Tutustu Tarinakartalla ja anna palautetta! Kiitos!!
  - uusia: WWPI, maaperätieto, vinovalovarjoste ja vesistötulvakartat