

**Turvetuotantoalueen hyödyntäminen
aurinkoenergiatuotannossa
ja kasvintuotannossa – alueen ominaisuuksien
hyödyntäminen uusiokäyttömuodon valinnassa**

Oona Allonen ja Liisa Maanavilja

Lyhyesti JälkiHiilestä: Suonpohjien hiiliviisaan jälkikäytön suunnittelu

- Jälkihiili-hankkeessa tarkasteltiin turvetuotantoalueiden jatkokäyttöä kahdella alueellisella tasolla:
 - **Jatkokäytön hiiliviisas kohdekohtainen suunnittelu**
 - **Jatkokäytön alueellinen suunnittelu maakuntatasolla**
- Hiilestä kiinni -kosteikkohankkeiden yhteinen sivusto: [Ilmastoviisaat ratkaisut turvetuotantoalueiden jatkokäyttöön – Opas maanomistajalle ja laajempaan suunnitteluun](#)
- Projektien yhteisjulkaisu: [After-use of peat extraction sites—A systematic review of biodiversity, climate, hydrological and social impacts](#)
- ”Suonpohjien hiiliviisaan jälkikäytön suunnittelu (JälkiHiili) –projektin loppuraportti”, Tutkimustyöraportti 82/2023, julkaistaan loppuvuoden aikana

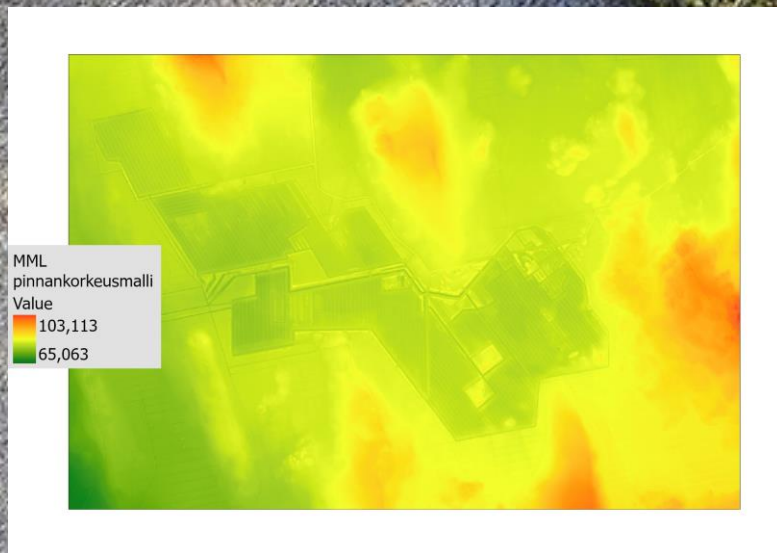
Ajantasaiset aineistot - korkeusmalli dronella, turpeen paksuus maatutkaamalla

- GTK:lla käytössä WingtraOne –droni ja Post processing kinematics (PPK) tekniikka
 - *Mahdollistaa kuvien tarkan geotaggauksen ilman maahan merkittyjä sidontapisteitä (ground control points), huomattava säästö maastossa käytettävästä työajasta*
 - *cm-tarkka pintamalli*
 - *Kamera Sony RX1RXII, 42 MP*
- Maatutkaamalla:
 - *maan pinnan taso (m mpy, N60/N2000)*
 - *turvekerroksen paksuus*
 - *pohjamaalajityyppi ja pohjan taso (m mpy, N2000)*
 - *mahdolliset liejukerrokset referenssikairauksineen*
- Käyttökelpoista tietoa saa myös yksinkertaisemmillä menetelmillä



Pinnankorkeus

- Saatavilla avoimena tietona Maanmittauslaitokselta
- Dronella
- Tarkkuus-GPS:llä



Maanmittauslaitoksen laserkeilattu



Tarkkuus-GPS:llä mitattu



Dronella lennetty

Pinnankorkeus

Pinnankorkeus vaikuttaa turvekentän kosteusolosuhteisiin

Turvekentän pinnankorkeuksien lisäksi:

- Poisjohtavan ojan taso
- Ympäröivien alueiden pinnankorkeus

- Viljeltävyys/ viljelytapa
- Viettosuunta
- Tasaisuus

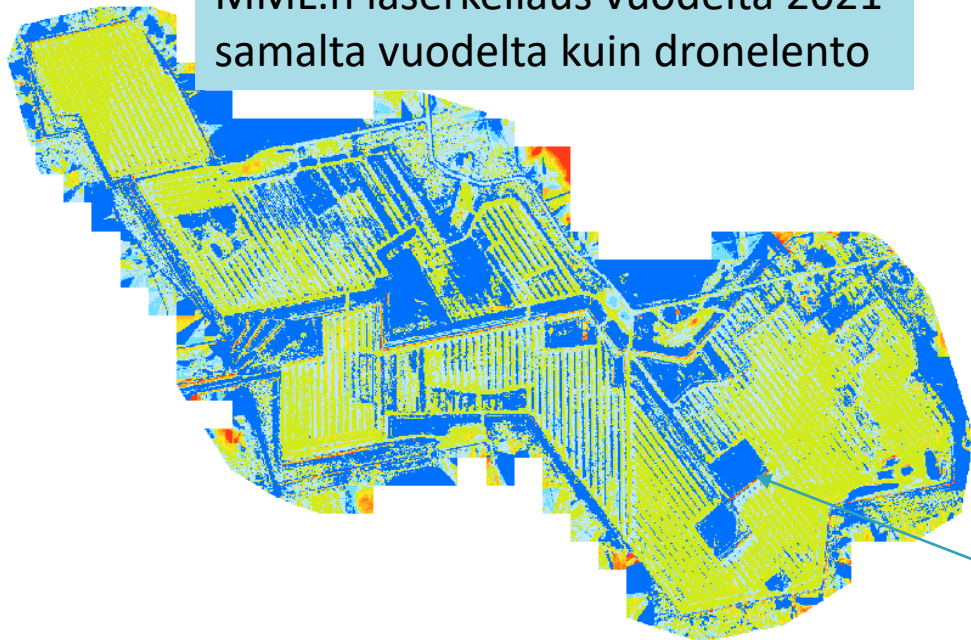




Korkeusmallin ajantasaisuus

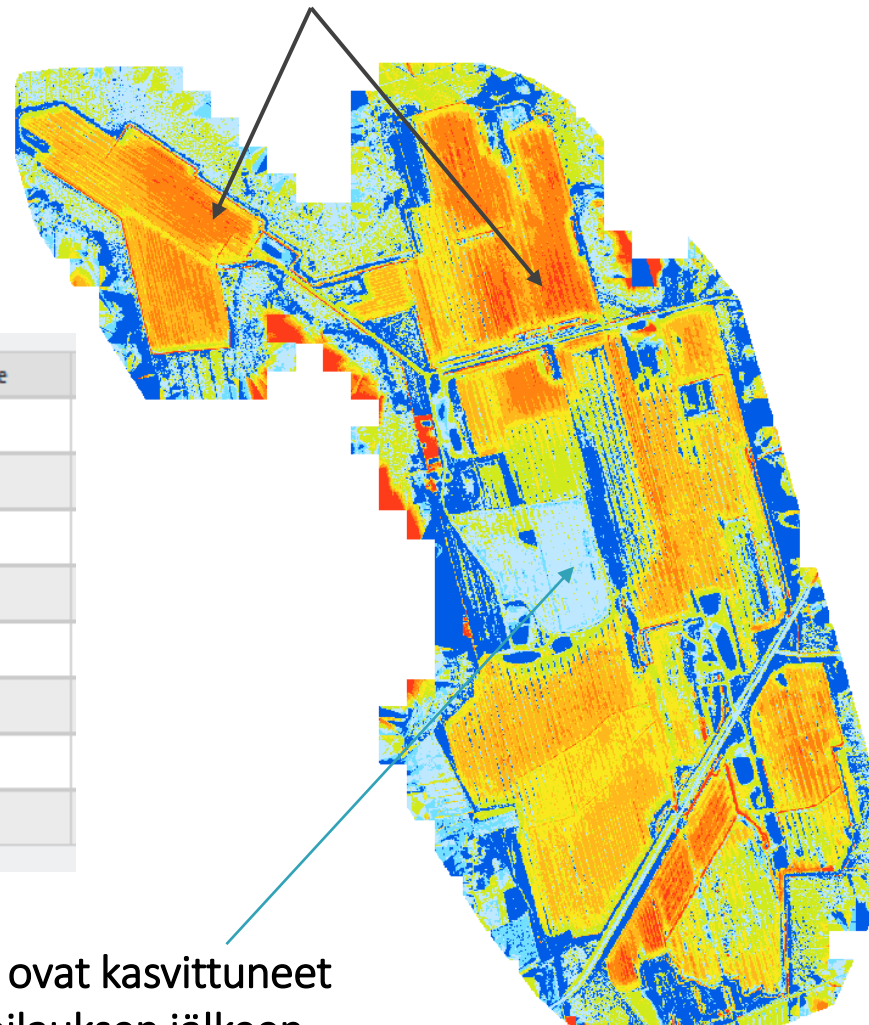
Turvetta on nostettu korkeusmallien kuvaamisten välisenä aikana yli 1,2 m (tumman oranssit alueet)

MML:n laserkeilaus vuodelta 2021 samalta vuodelta kuin dronelento



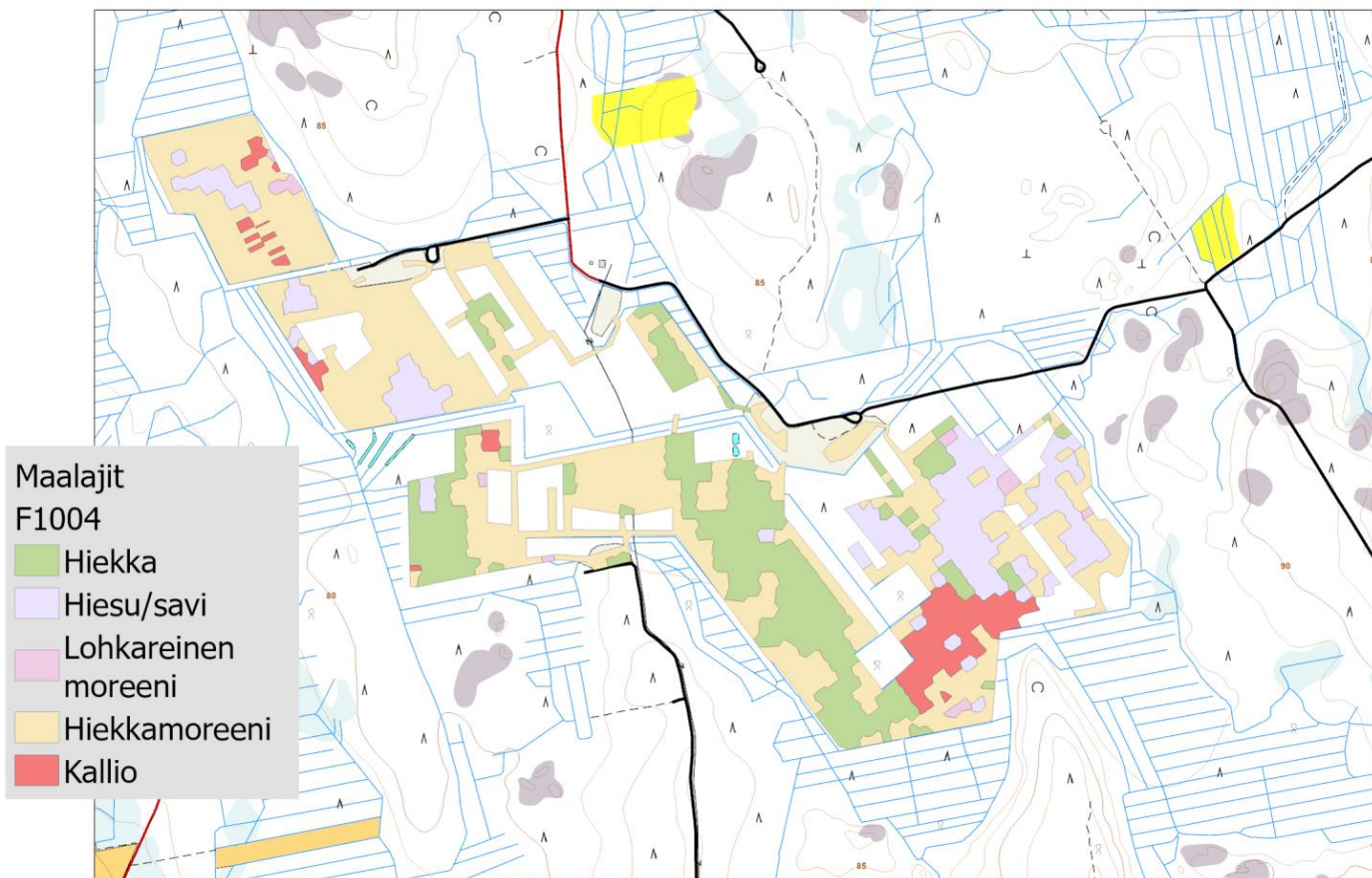
Color	Upper value
Dark Blue	≤ -0.6
Light Blue	≤ -0.3
White	≤ 0.0
Light Green	≤ 0.3
Yellow	≤ 0.6
Orange	≤ 0.9
Dark Orange	≤ 1.2
Red	≤ 1.5

Alueita, jotka ovat kasvittuneet MML: laserkeilauksen jälkeen, ennen dronelentoa



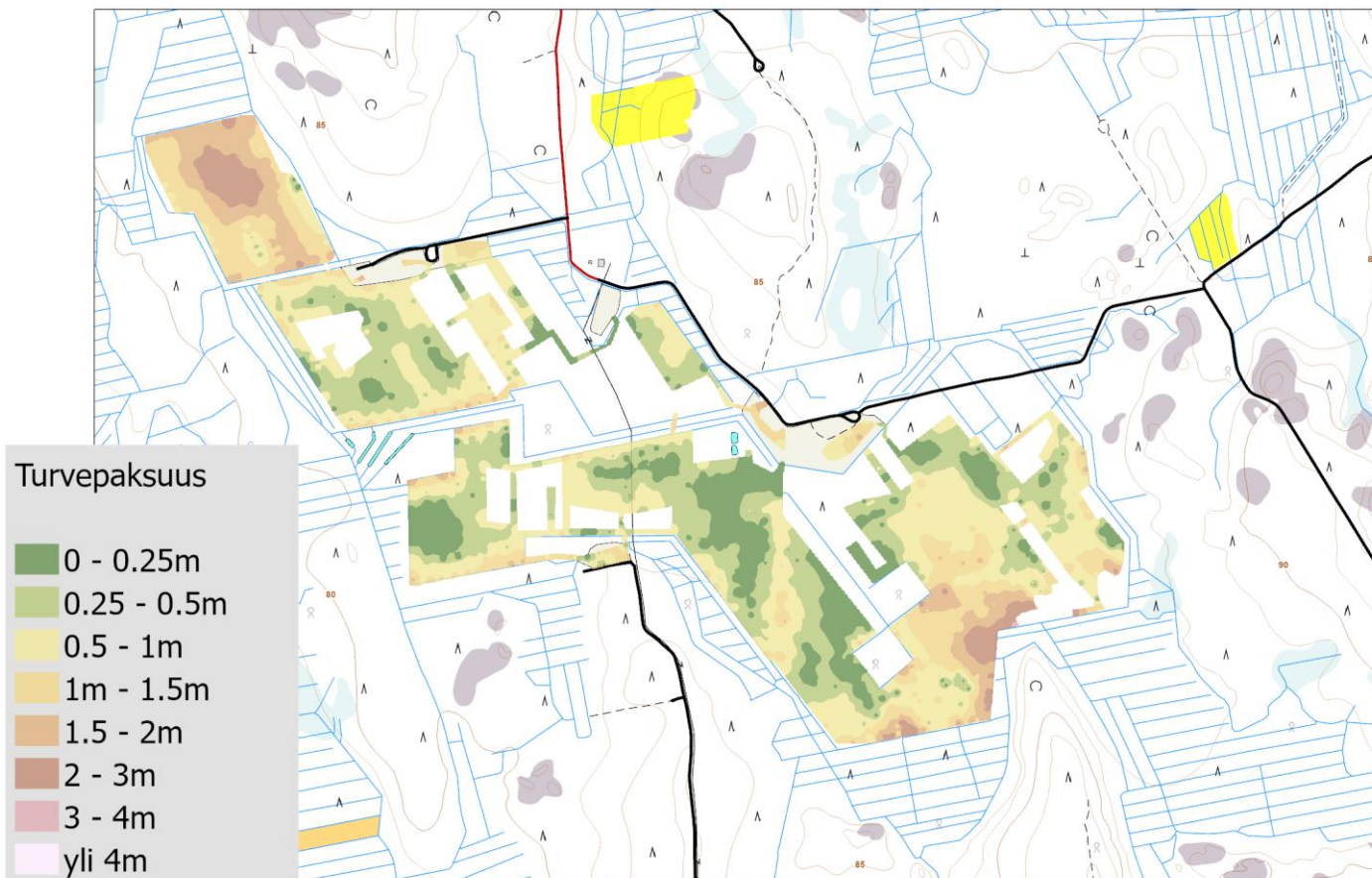
MML:n laserkeilaus vuosilta 2015 ja 2017 Eli 4-6 v ennen dronelentoa

Pohjamaalaji



- Maatutkaamalla
- Turvekairalla
- Matalaturpeisella alueella koekuopalla tai ojien pohjasta arvioimalla
- Maalajikartta GTK:n Hakku-palvelussa
- GTK:n turvevarojen kartoitus: maksullista aineistoa

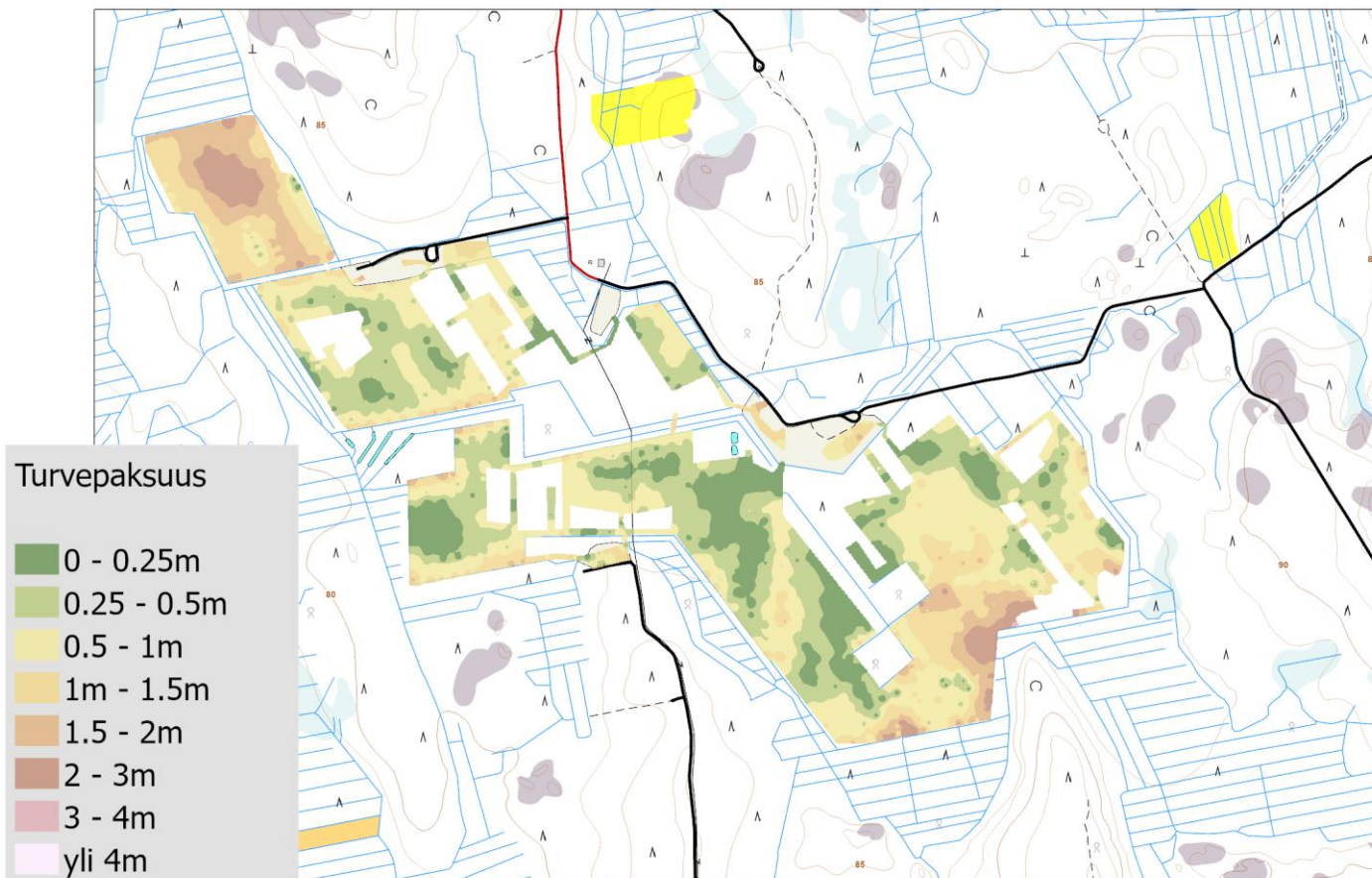
Jäännösturpeen paksuus



- Maatutkaamalla
- Turvekairalla
- GTK:n turvevarojen kartoitustieto ja siitä mallinnettu ajantasainen hiilivarastoaineisto

Maatutkaamalla ja referenssikairauksilla selvitetty turvepaksuus

Jäännösturpeen paksuus



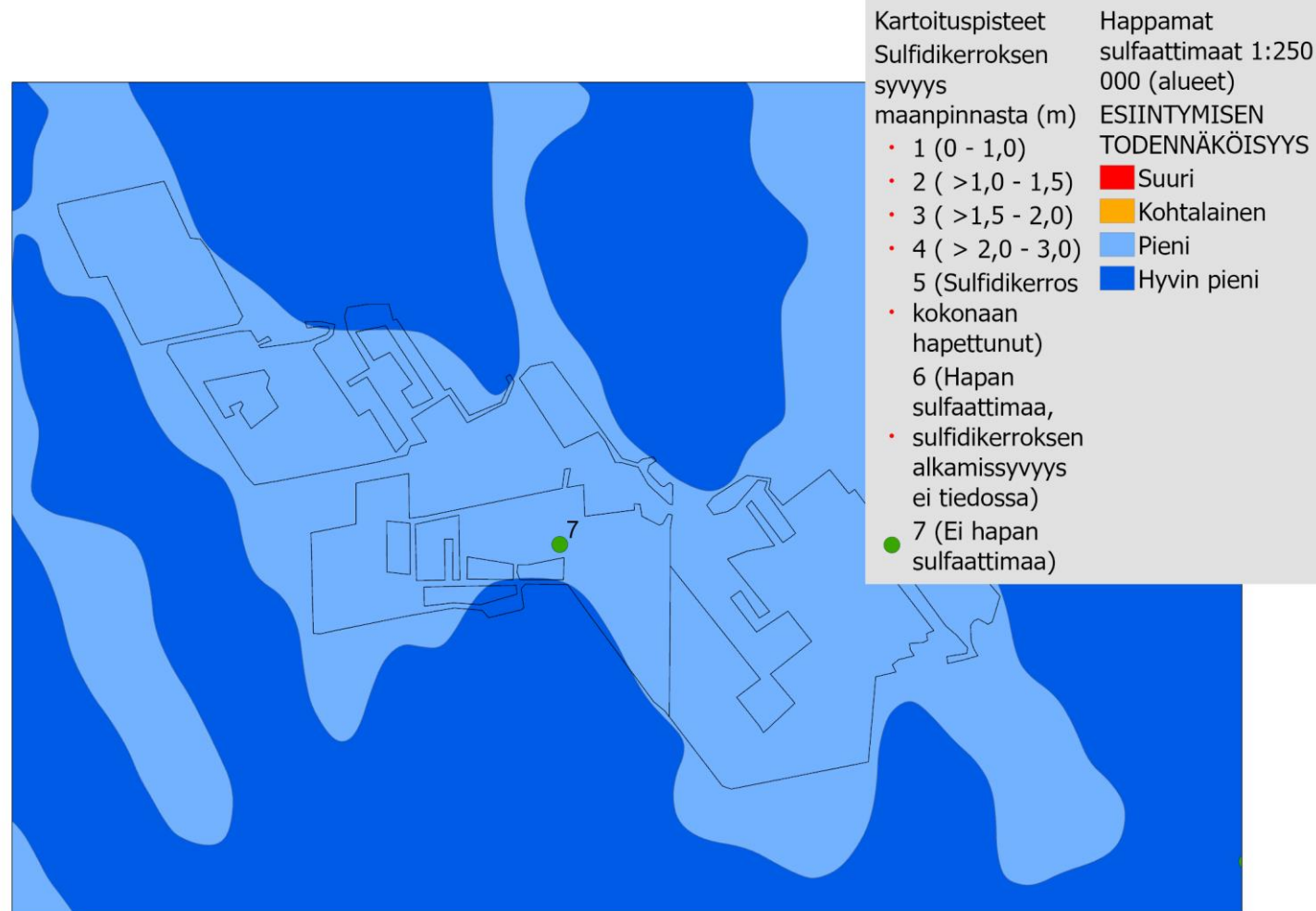
Maatutkaamalla ja referenssikairauksilla selvitetty turvepaksuus

- Turvekentän osien välillä voi olla suurtakin vaihtelua

Paksu turvekerros

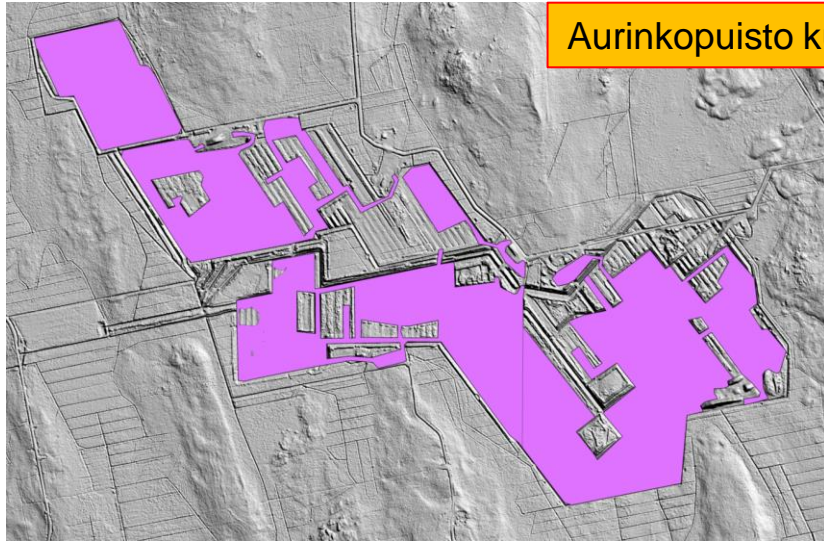
- Hankaloittaa kitkamaan tavoittamista
- Heikentää sivuttaista pitoa telineillä

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen

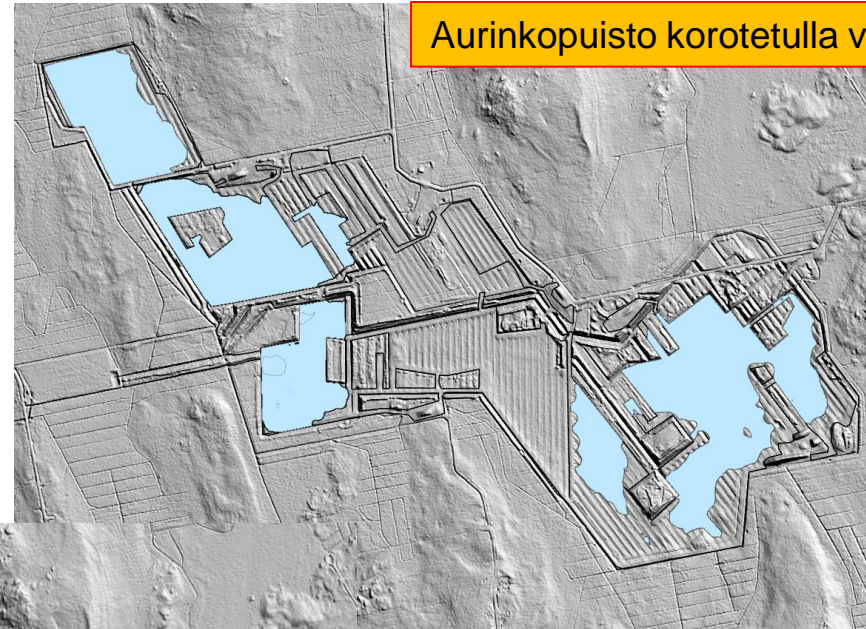


- Happaman sulfaattimaan todennäköisyyttä voi arvioida GTK:n Happamat sulfaattimaat –aineiston perusteella (<https://hakku.gtk.fi/>)
- Riskialueilla näytteenotto
- Ympäristövaikutukset ja rakenteiden korroosio!
- **Happamilla sulfaattimailla kuivatussyvyyttä ei saa syventää**

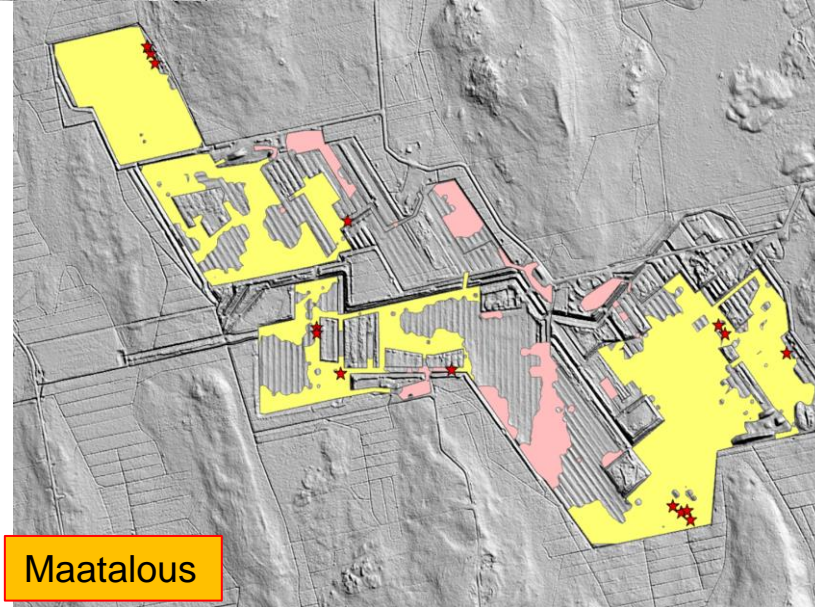
Suonpohjan osille soveltuvat jatkokäyttövaihtoehdot



Aurinkopuisto kuivalla



Aurinkopuisto korotetulla vedenpinnalla

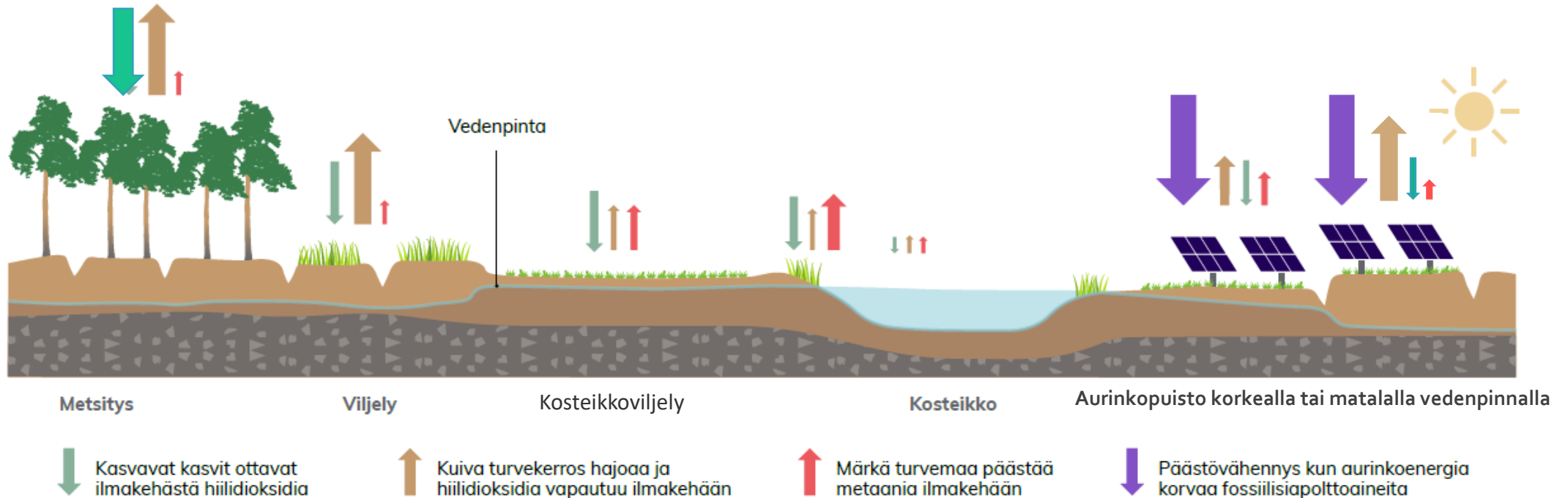


Maatalous

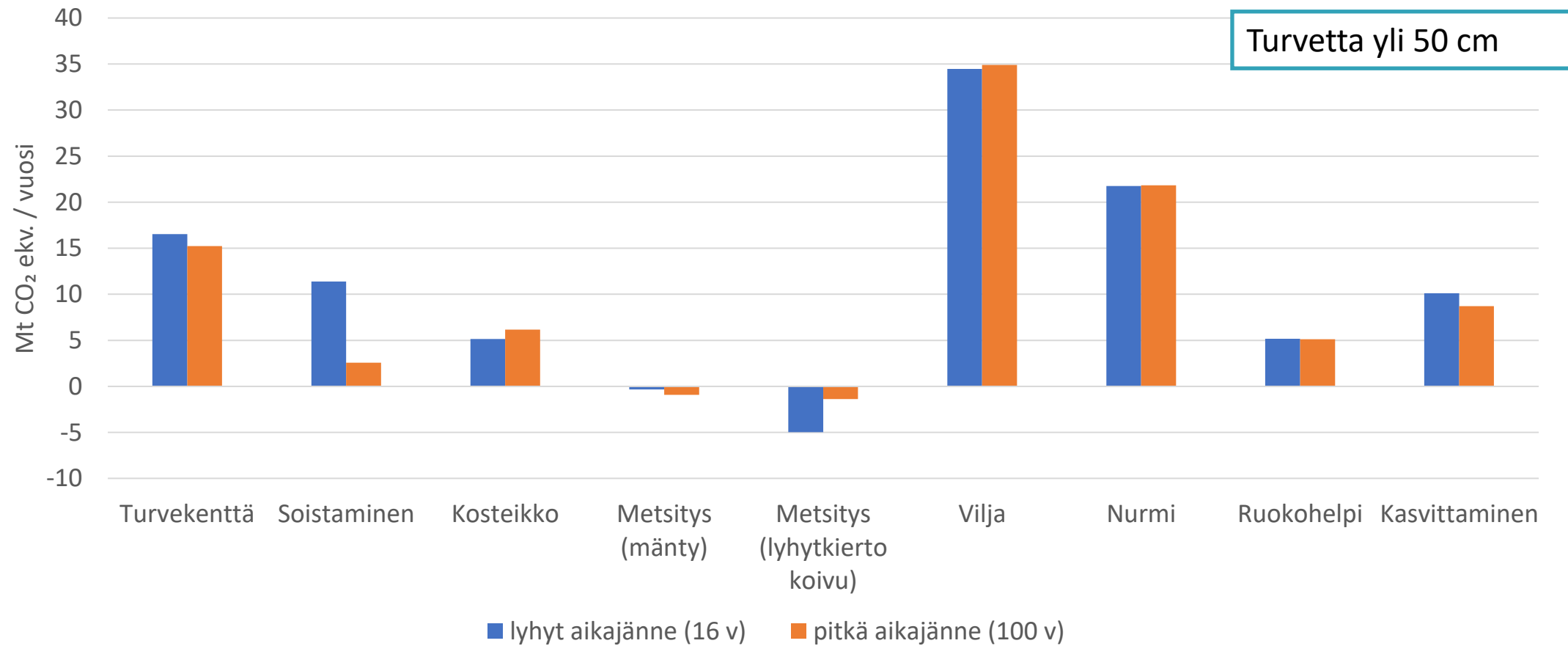
- routimisraja
- kitkamaa
- turpeen paksuus

Jatkokäytön ilmasto-vaikutukset

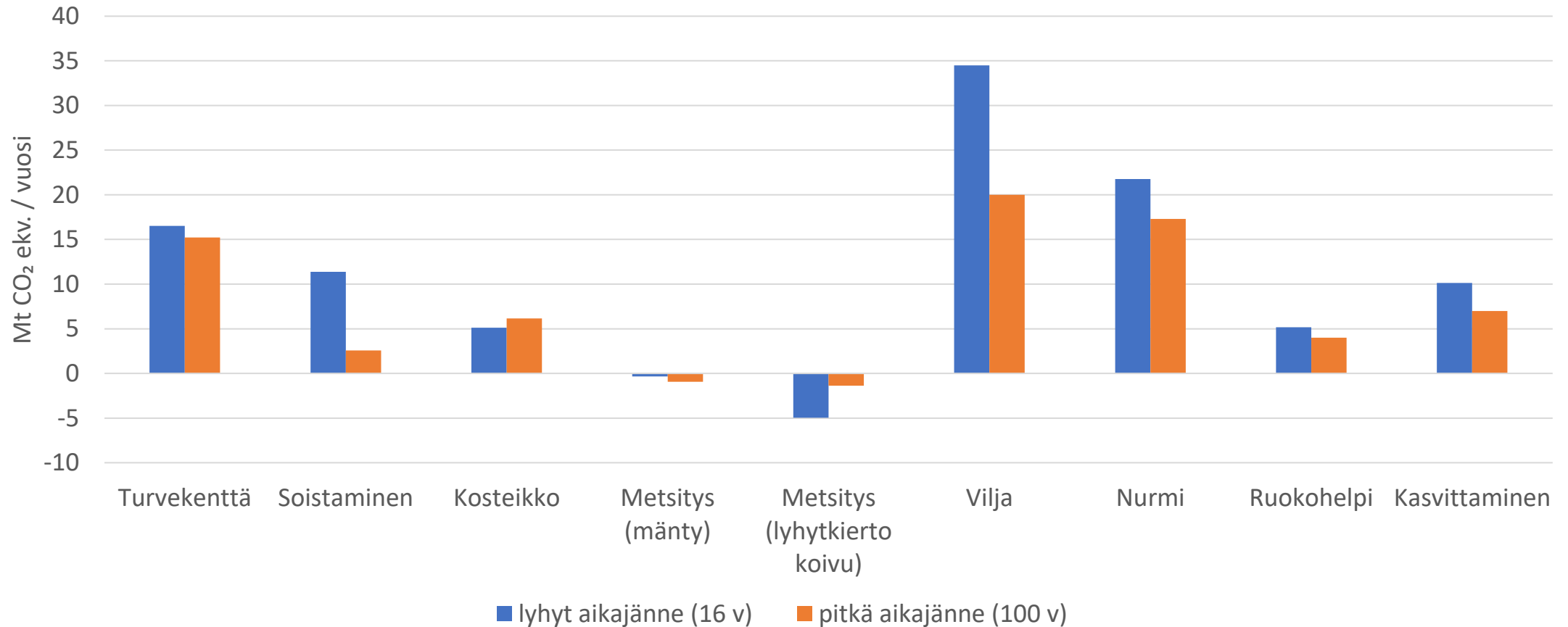
Jatkokäytön ilmasto-vaikutukset



Jatkokäytön ilmastovaikutukset

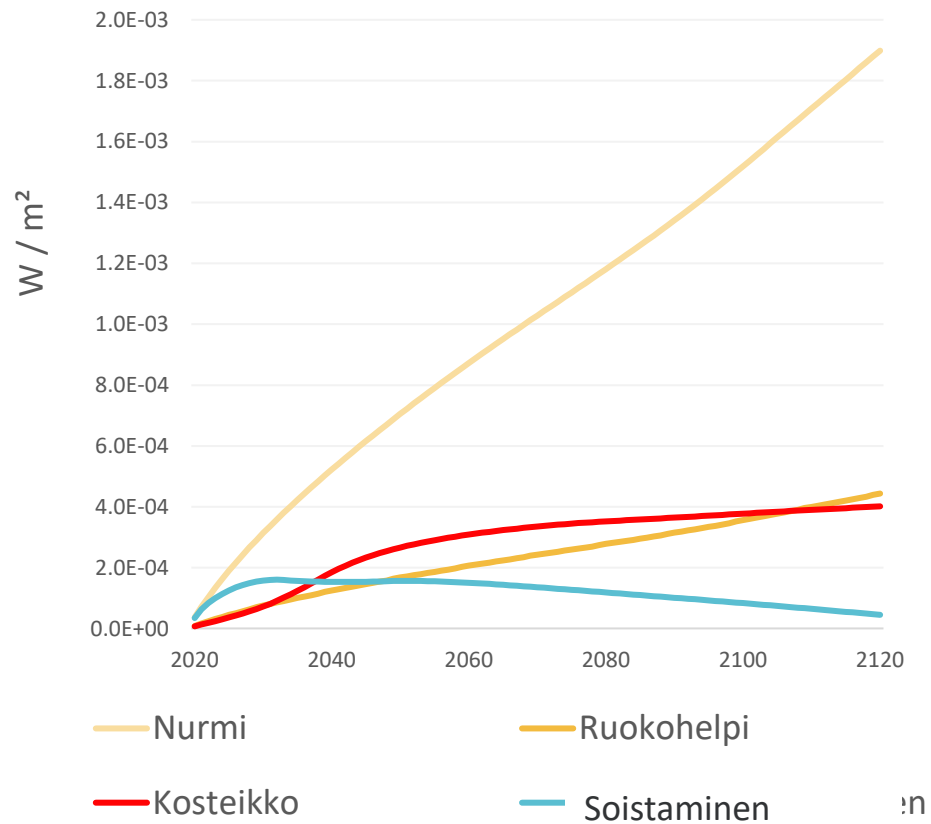


Jatkokäytön ilmastovaikutukset – ohut turve (20 cm)

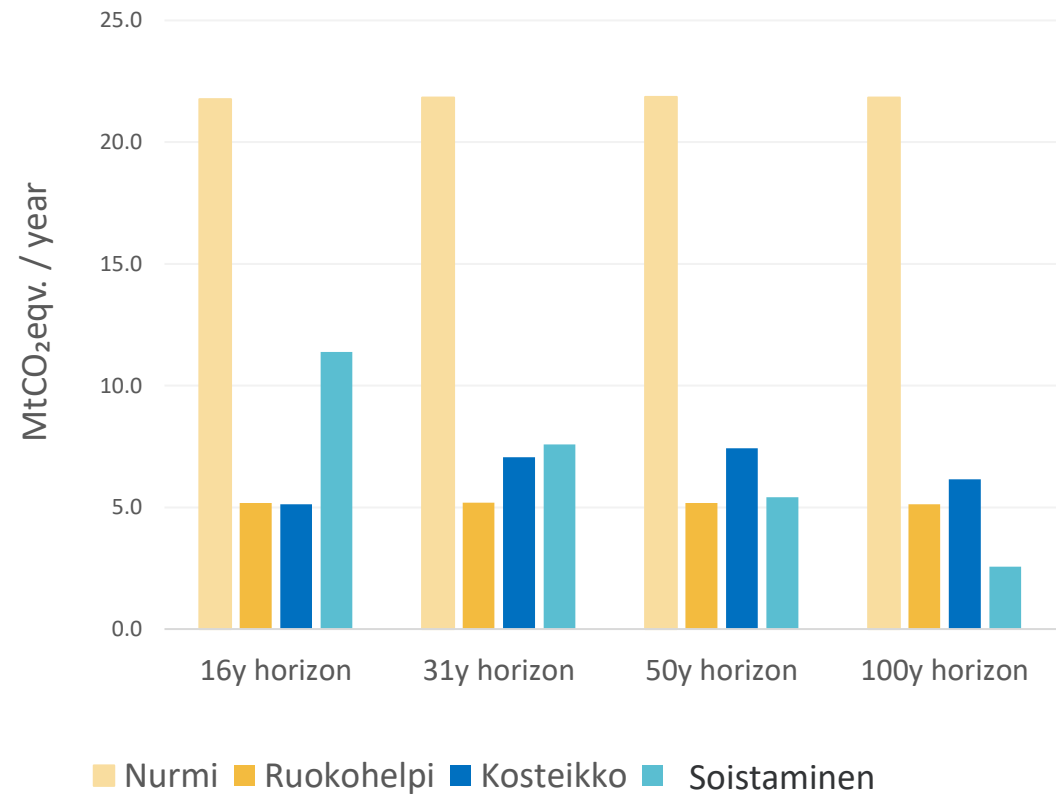


Paksuturpeinen (yli 50 cm turvetta) mahdollista pitää kuivana tai vettä = kosteikko, soistaminen, viljely (nurmi ja ruokohelpi)

Lisäsäteilypakote



Jatkuvana CO₂-päästönä



Aurinkovoima + viljely ilmastonäkökuulmasta

- Aurinkovoimayhtiöt kiinnostuneita ilmastopäästöistään
- **Monivuotiset kasvit** ilmaston kannalta parempia kuin yksivuotiset
 - Ruokohelpi > Nurmi > Yksivuotiset
- Jos turvetta vielä jäljellä, ilmastopäästöt vähenevät **nostamalla vedenpintaa**
 - Turve hajoaa hitaasti vedenpinnan alapuolella
- Modernit aurinkovoimalat eivät välttämättä vaadi kuivatusta
 - Kelluvat ratkaisut ankkuroimisen sijaan
 - Huoltokäyntien toteuttaminen märissä oloissa vaati vielä selvittämistä
- Viljely korkealla vedenpinnalla? Ruokohelpi, rahkasammal
 - Korjuu ja huoltokäynnit ratkeavat samoilla ratkaisuilla

Yhteenveto

- Turvekentän ominaisuudet jatkokäytön suunnittelun lähtökohta
- Valinnoilla vaikutus ilmastoon: mitä aurinkopaneelien alla

Jatkoa seuraa muissa hankkeissa

- **TURKE** suonpohjien soveltuvuus eri jatkokäyttöihin Keski-Pohjanmaalla
 - 1000 ha maatutkausta
- **REPower-CEST**
 - aurinkovoiman maankäytön päästöt ja päästövähennysmahdollisuudet
 - turvetuotannosta vapautuvat alat ja metsäojitetut suot
- **ArvoHiili** Hiilimarkkinoilta lisäarvoa turvetuotannosta poistettujen alueiden jatkokäyttöön
 - hiilivaraston säilyttämisestä viljelyn sivutuote?
 - kasvihuonekaasumittauksia pilottikohteilla



Euroopan unionin
osarahoittama



Euroopan unionin
rahoittama
NextGenerationEU



Euroopan unionin
osarahoittama

MAAMME HYVÄKSI – FOR EARTH AND FOR US

Geologian tutkimuskeskus GTK tuottaa puolueetonta tutkimustietoa ja palveluita elinkeinoelämän ja yhteiskunnan tarpeisiin vauhdittamaan siirtymää kestäväan, hiilineutraaliin maailmaan. GTK:n yli 400 asiantuntijaa ovat erikoistuneet mineraali-talouteen, kiertotalouteen, energia-, vesi- ja ympäristökysymyksiin sekä digitaalisiin ratkaisuihin. GTK on työ- ja elinkeino- ministeriön alainen tutkimuslaitos, joka toimii Suomessa ja maailmalla.
gtk.fi



@GTK.FI



@GTK



@geologicalsurvey_fi



@GTK_FI



Youtube.com/c/GeologiantutkimuskeskusGTK



Oona Allonen

tutkija

oonaa.allonen@gtk.fi

Liisa Maanavilja

erikoistutkija

liisa.maanavilja@gtk.fi



GTK

