

METSÄLUONNON MONIMUOTOISUUDEN SUOJELU JA HIILEN SITOMINEN MUUTTUVASSA YMPÄRISTÖSSÄ

Martin Forsius
Tutkimusprofessori
Suomen ympäristökeskus SYKE

METSIEN KÄYTTÖ

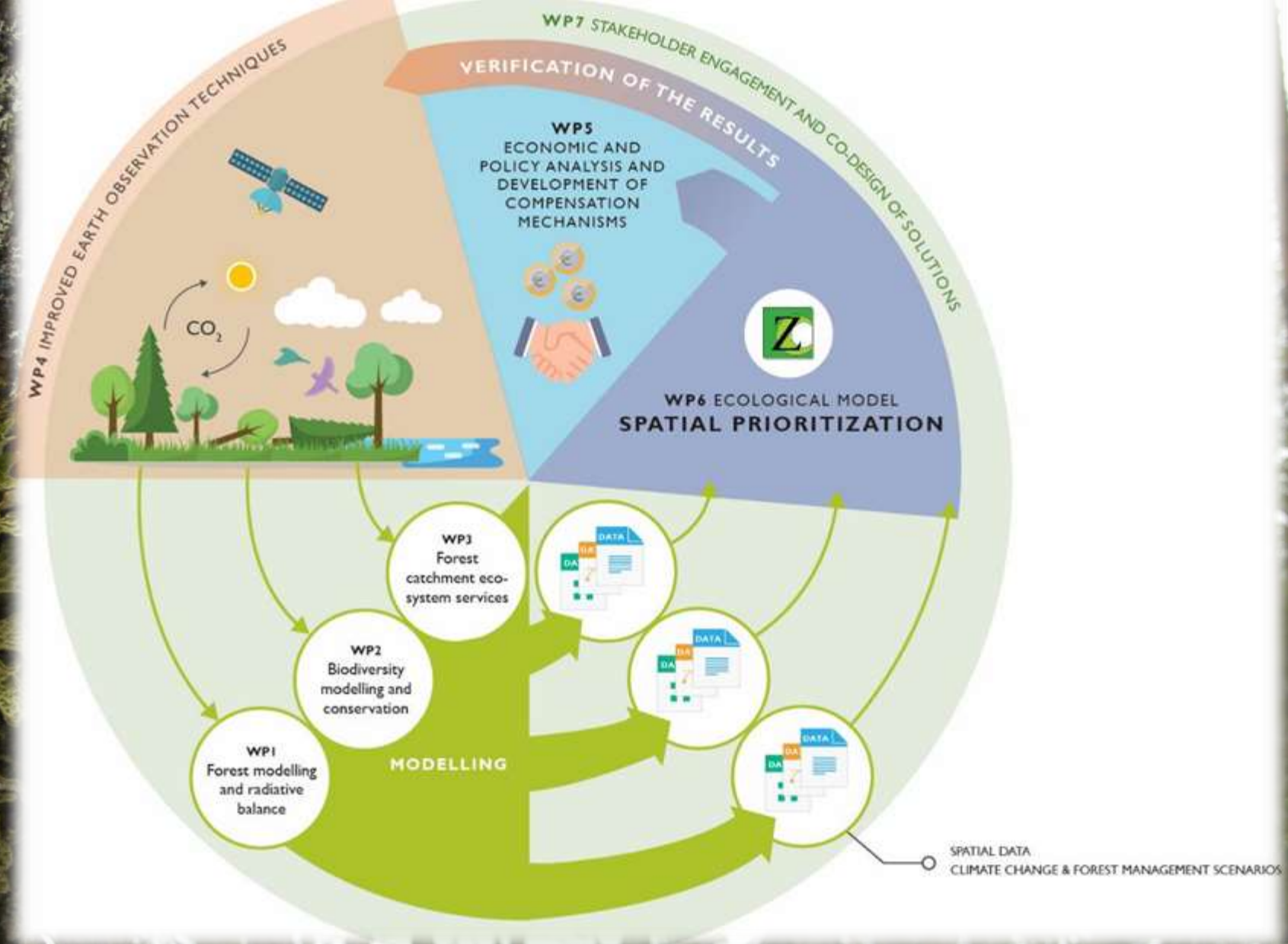
ILMASTONMUUTOS

MUU MAANKÄYTTÖ

METSÄLUONNON
MONIMUOTOISUUS?

HIILENSIDONTA
JA
-VARASTOINTI?

METSIEN
MUUT
HYÖDYT?



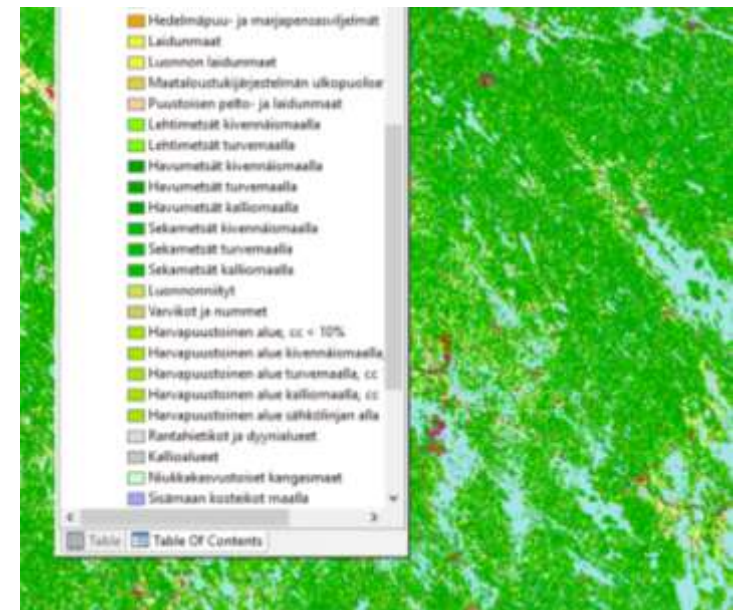
ETSIMME VASTAUKSIA JA RATKAISUJA MONIN ERILAISIN TAVOIN

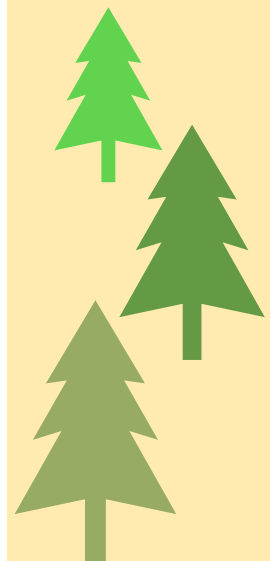
Alla kerrotaan järvien pinta-alar (m2) kutakin kokoluokkaa vastaavilla kerty
järviakohtaiset kokonaispäästöt ja -kertymiset (tco2eq) ovat muuttujissa:
1) dfla\$TotEmi_tco2eq : tähän lasketaan järviakohtainen summa: evaasio + dif
2) dfla\$TotAcc_tco2eq : tämä vastaa järviakohtaista kertymistä, laskettu ker

```
dfla$Eva_tco2eq <- dfla$la_m2*dfla$E_CO2eq_m2*10^6 # evasion for each lake  
dfla$TotAcc_tco2eq <- dfla$la_m2*dfla$A_CO2eq_m2*10^6 # accumulation for each  
dfla$Diff_tco2eq <- dfla$la_m2*dfla$D_CO2eq_m2*10^6 # diffusion for each lake  
dfla$Ebull_tco2eq <- dfla$la_m2*dfla$Eb_CO2eq_m2*10^6 # ebullition for each l  
dfla$veg_tco2eq <- dfla$la_m2*dfla$veg_CO2eq_m2*10^6 # emission from emergent  
dfla$TotEmi_tco2eq<-dfla$Eva_tco2eq+dfla$Diff_tco2eq+dfla$Ebull_tco2eq+dfla$ve  
dfla$NetEmi_tco2eq<-dfla$TotEmi_tco2eq - dfla$TotAcc_tco2eq # net emission =  
dfla$SumEmiAcc_tco2eq<-dfla$TotEmi_tco2eq+dfla$TotAcc_tco2eq # Sum of emissioi
```

#kirjoitetaan järviakohtaiset vuot (ja myös välitiedot sarakeittain) tiedostoi
flout<-paste0(fp,"lake_CO2eq.txt")
write.table(dfla,flout,quote=T,row.names=F)

#lasketaan järviakohtaisten voiden summat koko alueelle:
sumEva_tco2eq <-sum(dfla\$Eva_tco2eq)





Mallintaminen

Kaukokartoitus

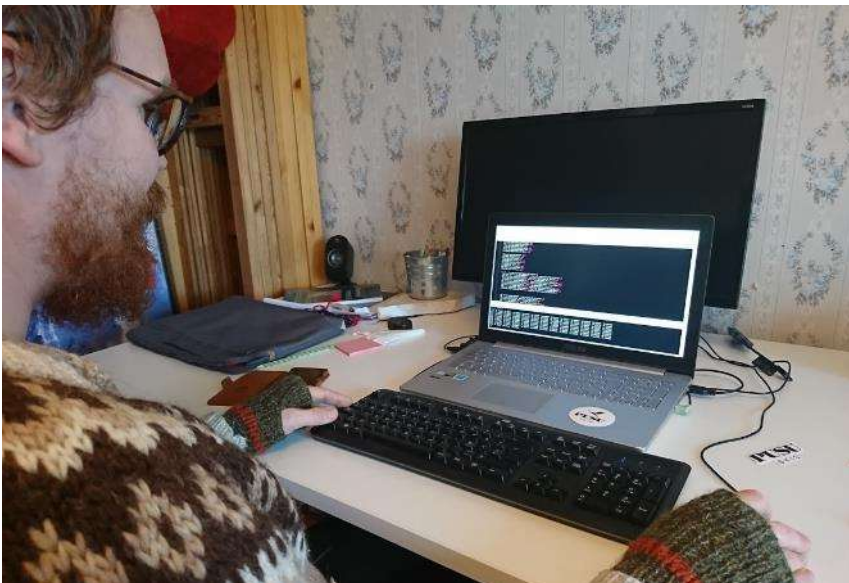
Kenttämittaukset

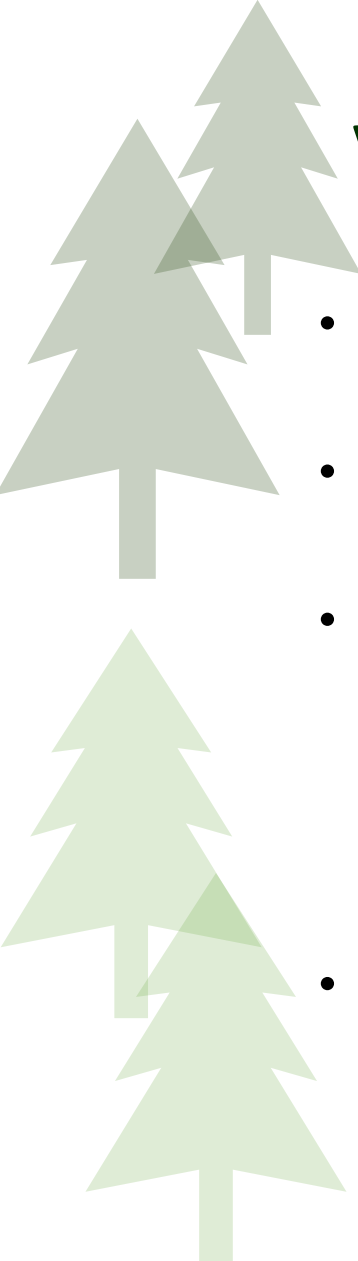
Paikkatietoanalyysit

Priorisointianalyysit

Kirjallisuuskatsaukset

Kyselytutkimukset

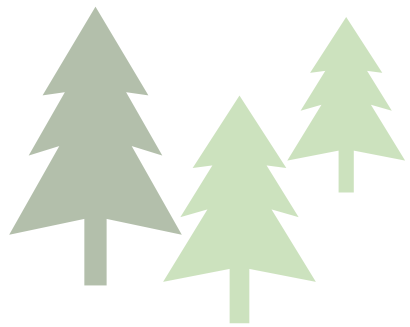




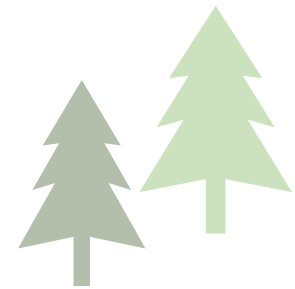
VANHAT METSÄT

- Monimuotoisuuden suojelu
- Suuret hiilivarastot
- Metsän ikääntymisen vaikutukset hiilensidontaan osin epäselviä
 - Fotosynteesin hidastuminen
 - Kuolleisuus, aukkodynamiikka
 - Uusien taimien synty
- Tutkimusta tarvitaan skenaariomallien tarkentamiseksi





METSIEN KÄYTÖN TAVOITTEIDEN YHTEENSOVITTAMINEN



TAVOITTEITA

Hiilensidonta, monimuotoisuuden suojelu, puuntuotanto, metsäbioenergia

KEINOJA

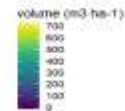
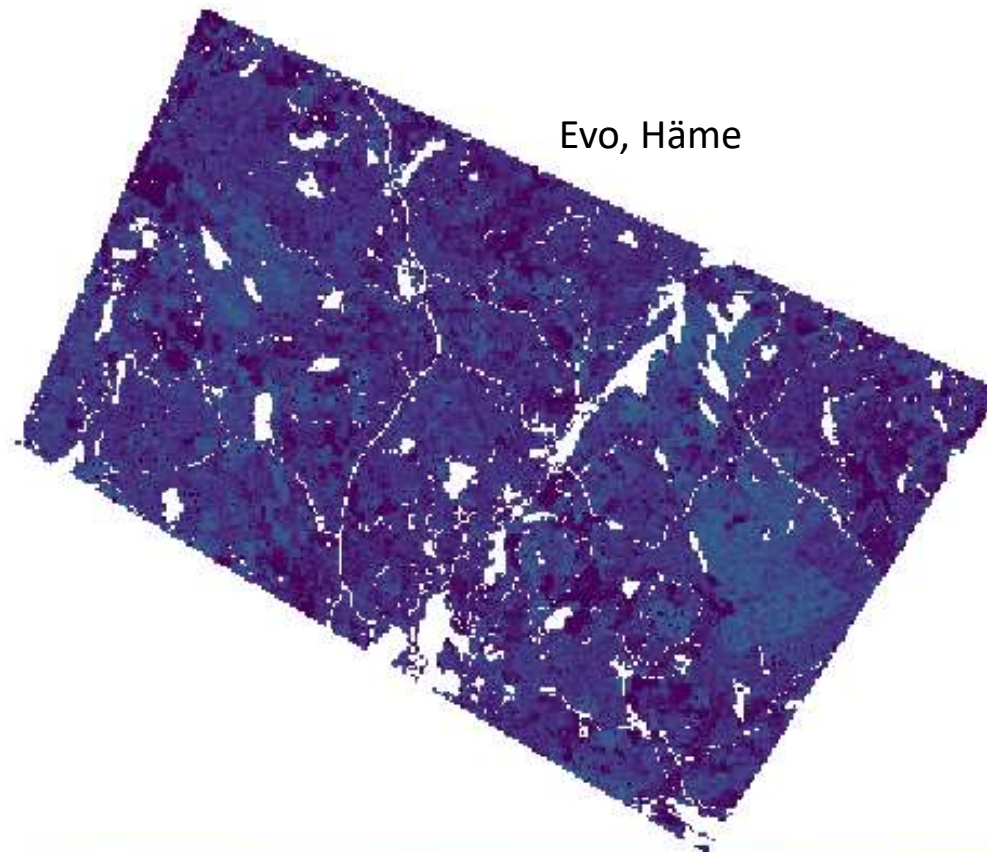
Suojelu, kiertoaikojen pidentäminen, sekametsien suosiminen, eri-ikäisrakenteiset metsät

TYÖKALUNA vaihtoehtojen tutkimiseen **kasvu- ja hiilitasemalli PREBAS**, joka kattaa koko maan metsät

Year: 2014

Keskitilavuus

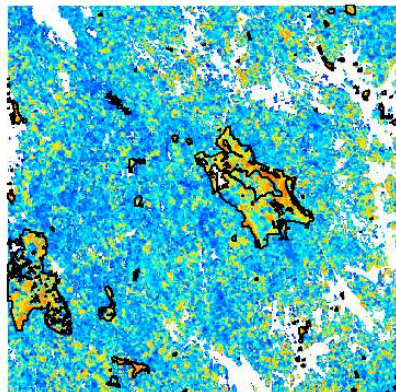
Evo, Häme



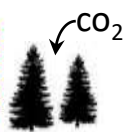
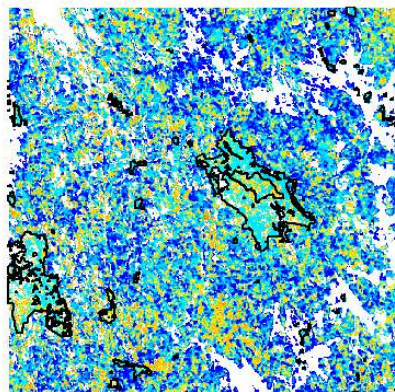
Minunno ym. (2019)



HIILIVARASTOT



HIILINIELUT



ARVO
korkea
matala

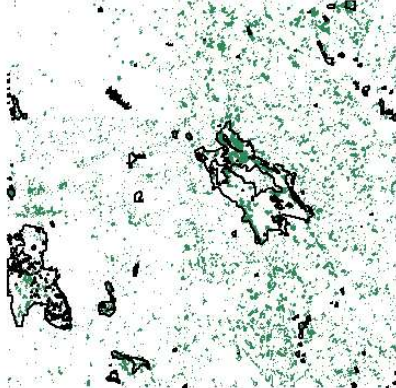
METSÄALOUSTOIMET



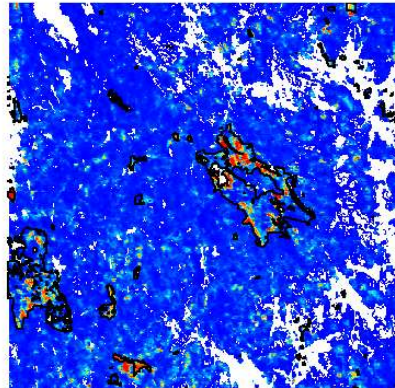
TOIMENPITEIDEN
VOIMAKKUUS
ei toimenpiteitä
voimakas



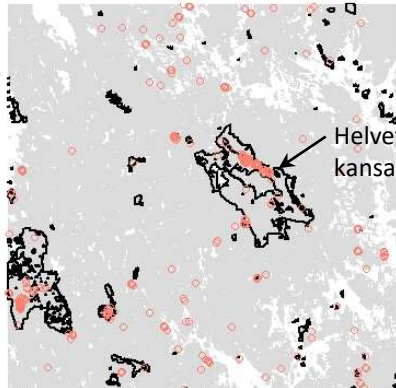
VANHAT METSÄT



INDIKAATTORILAJIT



UHANALAISET LAJIT



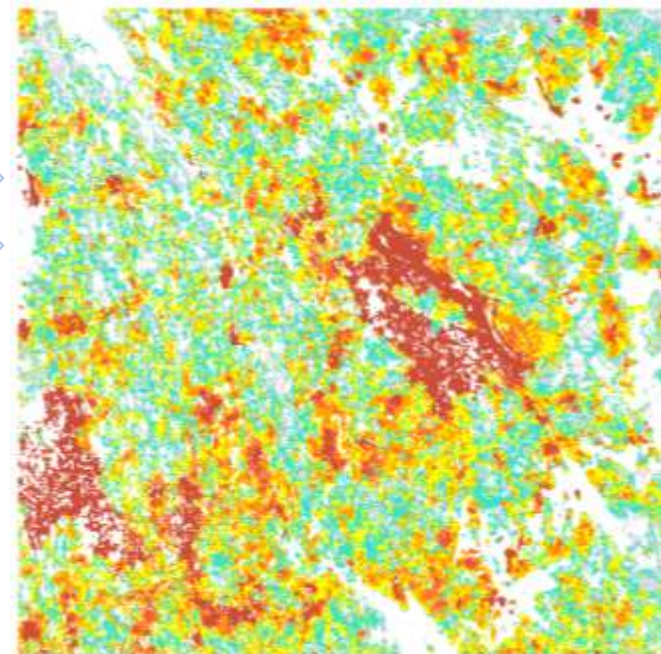
Helvetinjärven
kansallispuisto



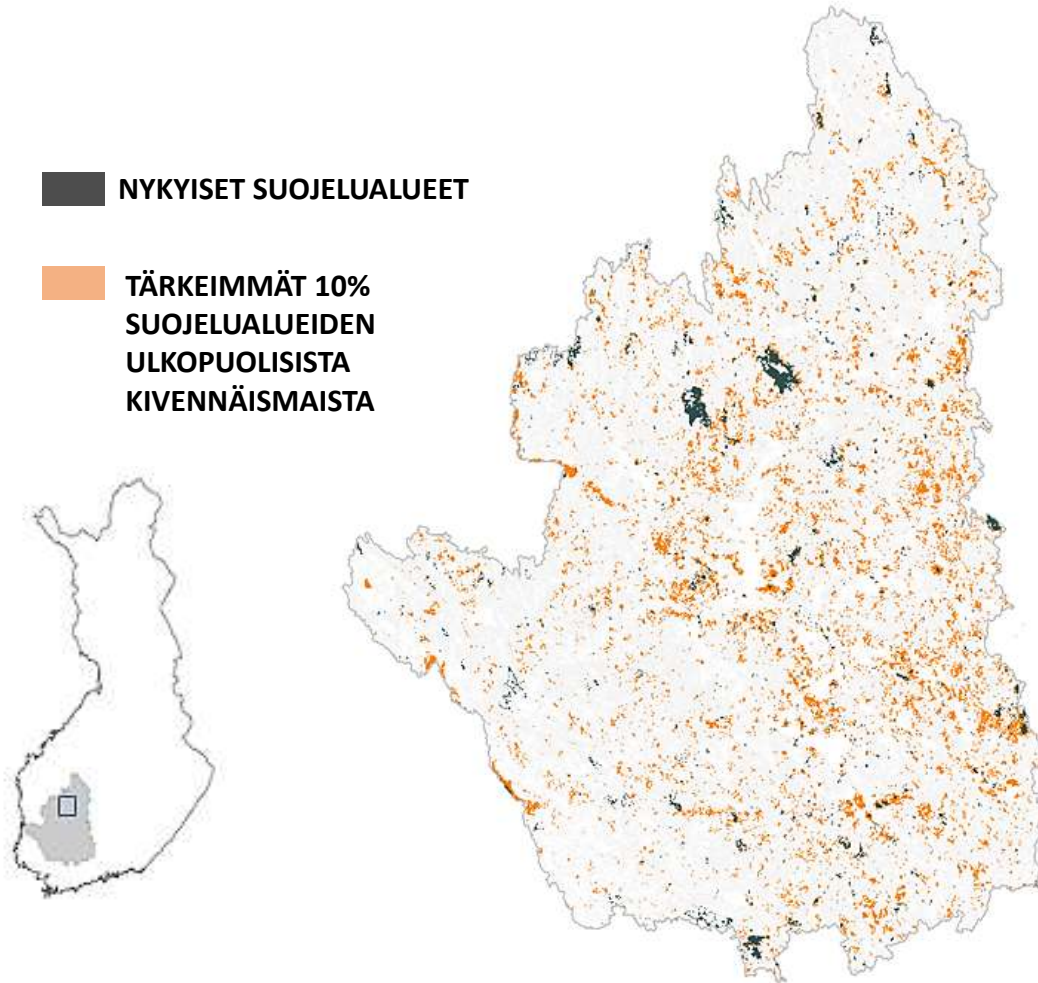
ZONATION
Conservation planning software

ARVO
korkea
matala

METSIKÖN PRIORITEETTI

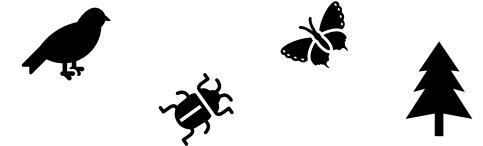


MONIMUOTOISUUDELLE JA HIILELLE TÄRKEÄT METSÄALUEET KOKEMÄENJOEN VALUMA-ALUEELLA



YHDESSÄ ALUEET

- kattavat n. 30% kaikkien luontoarvojen esiintymistä
- varastoivat 14,7 milj. tonnia hiiltä
- sitovat 0,26 milj. tonnia hiiltä vuodessa



Kokemäenjoen alueen KHK-päästöjen karttaesitys:
<https://arcg.is/14PbO8>



Esimerkki: Metsänhakkuuskenaarioiden (PREBAS malli) ja ihmisperäisen toiminnan (*artificial surfaces*, FRES malli) vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin ja nieluihin ($\text{TgCO}_2\text{eq a}^{-1}$) Kokemäenjoen alueella → hiilineutraaliuden arviointi

Land use	Area (km ²)	Scenario	Years	Emissions $\text{TgCO}_2\text{eq a}^{-1}$	Sinks $\text{TgCO}_2\text{eq a}^{-1}$	Net emissions $\text{TgCO}_2\text{eq a}^{-1}$
Forests	17 782	Policy (Base)	2017-2025	7.8	-11.2	-3.4
		Policy (Base)	2026-2033	7.8	-7.4	0.4
		Policy (Base)	2034-2050	7.8	- 8.1	-0.3
		Low	2017-2025	4.7	-13.4	-8.7
		Low	2026-2033	4.7	-10.6	-5.9
		Low	2034-2050	4.7	-9.5	-4.8
		MaxSust	2017-2025	9.4	-11.3	-1.9
		MaxSust	2026-2033	9.4	-7.4	2.0
		MaxSust	2034-2050	9.4	-7.6	1.8
Artificial surfaces	1 331	Present	2015	6.1	0	6.1
		WEM	2030	5.1	0	5.1
		WAM	2030	4.8	0	4.8

(Forsius et al. 2020)



MITEN SÄILYTETÄÄN MONIMUOTOISUUDEN JA ILMASTON KANNALTA TÄRKEIMMÄT METSÄT?

- Kehitämme metsänomistajille vapaaehtoisuuteen perustuvia kannustimia hiilensidontaan ja monimuotoisuuden suojeluun.
- Kartoitamme metsänomistajien näkemyksiä kannustinkeinoista.



Suomen ekosysteemiobservatorio

Finnish Ecosystem Observatory (FEO)

Petteri Vihervaara, hankkeen vastuullinen johtaja,
biodiversiteetti

Martin Forsius, ekosysteemiprosessit

Saku Anttila, tietojärjestelmät

Peter Kullberg, hankekoordinaattori

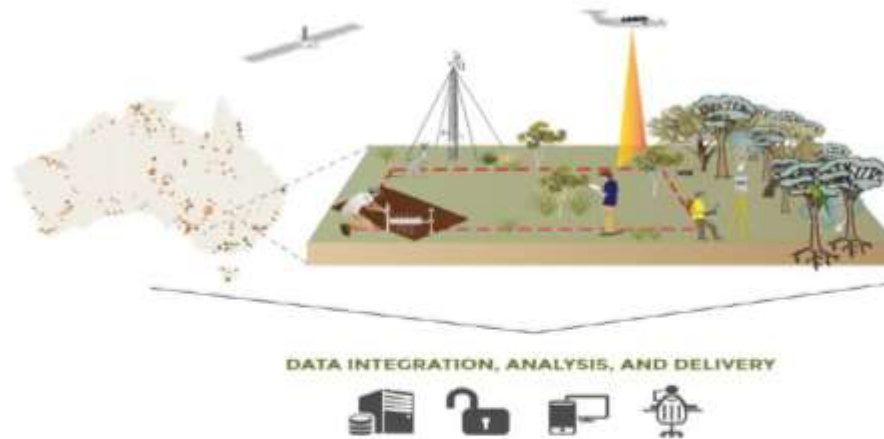
Rahoitus 2020-21 ~ 1 M€, ympäristöministeriö (jatkorahoitusta haetaan)

<https://www.syke.fi/hankkeet/feo>

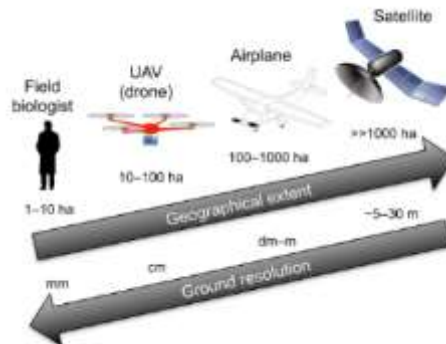
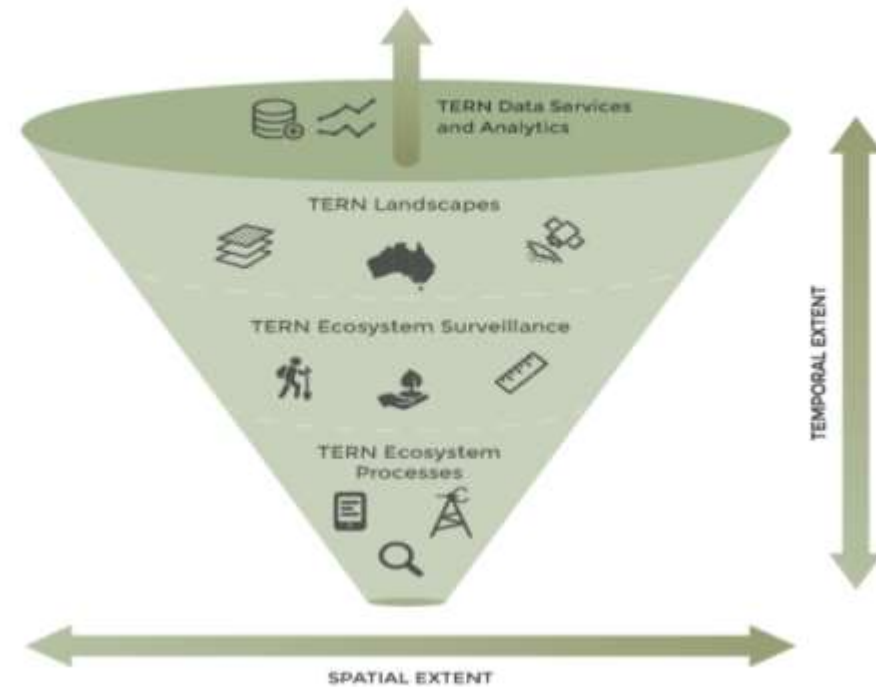
Miksi?

- Biodiversiteettikato, ekosysteemien heikentyminen ja ilmastonmuutos – taustalla yhteiset syyt
- Muutos luonnossa ennennäkemättömän nopeaa - nykyiset seurantamenetelmät eivät pysty vastaamaan tiedontarpeeseen
- Luonnon tilan seuranta on vähennetty viimeiset 10 vuotta
- Teknologia on kehittynyt nopeasti ja on nyt kypsää hyödynnettäväksi aiempaa tehokkaammin
- Päätöksenteon tueksi tarvitaan ajantasalla olevaa tietoa ja tulevaisuuden ennakointi edellyttää mallinnusta, johon tarvitaan jatkuvia mittauksia luonnosta

Esimerkki: TERN-observatorio, Australia



<https://www.tern.org.au/>



TERN (AU) & NEON (US) are examples of integrated monitoring systems using novel technologies to provide observations and knowledge for decision-making.

Kansallinen tietotarve

- Ennallistaminen, HELMI-ohjelman tukeminen, kohteiden seuranta
- Hiilineutraali ja biodiversiteettiä turvaava maankäyttö (MRL)
- Kuntien luontotieto (ELY-keskukset, kunnat, maakunnat)
- Kaavoitus, YVA, ekologinen kompensatio...
- Ekosysteemitilinpito, tilastot

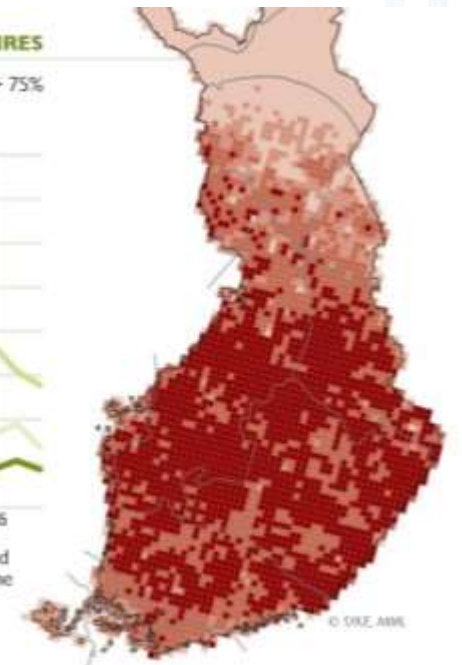
PROPORTION OF DRAINED MIRES

< 25% 25–50% 50–75% > 75%

OCCURRENCE OF MIRE BUTTERFLIES 1992–2017



Sixty percent of Finland's mires have been drained leading to the loss of wetland species. Butterfly species living especially in open bogs have suffered. The decline of mire butterflies and mire habitats has continued even though new ditching has been abandoned. Sources: Kantala & Rauno (2018)¹; Luonnontieto.fi



Suomen ekosysteemiobservatorio (FEO – *Finnish Ecosystem Observatory*)

Työpakettien vetäjät:

1. Riikka Paloniemi
2. Pekka Vanhala
3. Inka Keränen
4. Saku Anttila
5. Tuija Mattsson
6. Riitta Teiniranta
7. Peter Kullberg,
koordinaatio



- Luonnontila.fi
- LuTU/DIR
- C-neutraali maankäyttö
- Kuntien luontotieto
- Ekosysteemitilinpito

FEOn kehittämisvaihe ("hanke") 1.5.2020-30.4.2024 jakautuu työpaketteihin, joita toteutetaan eri toimijoiden laaja-alaisena yhteistyönä, Suomen ympäristökeskuksen vetovastuulla. Suunnitelmaa tarkennetaan ensimmäisen vuoden aikana.

FEO julkistamistilaisuus:
9.11.2020 klo 10-12

[https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Suomen_ekosysteemiobservatorio_julkistam\(58985\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Suomen_ekosysteemiobservatorio_julkistam(58985))

Pirkanmaan uhanalaiset lajit ja luontotyypit

- SYKE-Pir-ELY-Pirkanmaan liiton yhteistyö
- Raportti valmistuu muutaman viikon kuluttua
- Selvitetty valtakunnallisesti uhanalaisten lajien ja luontotyyppien tilaa Pirkanmaalla ja tunnistettu Pirkanmaan vastuulajeja

- Molemmissa hankkeissa tarve edistää yhteyksiä käytännön päätöksentekoon
- Pirkanmaasta kansallinen esimerkki?
 - Hiilineutraali Pirkanmaa tiekartta ja sen tietotarpeet
 - Luontotieto ja indikaattorit
 - Kaukokartoitukseen pohjautuva seuranta ja arviointi



KIITOS!

Lisätietoa
tutkimuksistamme:

www.ibccarbon.fi

www.syke.fi/hankkeet/feo



Hossa 15.10.2019

©Sonja Kivinen