# LIFEPeatLandUse – tietoa heikkotuottoisten soiden jatkokäyttöön

**Metsätieteen päivä 26.11.2018**

Miia Saarimaa, Anne Tolvanen & Artti Juutinen
Luke

© Luonnonvarakeskus

Luke LUONNONVARAKESKUS METSÄHALLITUS SYKE HELSINGIN YLIOPISTO HELSINGFORS UNIVERSITET UNIVERSITY OF HELSINKI UNIVERSITY of OULU OULUN YLIOPISTO VAPO Life

LIFEPeatLandUse

Metsätalouskäyttöön soveltumattomien ojitettujen soiden jatkokäyttö

EU Life ympäristö + -rahoitus 2013-2018

Vetäjä: Anne Tolvanen, Luke/Oulun yliopisto

© Luonnonvarakeskus

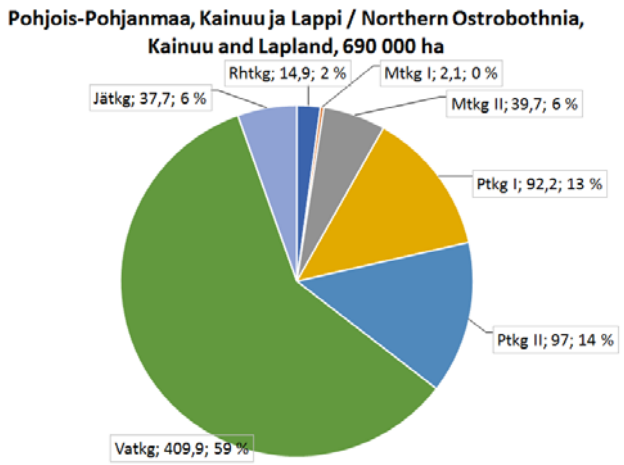
# Uutta tietoa soiden käytön vaikutuksista ekosysteemipalveluihin

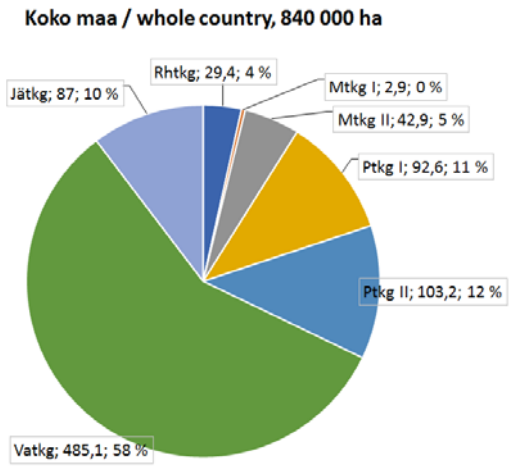
- Uutta aineistoa (monimuotoisuus, vesistökuormitus, ilmastovaikutus)
- Pitkäaikaisten aineistojen hyödyntäminen uudelle tasolle
- Pitkäaikaiset (100 v) ennustemallit uusimpia menetelmiä käyttäen

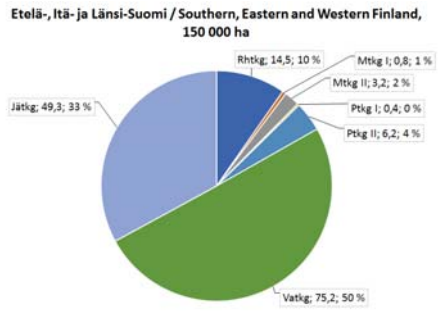
Kuva: Hannu Nousiainen/Luke

# Pitkäaikaisten aineistojen hyödyntäminen

- Suomessa käytössä ensiluokkaiset aineistot → Laskelmissa hyödynnetty kattavasti erilaisia avoimia ympäristöaineistoja.
- Monilähteinen Valtion metsien inventointi-aineisto (MVMI), Ilmatieteen laitoksen sääaineistot, Maanmittauslaitoksen aineistot, SYKE:n avoimet ympäristöaineistot, GTK:n Turvevarojen tilinpito
- Lisäksi
  - Metsähallituksen aineistot
  - SYKE:n tietdot uhanalaisista suokasvilajeista.



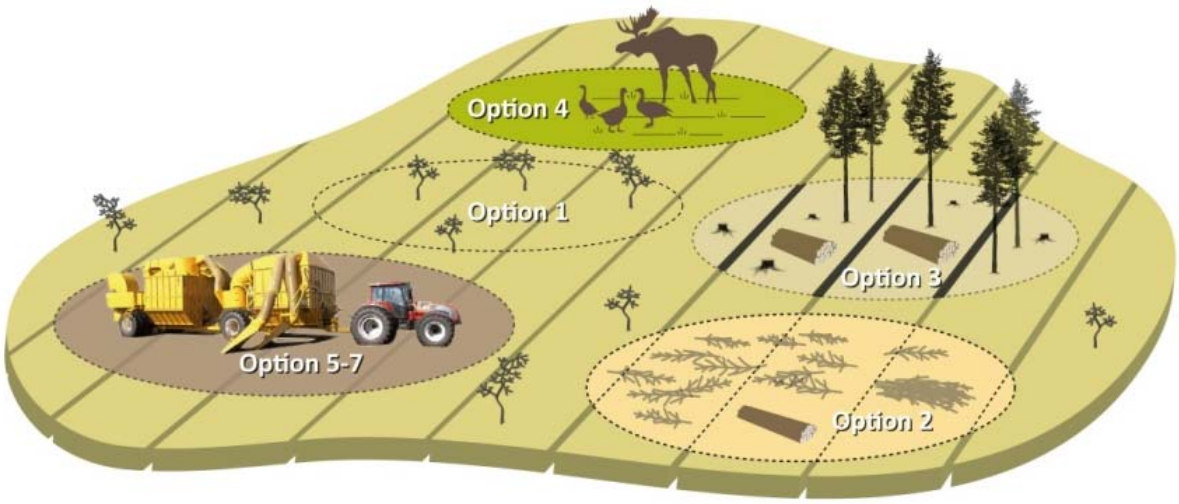

Metsätalouskäyttöön soveltumattomien ojitettujen soiden pinta-alat turvekangastyypeittäin. Pääosa heikkotuottoisista on **jäkälä- ja varputurvekankaita (Jätkg, Vatkg**), pohjoisessa myös niukkaravinteisempia puolukka- ja mustikkaturvekankaita (Ptkg I, Mtkg I). Noin viidennes on märkiä, runsastyppisiä soita, joiden heikkotuottoisuus on seurausta ravinne-epätasapainosta (Ptkg II, Mtkg II, Rhtg ).

Kuvat: Antti Ihalainen (VMI11), Paavo Ojanen, Soili Kojola

© Luonnonvarakeskus

LUONNONVARAKESKUS

# LIFE-hankkeessa: Seitsemän jatkokäyttötavan ennusteet (skenaariot)

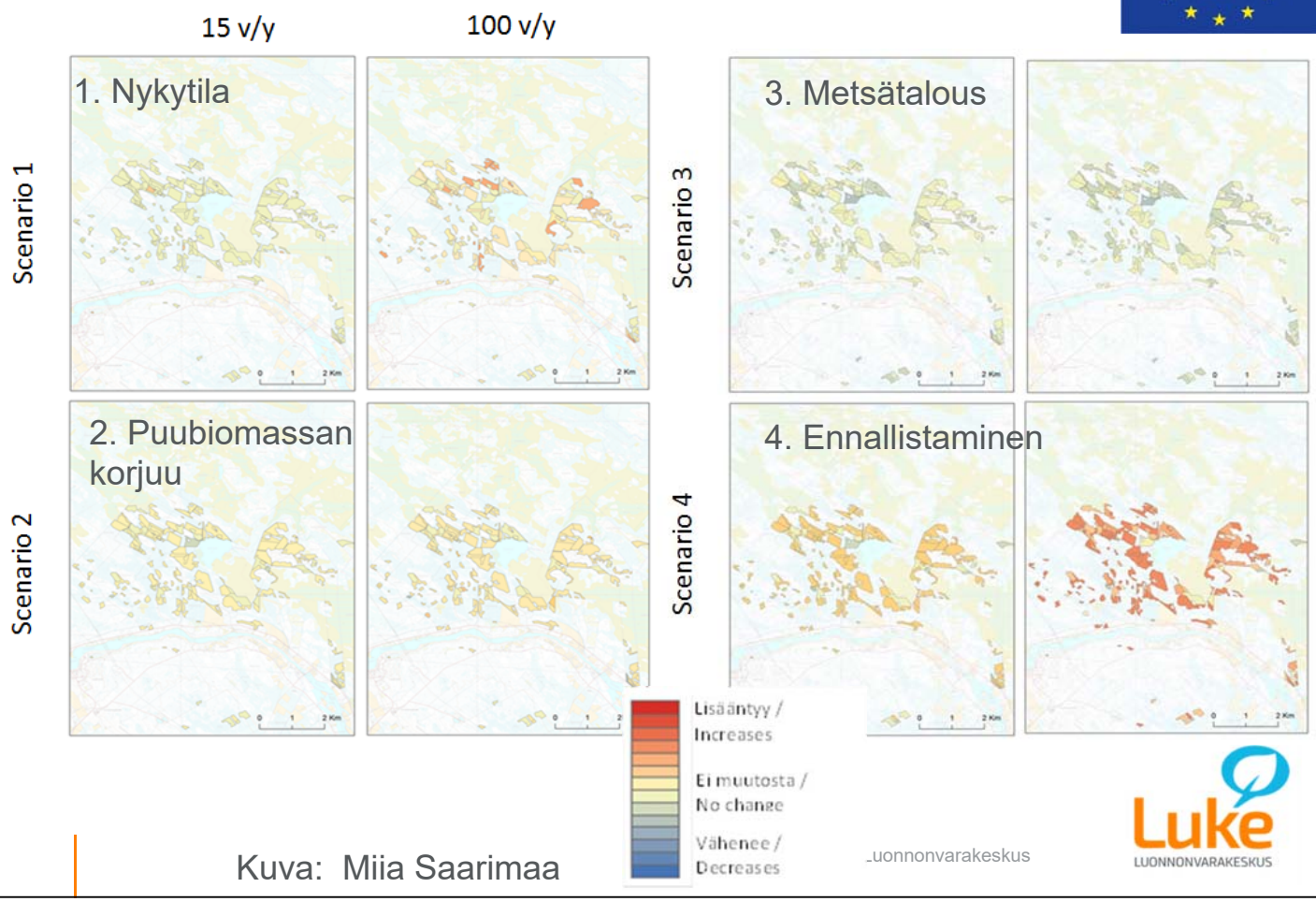



1. Nykytila jatkuu, ei toimenpiteitä
2. Puubiomassan korjuu
3. Intensiivinen metsänkasvatus
4. Ennallistaminen
5. Turvetuotanto ilman jatkotoimenpiteitä
6. Turvetuotanto + metsitys
7. Turvetuotanto + kosteikko

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

# Monimuotoisuus

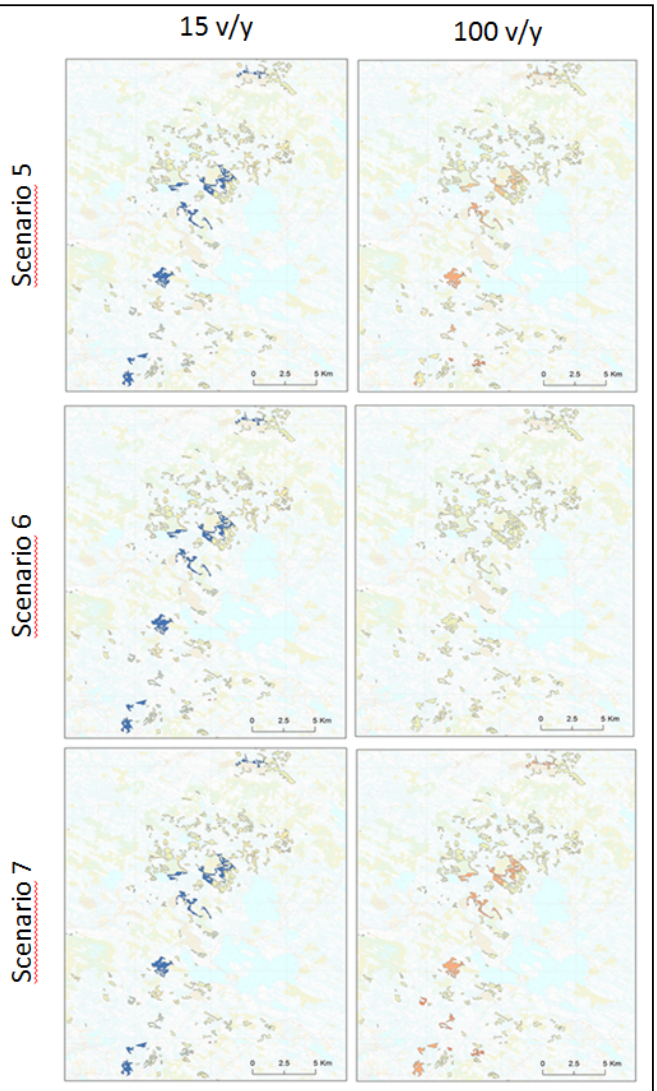



Kuva: Miia Saarimaa

# Monimuotoisuus

Turvetuonannon vaihtoehdot

5. Ei jälkikäyttöä
6. Metsitys
7. Kosteikko



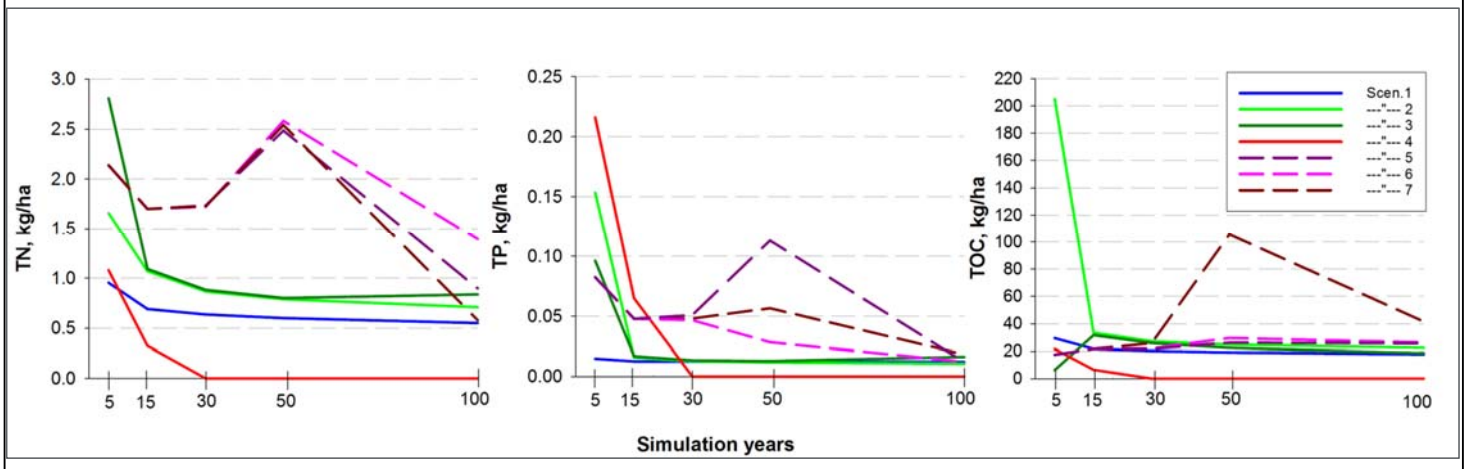

Kuva: Miia Saarimaa

# Johtopäätöksiä monimuotoisuudesta

- Nykytilaan jättäminen ja puubiomassan korjuu (skenaariot 1 ja 2) lisäävät suolajistolle sopivien elinympäristöjen määrää etenkin pitkällä aikavälillä.
- Metsätalouden tehostaminen (skenaario 3) heikentää selkeästi suokasveille sopivien elinympäristöjen määrää.
- Ennallistaminen (skenaario 4) voi lisätä suokasvilajistolle suotuisia elinympäristöjä jo lyhyellä aikavälillä.
- Turvetuotannon jälkeinen vesitys (skenaario 7) voi parantaa monimuotoisuutta, mutta lajisto voi poiketa perinteisestä suolajistosta.

© Luonnonvarakeskus

# Vesistökuormitus

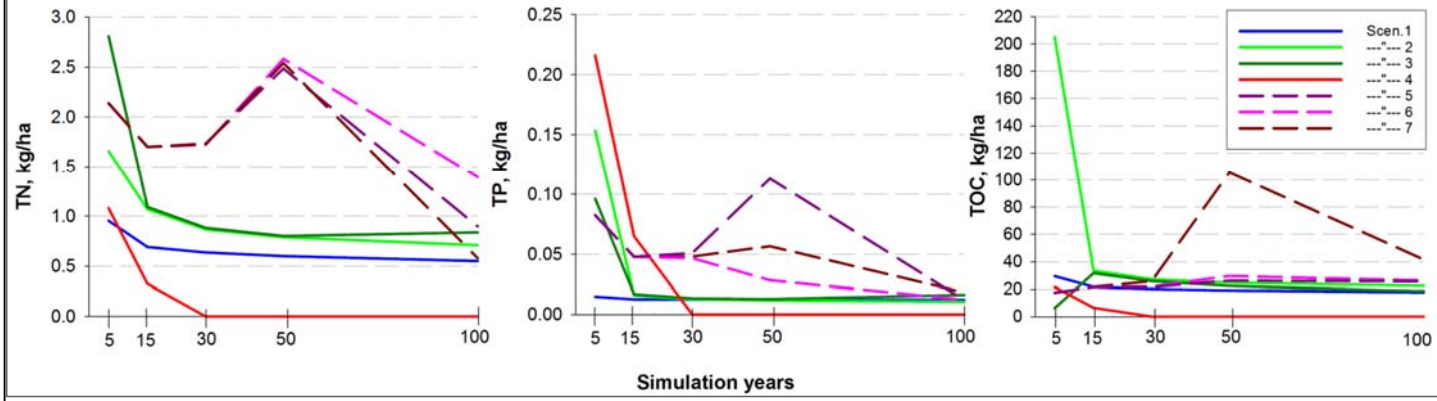



- Toisin kuin aiemmin on arvioitu, vanhojen metsäojitettujen soiden aiheuttama kuormitus jatkuu niiden nykytilassa (skenaario 1). Ero voi olla jopa kaksinkertainen ojittamattomiin soihin verrattuna (Nieminen 2017).

Kuva: Sakari Sarkkola

© Luonnonvarakeskus

# Vesistökuormitus

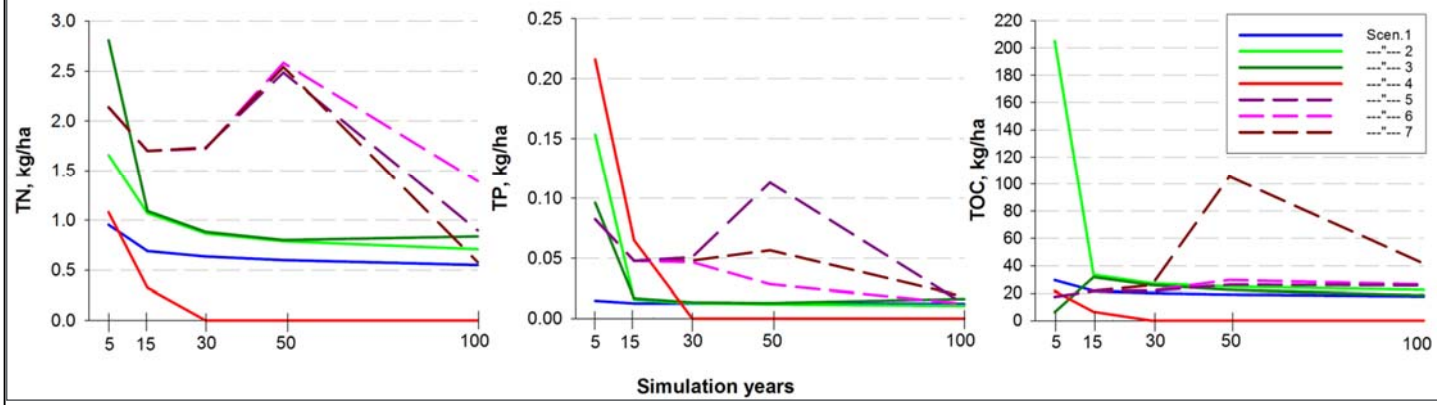



- Voimakkaat hakkuut aiheuttavat vedenpinnan nousua ja ravinnehuuhtoumia. Siten puubiomassan korjuu (skenaario 2) lisää vesistökuormitusta.
- Intensiivinen metsänkasvatus (skenaario 3) lisää kuormitusta aluksi kunnostusojituksista johtuen ja kiertoajan päättyessä myös hakkuiden seurauksena.

Kuva: Sakari Sarkkola

© Luonnonvarakeskus

# Vesistökuormitus



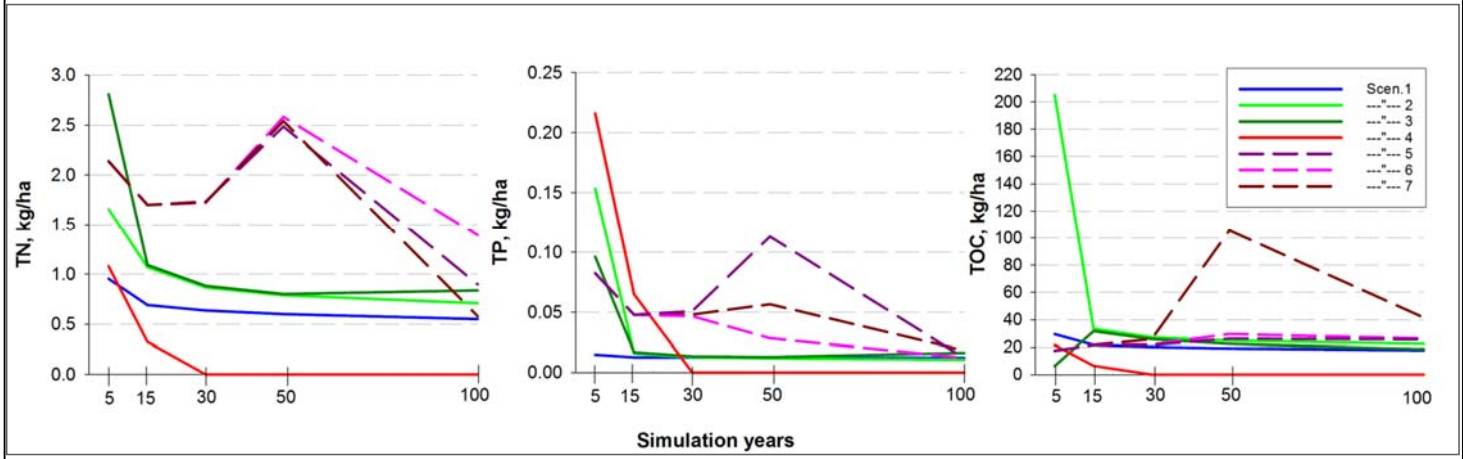

Ennallistaminen (skenaario 4) lisää vesistökuormitusta muutaman ensimmäisen vuoden ajan, mutta kymmenien vuosien aikavälillä sen vaikutus on kuormitusta vähentävä.

Ravinteisten korpien ja karujen paksuturpeisten soiden kuormitus on alkuvaiheessa huomattavaa, kun taas vähäravinteisten ohutturpeisten soiden vesistökuormitusriski on alhainen.

Kuva: Sakari Sarkkola

© Luonnonvarakeskus

# Vesistökuormitus

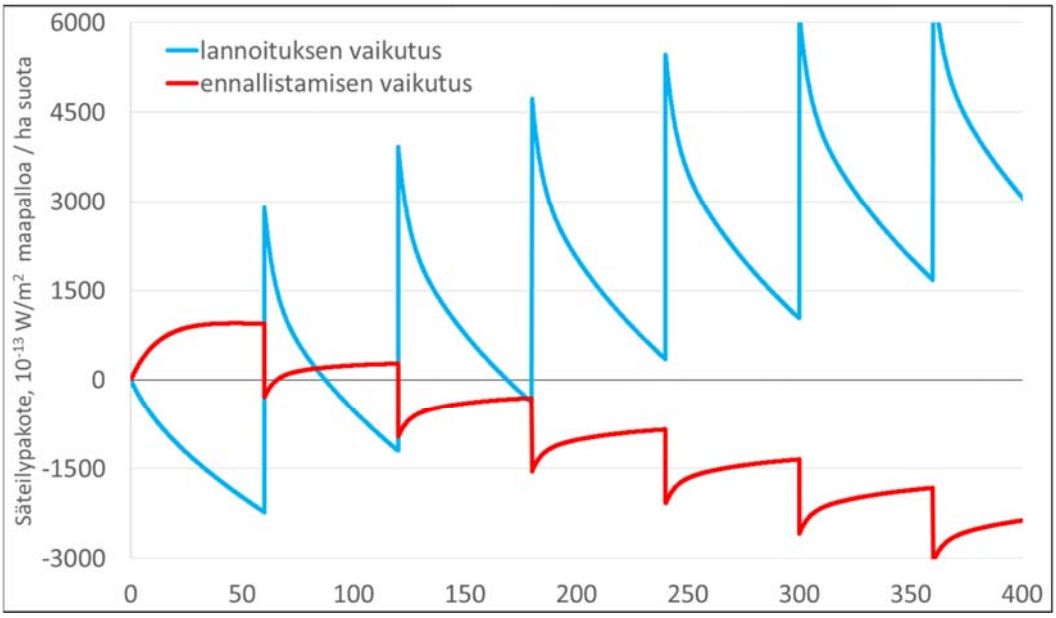



Eniten vesistökuormitusta aiheutuu turvetuotannosta (skenaario 5). Metsittämällä (skenaario 6) tai vesittämällä (skenaario 7) suopohjien kuormitusta voidaan kuitenkin vähentää.

Kuva: Sakari Sarkkola

© Luonnonvarakeskus

# Kasvihuonekaasupäästöt




Lannoituksen päästö (t kaasua/ha/vuosi)
- Maa $CO_2$ +1,9
- Maa $CH_4$ -0,01
- Puusto $CO_2$ -4,9

Ennallistamisen päästö
- Maa $CO_2$ -1,5
- Maa $CH_4$ +0,04
- Puusto $CO_2$ +1,2

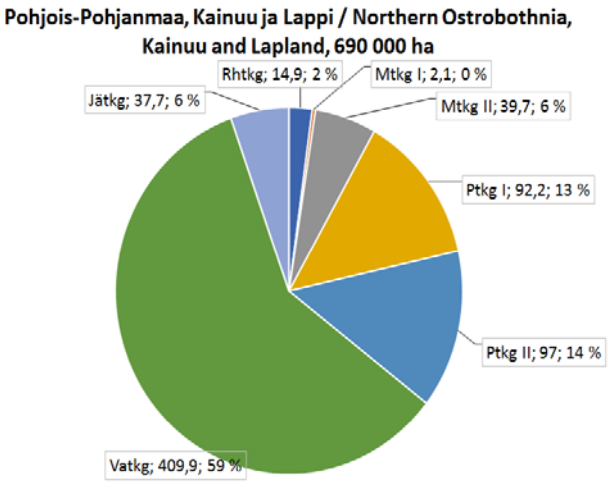
Kertynyt puusto hakataan joka 60. vuosi (=> päästö ilmakehään)

Kuva: Paavo Ojanen

© Luonnonvarakeskus

# Johtopäätöksiä kasvihuonekaasuista

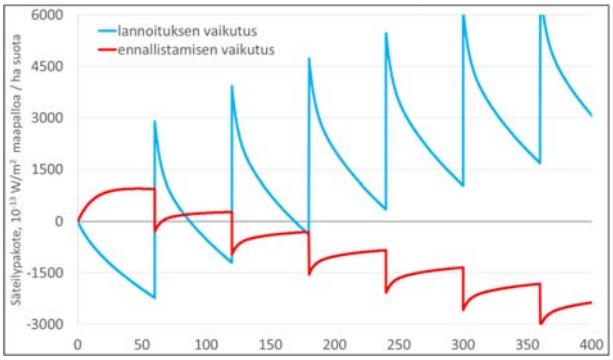
- Pääosa metsätalouskäyttöön soveltumattomista ojitetuista soista on hidaskasvuisia karuja soita
  - ei merkittäviä KHK-päästöjä
  - Ilmastonmuutoksen hillinnän näkökulmasta nämä suot voidaan jättää nykytilaan (skenaario 1).
- Puubiomassan korjuulla (skenaario 2) ei merkittävää vaikutusta karujen soiden KHK-taseisiin




Kuva: Paavo Ojanen, Soili Kojola, eskus

# Johtopäätöksiä kasvihuonekaasuista

- Pieni osa heikkotuottoisista soista on runsastyppisiä ravinne-epätasapainosta kärsiviä nevoja, joilla on suuri turpeen hävikistä johtuva CO2- ja N2O-päästöjen riski.
- Lannoitus (skenaariossa 3) runsastyppisillä soilla vähentää KHK-päästöjä vuosikymmeniksi, koska puuston kiihtynyt kasvu sitoo hiiltä.
- Päätehakkuun jälkeen vaikutus muuttuu ilmastoa lämmittäväksi johtuen turpeen hajoamisesta ja hiilen vapautumisesta puustosta.




Lannoituksen päästö (t kaasua/ha/vuosi)
- Maa $CO_2$ +1,9
- Maa $CH_4$ -0,01
- Puusto $CO_2$ -4,9

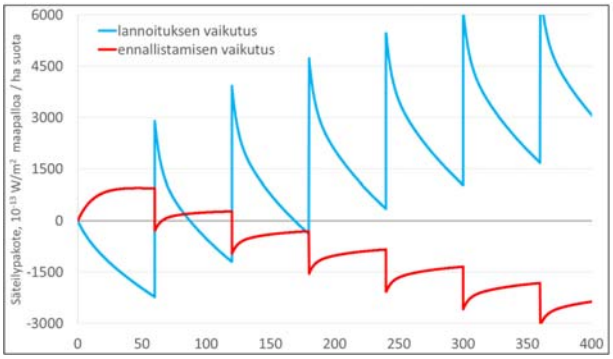
Ennallistamisen päästö
- Maa $CO_2$ -1,5
- Maa $CH_4$ +0,04
- Puusto $CO_2$ +1,2

Kertynyt puusto hakataan joka 60. vuosi (=> päästö ilmakehään)

© Luonnonvarakeskus

# Johtopäätöksiä kasvihuonekaasuista

- Ennallistaminen (skenaario 4) palauttaa luonnontilaisen suon kaltaisen KHK-taseen pitkällä aikavälillä.
- Vaikutus voi olla ensimmäisten vuosikymmenien aikana ilmastoa lämmittävä johtuen turpeen CH4-päästöistä ja puuston kasvun vähenemisestä.




Lannoituksen päästö (t kaasua/ha/vuosi)
- Maa $CO_2$ +1,9
- Maa $CH_4$ -0,01
- Puusto $CO_2$ -4,9

Ennallistamisen päästö
- Maa $CO_2$ -1,5
- Maa $CH_4$ +0,04
- Puusto $CO_2$ +1,2

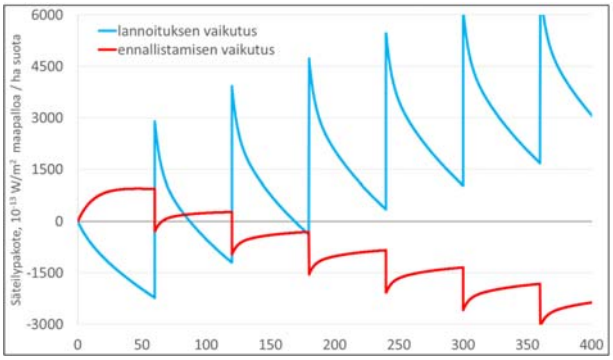
Kertynyt puusto hakataan joka 60. vuosi (=> päästö ilmakehään)

© Luonnonvarakeskus

Luke LUONNONVARAKESKUS

# Johtopäätöksiä kasvihuonekaasuista

- Turvetuotanto (skenaario 5) vapauttaa turpeeseen kertyneen hiilen nopeasti ilmakehään.
- KHK-päästöjä voidaan osittain korvata metsityksellä (skenaario 6) tai vesityksellä (skenaario 7), mutta näiden toimien käytännön merkitys on pieni verrattuna poltetun hiilivaraston aiheuttamiin päästöihin.




Lannoituksen päästö (t kaasua/ha/vuosi)
- Maa $CO_2$ +1,9
- Maa $CH_4$ -0,01
- Puusto $CO_2$ -4,9

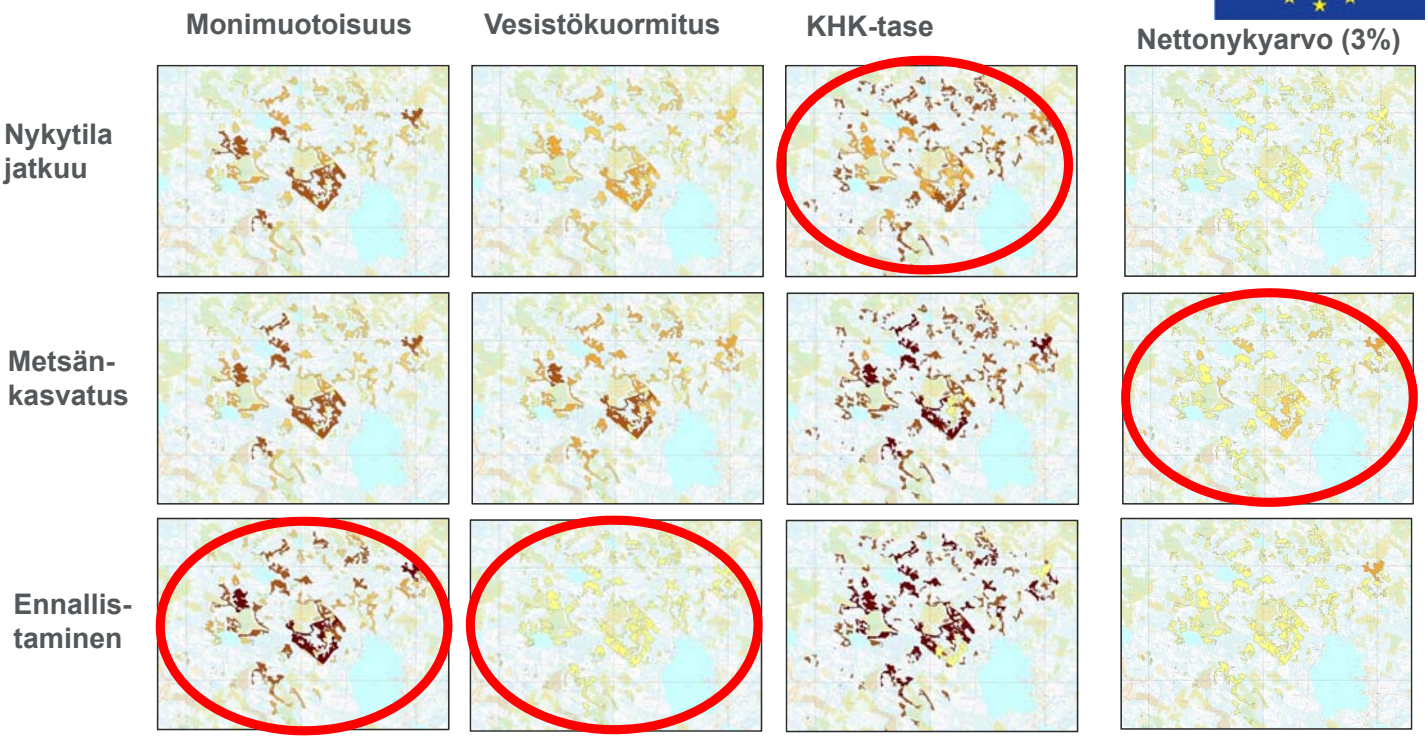
Ennallistamisen päästö
- Maa $CO_2$ -1,5
- Maa $CH_4$ +0,04
- Puusto $CO_2$ +1,2

Kertynyt puusto hakataan joka 60. vuosi (=> päästö ilmakehään)

© Luonnonvarakeskus

Luke LUONNONVARAKESKUS

# Kuviokohtaiset ennusteet 5-100 v (tässä 30v)



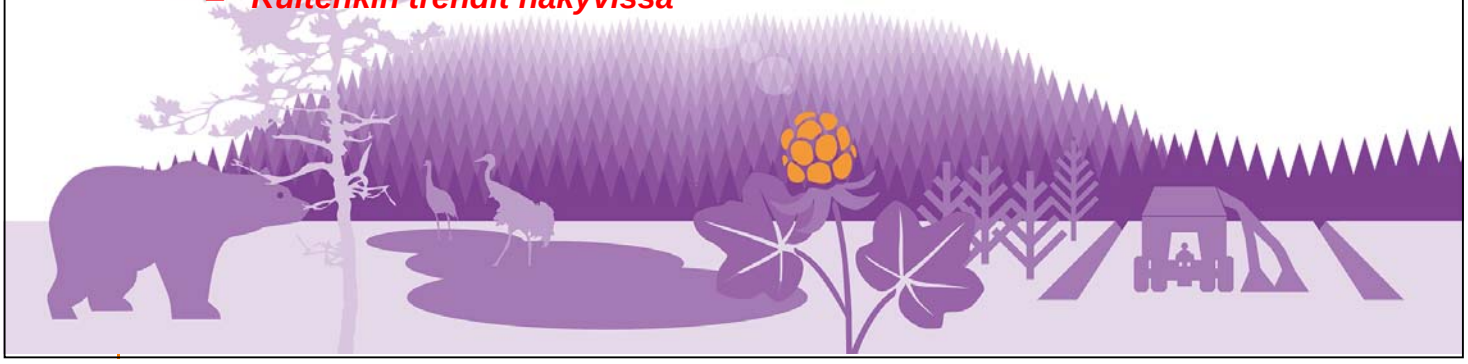
Tumma arvo = korkea, mutta ei välttämättä hyvä

Kuvat: Miia Saarimaa

© Luonnonvarakeskus

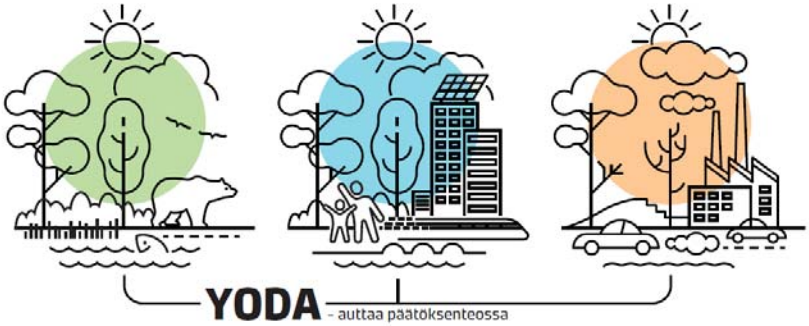
# Johtopäätöksiä

- Suokasvilajisto hyötyy skenaarioista 1, 2 ja 4: puuston poistolla (skenaario 2) mallinnusten mukaan lähes sama vaikutus kuin ennallistamisella
- Intensiivinen metsänkasvatus (skenaario 3) heikentää suolajiston esiintymistodennäköisyyttä
- Turvetuotannon jälkeen suokasvilajistoa voi hyvinkin palautua suonpohjille, mutta lajisto ei välttämättä ole alkuperäisen kaltaista
- Malliennusteisiin sisältyy paljon epävarmuutta, esim. ilmastonmuutosta ei huomioitu
  - ***Kuitenkin trendit näkyvissä***



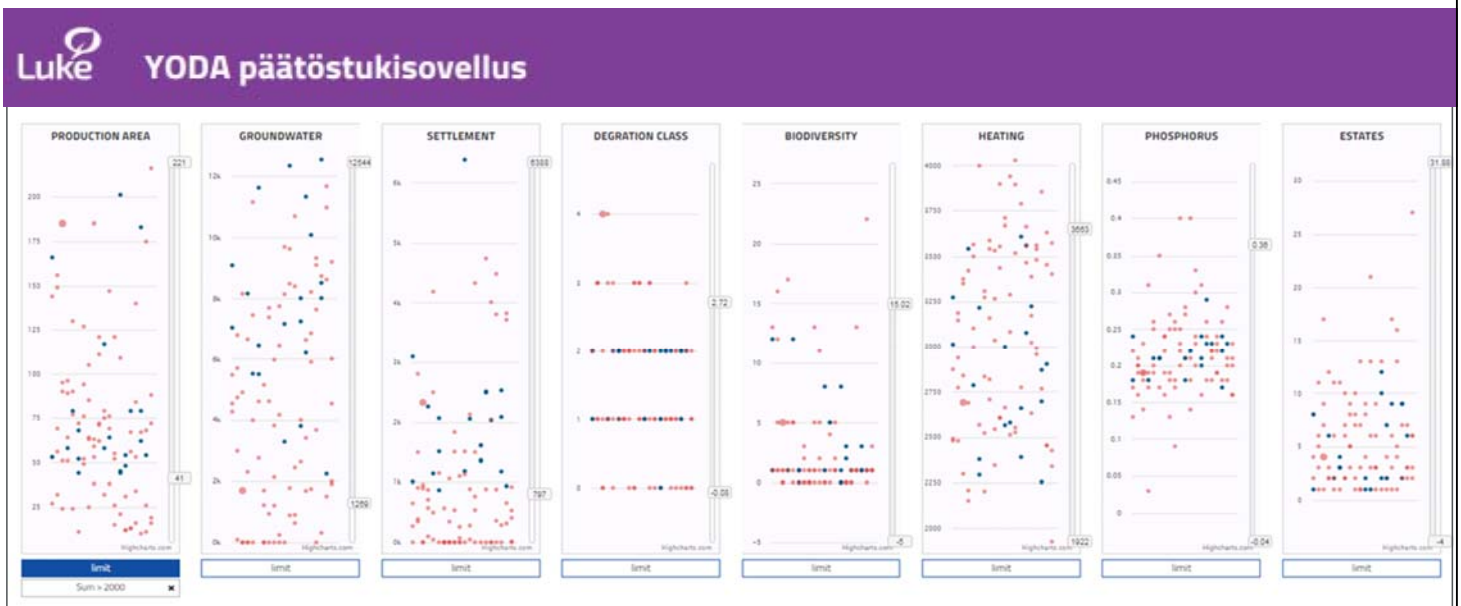
# YODA-työkalu auttaa päätöksenteossa ja tukee haastavia valintoja

- YODA-työkalu on kehitetty osallistavaa suunnittelua ja monitavoitteista päätöksentekoa varten.
- Kokoaa yhteen eri toimijoiden näkemyksiä ja tarkasteltavana oleviin kriteereihin liittyviä arvostuksia.
- Auttaa löytämään parhaan kompromissiratkaisun monimutkaisissa valintatilanteissa, kun osallistujien näkemykset ja eri tavoitteet ovat keskenään ristiriidassa.




 © Luonnonvarakeskus

# YODA-työkalu auttaa päätöksenteossa ja tukee haastavia valintoja

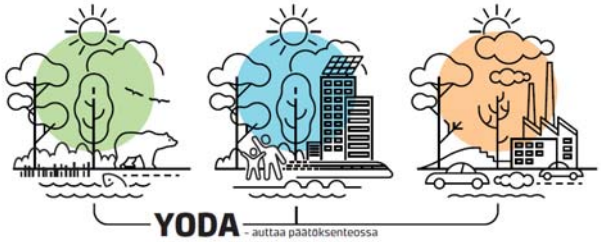



| | AMOUNT | PRODUCTION AREA | GROUNDWATER | SETTLEMENT | DEGRATION CLASS | BIODIVERSITY | HEATING | PHOSPHORUS | ESTATES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IN | 20 | 1608.00 ha | 154159.00 m | 39639.00 m | 32.00 | 63.00 | 57902.82 /kWh | 4.32 kg/KWh | 99.00 |
| OUT | 80 | 5624.00 ha | 346631.00 m | 75515.00 m | 114.00 | 213.00 | 245591.62 /kWh | 17.18 kg/KWh | 480.00 |
| MAX | 100 | 7232.00 ha | 500790.00 m | 115154.00 m | 146.00 | 276.00 | 303494.44 /kWh | 21.50 kg/KWh | 579.00 |

https://www.luke.fi/yoda/

© Luonnonvarakeskus

# YODA vaihtoehdot




**YODA-projektityökalu**

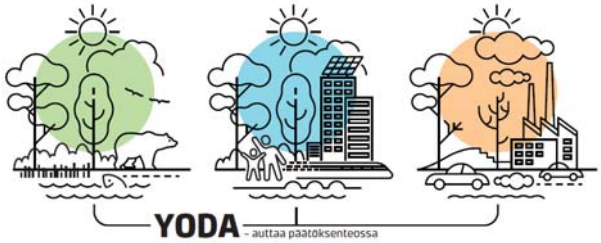
- Valitaan usean vaihtoehdon joukosta yksi vaihtoehto, joka vastaa parhaiten päätöksentekijöiden tavoitteita.
- Valittavana voi olla esimerkiksi strategiavaihtoehto, paras hankesuunnitelma tai hankittava asunto.

**YODA-portfoliotyökalu**

- Auttaa hakemaan parhaan kokonaisratkaisun, kun valinnan kohteena on useita kohteita sisältävä projektisalkku (portfolio).
- Valittavina voivat olla esimerkiksi maakunnan suojeltavat suoalueet, hakkuualueet, ennallistettavat luontokohteet, korjattavat tieosuudet tai turvetuotantoalueet.


© Luonnonvarakeskus

# YODA vaihtoehdot




YODA Luken www-sivuilla

- Testaa projekti-YODAa: Ylä-Suomen alueellinen metsäohjelma
  Käyttäjätunnus: Projekti1
  Salasana: Salasan1

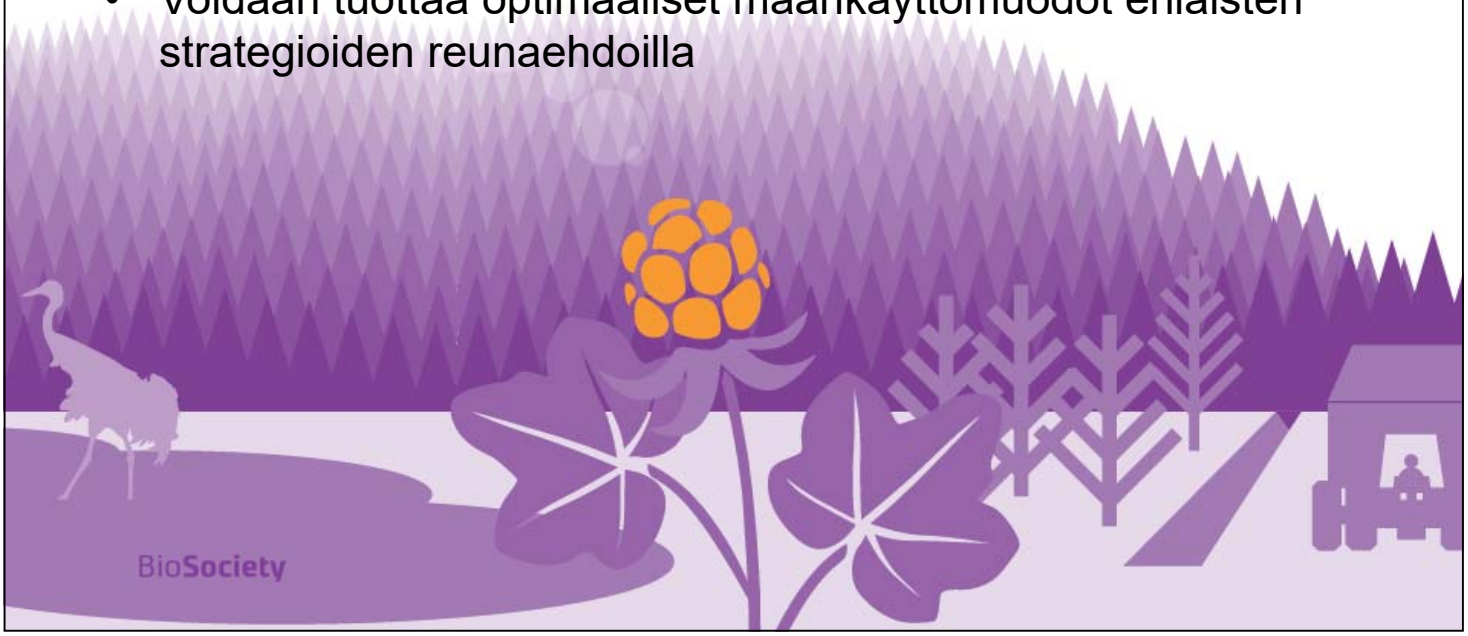
- Testaa portfolio-YODAa: Hakkuualueiden valinta
  Käyttäjätunnus: Portfolio1
  Salasana: Salasan1

Mikäli tunnukset ovat käytössä laita ykkösen tilalle numero 2, 3, 4 jne. Tunnuksia demoversioihin on numeroon 10 asti.


© Luonnonvarakeskus

# LIFEPeatLandUse

- Paras ennuste soita koskevien maankäyttöpäätösten vaikutuksista ekosysteemipalveluihin
- Tieto lisää tuskaa eikä yhtä ainoaa oikeaa vaihtoehtoa löydy
- Voidaan tuottaa optimaaliset maankäyttömuodot erilaisten strategioiden reunaehdoilla




# Sovellettavuus

- Pitkäaikaisen aineiston hyödyntämisen, halutuille aikajaksoille (esim. 100 vuotta) ulottuvien ennustemallien sekä käyttömuotojen optimoinnin lähestymistapaa voidaan soveltaa **mihin tahansa** muuhun ympäristöön tai tilanteeseen

Esimerkkejä:

- 15% ennallistamistavoitteiden priorisointi huomioiden ilmasto-, vesistö- ja talousvaikutukset eri aikajaksoilla
- Soiden jatkoluokittelu käyttömuotoihin BD, vesi- ja KHK-päästöjen osalta
- Monitavoitteinen maankäytön suunnittelu (kaivokset, tuulipuistot, matkailu, turvetuotanto, yleiskaavoitus)

# Lisätietoja YODAsta

Mikko Kurttila
Johtava tutkija
Puh. 0295323262
mikko.kurttila@luke.fi

Arto Haara
Tutkija
Puh. 0295325576
arto.haara@luke.fi

Anne Tolvanen
Professori
Puh. 0295323782
anne.tolvanen@luke.fi

Miia Saarimaa
Tutkija
Puh. 0295323848
miia.saarimaa@luke.fi

 © Luonnonvarakeskus

# Kiitos!

**Luke:**
Anne Tolvanen
Anssi Ahtikoski
Arto Haara
Artti Juutinen
Hannu Nousiainen
Juha-Pekka Hotanen
Mari Parkkari
Miia Saarimaa
Mika Nieminen
Mikko Kurttila
Oili Tarvainen
Sakari Sarkkola
Timo Penttilä
Soili Kojola

**Helsingin yliopisto:**
Kari Minkkinen
Paavo Ojanen

**Oulun yliopisto:**
Henna Sormunen
Jan Hjort
Jarmo Rusanen
Ossi Kotavaara

**SYKE:**
Kaisa Heikkinen
Kaisu Aapala
Seppo Tuominen
Tapani Sallantaus

**Metsähallitus:**
Tuomas Haapalehto
Sakari Rehell
Panu Kuokkanen

**VAPO oy:**
Noora Huotari
Petri Tähtinen
Päivi Peronius