

Ilmastonmuutoksen hillinnän ja riskien ennakoinnin metsänhoitoskenaariot suuralueilla

FOSTER

Soili Haikarainen
Jari Hynynen
Mika Lehtonen **Motti**
Hannu Salminen

Anna Repo
Katharina Albrich
Juha Honkaniemi



iLand ja *Motti*, kaksi toisiaan täydentävää skenaariotarkastelua

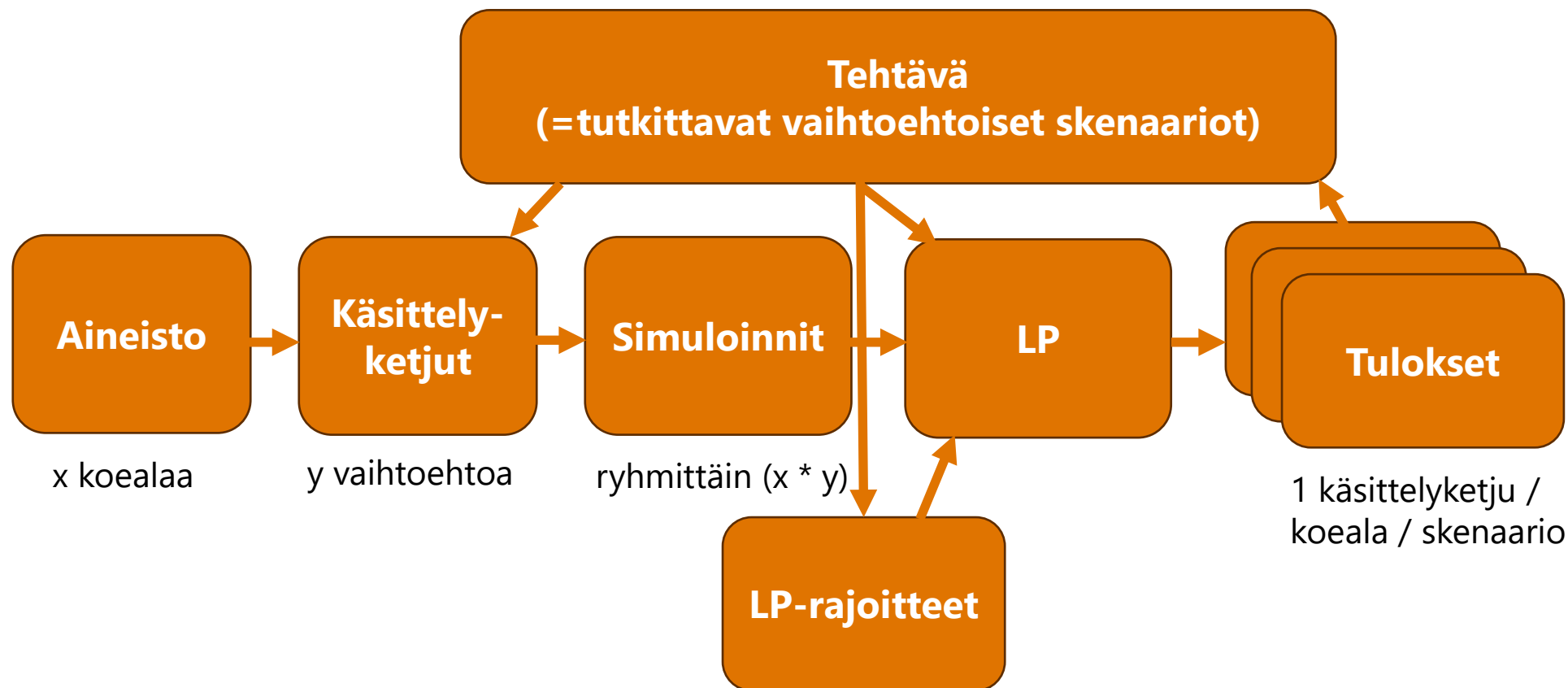
***Motti*-skenaarioissa**

- Lyhyen aikavälin tarkastelu (30 v.)
- Suuraluetaso
- Nykyilmasto
- Kangas- ja turvemaat
- Metsien kehityssennusteet alkaen nykymetsistä
- Hakkuiden ja metsänhoitotoimien vaikutukset puustorakenteeseen
- Puuntuotanto, talous, hiilivarasto, monimuotoisuuden rakennepiirteitä

***Motti*-simulaattori**

- *Mallikokonaisuus, jolla tuotetaan metsikkötason kehityssennusteita erilaisista lähtötilanteista alkaen kaikille suomalaisille puulajeille ja metsänkasvupaikoille.*
- *Puuston kehitysdynamiikassa huomioidaan hakkuiden ja metsänhoitotoimenpiteiden vaikutukset.*
- *Motilla tuotetaan laskelmia mm. hakkuukertymistä, tuloista ja kustannuksista sekä puuston hiilivarastosta ja monimuotoisuuden rakennepiirteistä.*

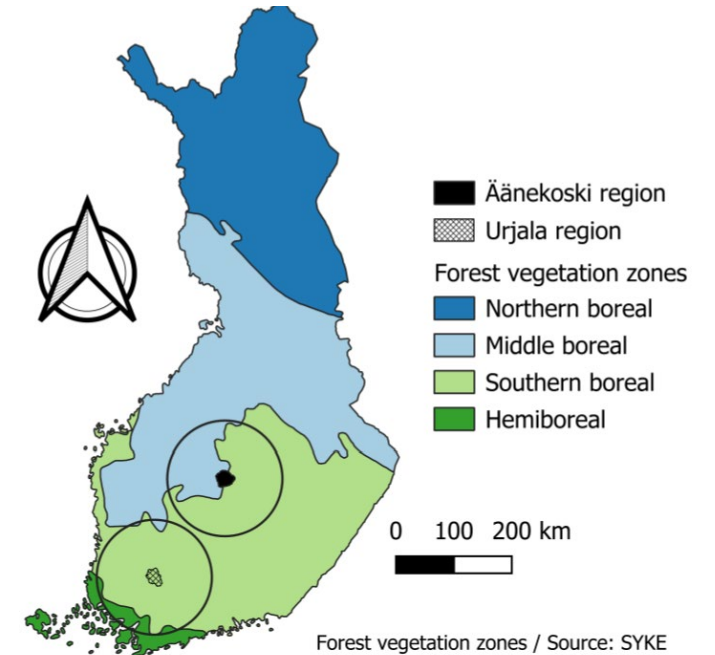
Motti-simulointeihin perustuva skenaarioanalyysi



FOSTER, *Motti*-skenaariot

Alueet ja aineisto

- Urjala ja Äänekoski keskipisteinä 100 km säteiset ympyrät
 - ➔ Ulottuvat useiden maakuntien alueelle
- Ympyröiden sisään sijoittuvat VMI12 koealat
 - ➔ Laskennassa noin 5 600 koealaa, noin 2 milj. ha metsä- ja kitumaita per alue
 - ➔ Simuloituja puustokehityksiä noin 600 000 per alue



FOSTER, *Motti*-skenaariot

Haetaan vastauksia kysymyksiin:

- Miten suuralueiden metsät kehittyvät 30 vuoden aikana, jos toiminta jatkuu nykytasolla?
- Miten ne kehittyvät 30 vuoden aikana, jos toimintaa muutetaan lisäämällä ilmastonmuutosta hillitseviä tai riskejä ennakoivia toimia?
 - Pidennetään tai lyhennetään kiertoaikoja
 - Lisätään suojelupinta-alaa
 - Lisätään jatkuvapeitteitä kasvatusta
 - Lisätään koivun käyttöä viljelyssä

Saadaan tuloksia:

- Metsien kehityksestä (tilavuus, hiilivarasto, kuollut puu, lehtipuuston osuus jne.)
- Toimenpiteistä, hakkuista (ajoitus, kertymät, rakenne) ja edelleen taloudesta (tulot, kulut, kannattavuus)

Huomattava:

- Skenaariot ovat tulevaisuuskuvia, osin kärjistettyjä - tavoite saada näkyviin vaikutussuuntia, ei eksakteja lukuja
- Skenaarioissa "päällekkäisyyttä", jolloin jotkut vaikutukset eivät erotu tuloksissa

FOSTER, *Motti*-skenaariot

9 skenaariota

- Metsien käytön nykytasoa vastaava **"BAU"**
- Ilmastonmuutoksen hillintää painottavan metsänhoidon skenaariot **"MIT"** (4 variaatiota)
- Ennakoivan metsänhoidon skenaariot **"ADA"** (4 variaatiota)

- Perusasetelma sama kuin *iLand*-skenaarioissa, toteutustapa eroaa
- BAU – LP-ratkaisu kummallekin tutkimusalueelle
- MIT ja ADA ns. käsittelyketjujen vaihdoilla
 - Kiertoaikojen pidennys (MIT 10 %, 30 %)
 - Suojeluun (MIT 15 %, 30 % kohdentaen)
 - Jatkuvapeitteinen kasvatus (MIT kohdentaen 5 % OMT)
 - Kiertoaikojen lyhennys (ADA 10 %, 30 %)
 - Suojeluun (ADA 15 %, ei kohdennusta)
 - Koivun viljelyä (ADA 50 %, 100 % kuusen viljelyalasta)

FOSTER, *Motti*-skenaariot

Tuloksista

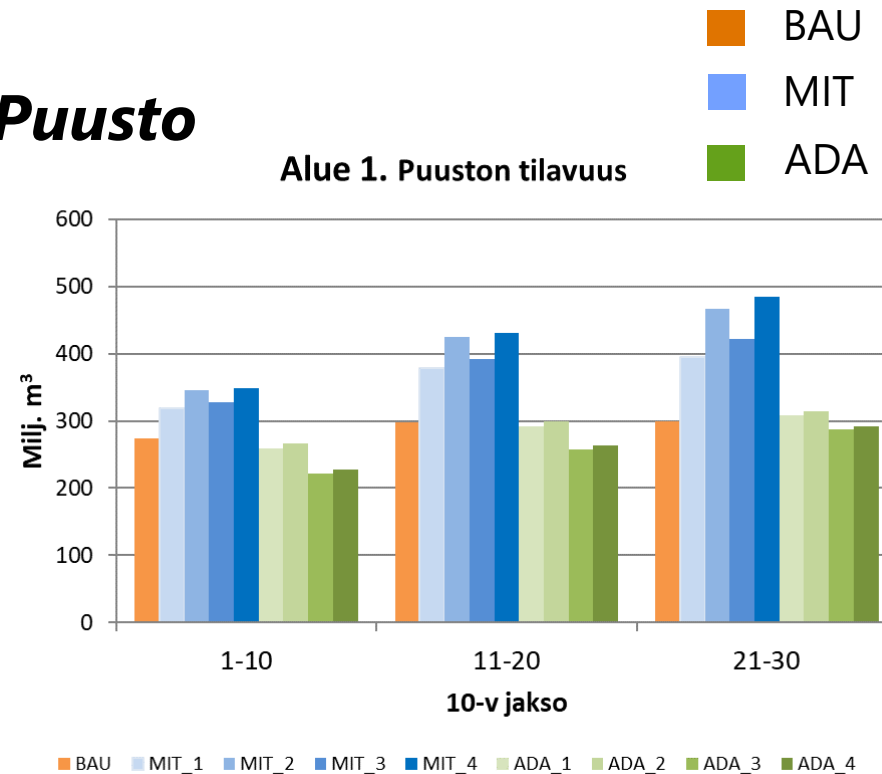
Suuralueet varsin samankaltaisia*

-> tulokset samankaltaisia

-> yhteinen tarkastelu

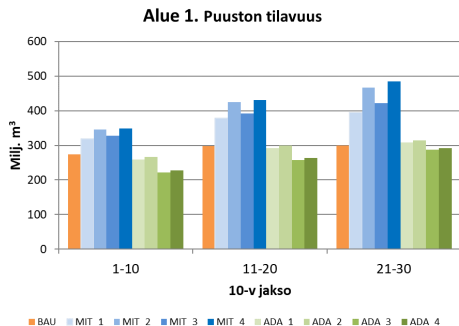
* Keski-Suomen alueen metsät hieman karumpia ja mäntyvaltaisempia

Puusto



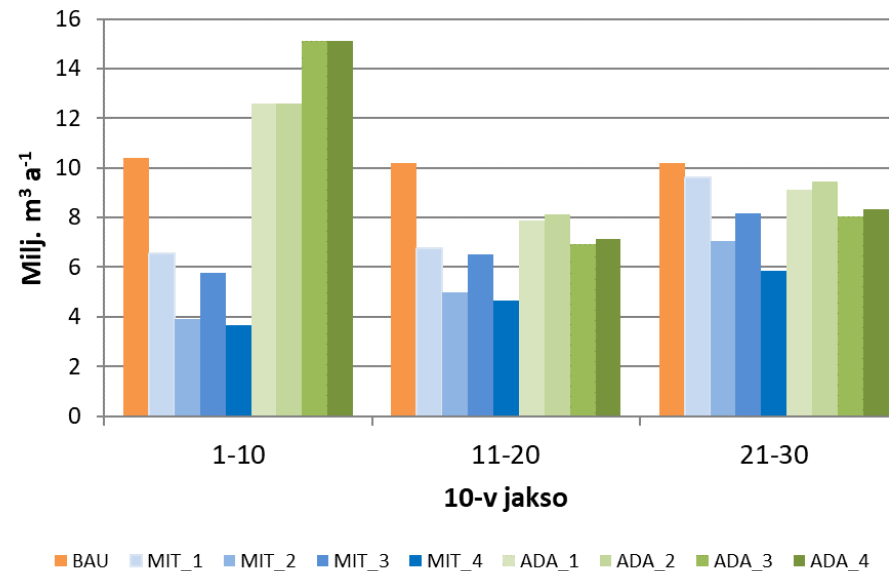
- Elävän puuston tilavuus, biomassa ja hiilivarasto kehittyvät samaan tapaan eri skenaarioissa
- Kiertoaikojen pidentäminen lisää varastoa (MIT) ja lyhentäminen pienentää varastoa (ADA)
- Suojelualan kasvattaminen lisää varastoa (esim. MIT2 vs. MIT1)
- Koivun viljelystä pieni lisä (ADA2 vs. ADA1)
- Jatkuvapeitteinen sisältyy MIT:iin

FOSTER, *Motti*-skenaariot Tuloksista



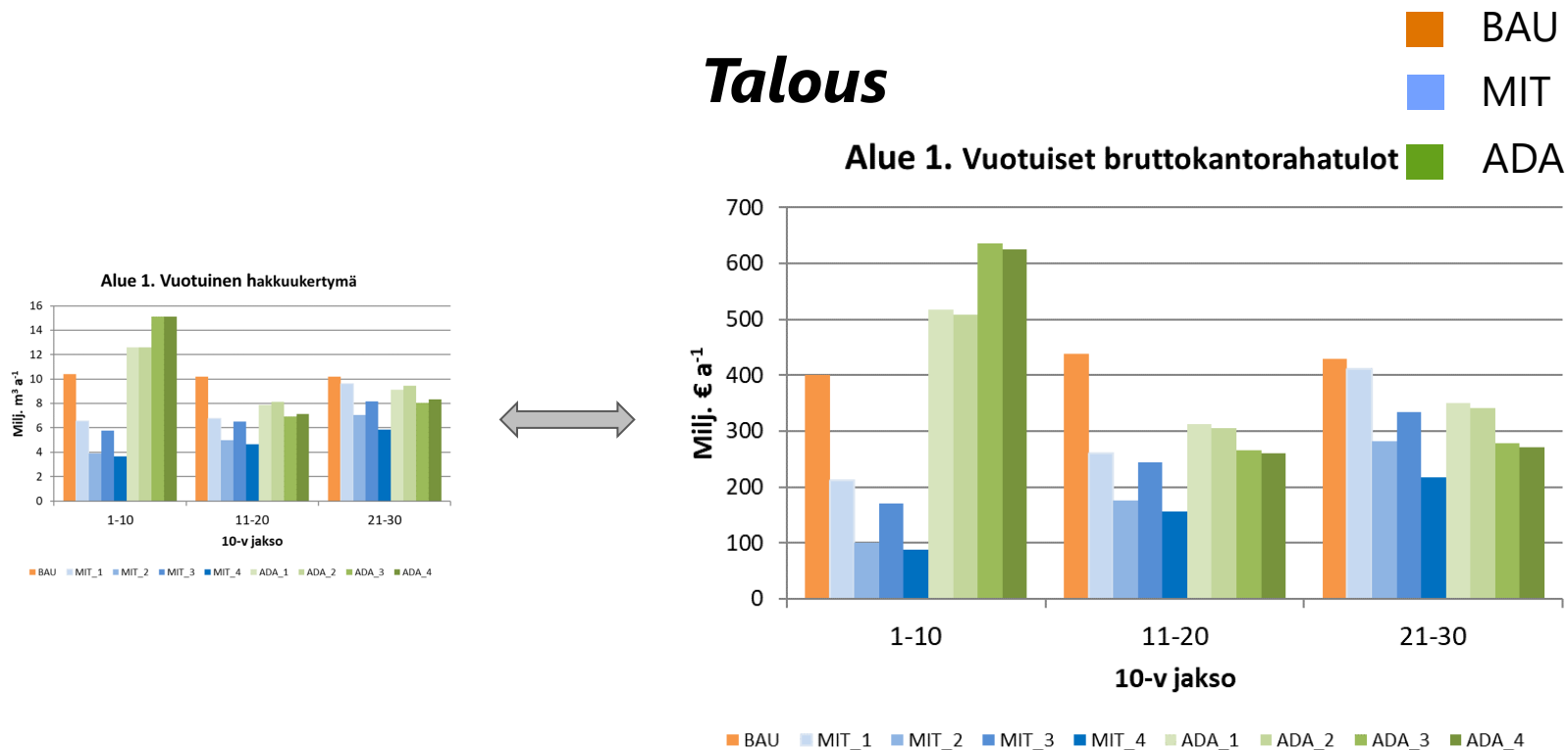
Hakkuut

Alue 1. Vuotuinen hakkuukertymä



- Skenaarioiden väliset erot tilavuudessa ja hiilivarastossa ovat seurausta toteutetuista hakkuista. Erot korostuvat ensimmäisellä 10-vuotisjaksolla
- Lyhyellä aikavälillä kiertoajan pidentäminen (MIT) vähentää ja lyhentäminen (ADA) lisää kertymiä, mutta hakkuut jakautuvat epätasaisesti
- Suojelualan kasvattaminen pienentää hakkuumahdollisuuksia (esim. MIT2 ja MIT4)
- Koivun viljely lisää hieman kertymää tarkastelujakson lopussa
- Jatkuvapeitteinen sisältyy MIT:iin

FOSTER, *Motti*-skenaariot Tuloksista



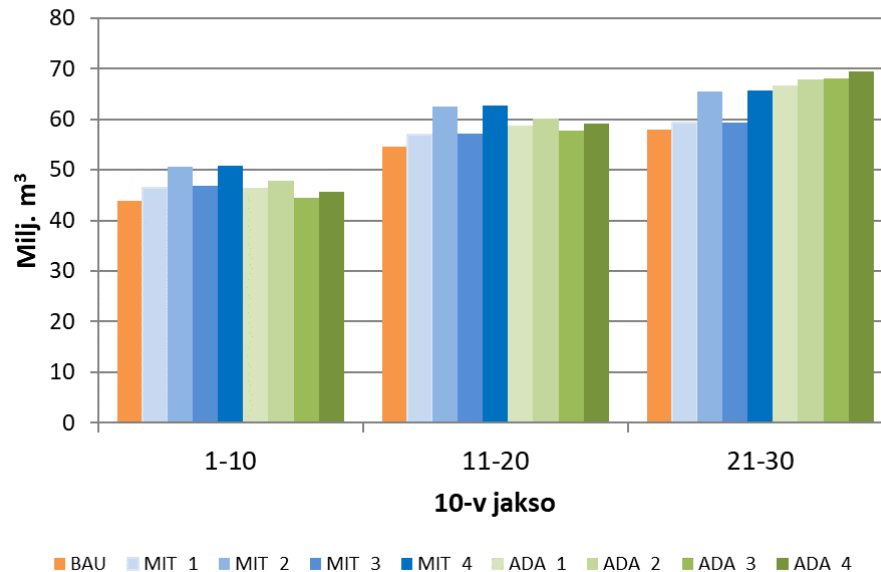
- Kertymän määrä ja rakenne -> bruttokantorahatulat
- Kustannukset skenaarioissa muuttuvat lähes samassa suhteessa kuin tulot, koska merkittävä osa tulee päätehakkuista seuraavista uudistamis- ja taimikonhoitotöistä
- Kannattavuus
 - tulojen ja kulujen ajoittumisella suuri merkitys (korko)
 - 30 vuoden tarkastelujaksolle laskettu kannattavuus vs. metsien rakenne tarkastelujakson lopussa
- Kiertoajan pidentäminen (MIT) ja suojelualan kasvattaminen (MIT, ADA) vähentävät hakkuutuloja ja pienentävät kannattavuutta lyhyellä aikavälillä (esim. MIT2 ja MIT4)

FOSTER, *Motti*-skenaariot

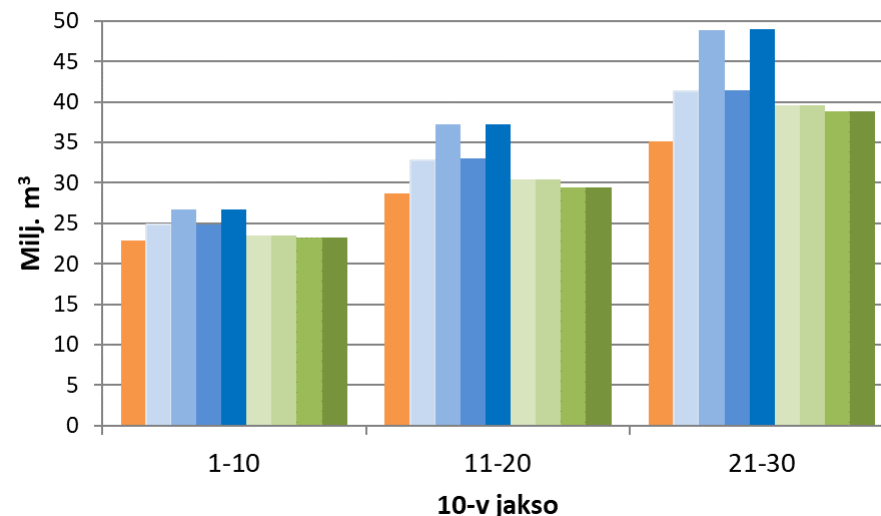
Tuloksista

Monimuotoisuuden rakennepiirteet

Alue 1. Lehtipuuston tilavuus



Alue 1. Kuolleen puun tilavuus



- Lehtipuuston määrä kasvaa BAU-skenaarioon verrattuna kaikissa skenaarioissa
 - nykyisen lehtipuuston kasvu pidennetyllä kiertoajalla ja suojelluilla alueilla, viljelykoivua vähitellen lisää päätehakkuiden jälkeen
- Kuolleen puun määrä lisääntyy kiertoajan pidentyessä (MIT) ja suojelualan kasvaessa (MIT, ADA)

FOSTER, *Motti*-skenaariot

Yhteenveto

- Kiertoajat:
 - selkeä vaikutus, aikaistamisen vaikutus näkyy voimakkaampana 30 vuoden tuloksissa kuin pidentämisen
- Suojelu:
 - selkeä vaikutus, vähentää hakkuita (tässä tarkastelussa suojeluun siirrettävien alueiden hakkuita ei korvata toisaalla)
- Koivun viljely:
 - vaikutus ei juurikaan näy 30 vuoden tarkastelujaksolla (uudistamista vuosittain -> vasta alkuvuosien viljelyiden vaikutus alkaa näkyä)
- Jatkovapeitteinen kasvatus:
 - vaikutus näkyy heikosti (kokonaisala skenaarioissa pieni, poimintahakkuita, uudistumisen vaikutusta ei ehdi näkyä)

FOSTER, *Motti*-skenaariot

Yhteenveto

- *Motti*-tulokset täydentävät *iLand*-tuloksia erityisesti hakkuiden ja taloustulosten osalta (lyhyt aikajänne korostaa skenaarioiden välisiä eroja verrattuna *iLand*-tuloksiin)
- Päätulokset (toimenpiteiden vaikutukset) ovat saman suuntaiset sekä *iLand*- että *Motti*-tarkasteluissa
 - Ilmaston muutosta hillitsevät MIT-toimet lyhyellä aikavälillä:
 - ➔ Elävän puuston hiilivarasto kasvaa
 - ➔ Kuolleen puun määrän lisääntyminen parantaa monimuotoisuuden edellytyksiä
 - ➔ Metsät vanhenevat
 - ➔ Hakuut vähenevät ja tulot pienenevät (kiertoaika, suojele)
 - Ennakoivat ADA-toimet lyhyellä aikavälillä:
 - ➔ Elävän puuston hiilivarasto pienenee
 - ➔ Metsien rakenne nuorentuu, nuorta lehtipuustoa saadaan/viljellään lisää
 - ➔ Hakuut lisääntyvät, sekä tulot että kulut kasvavat (kiertoaika); toisaalta pienenevät (suojele)

Kiitos!

