

# Metsien kytkeytyneisyys

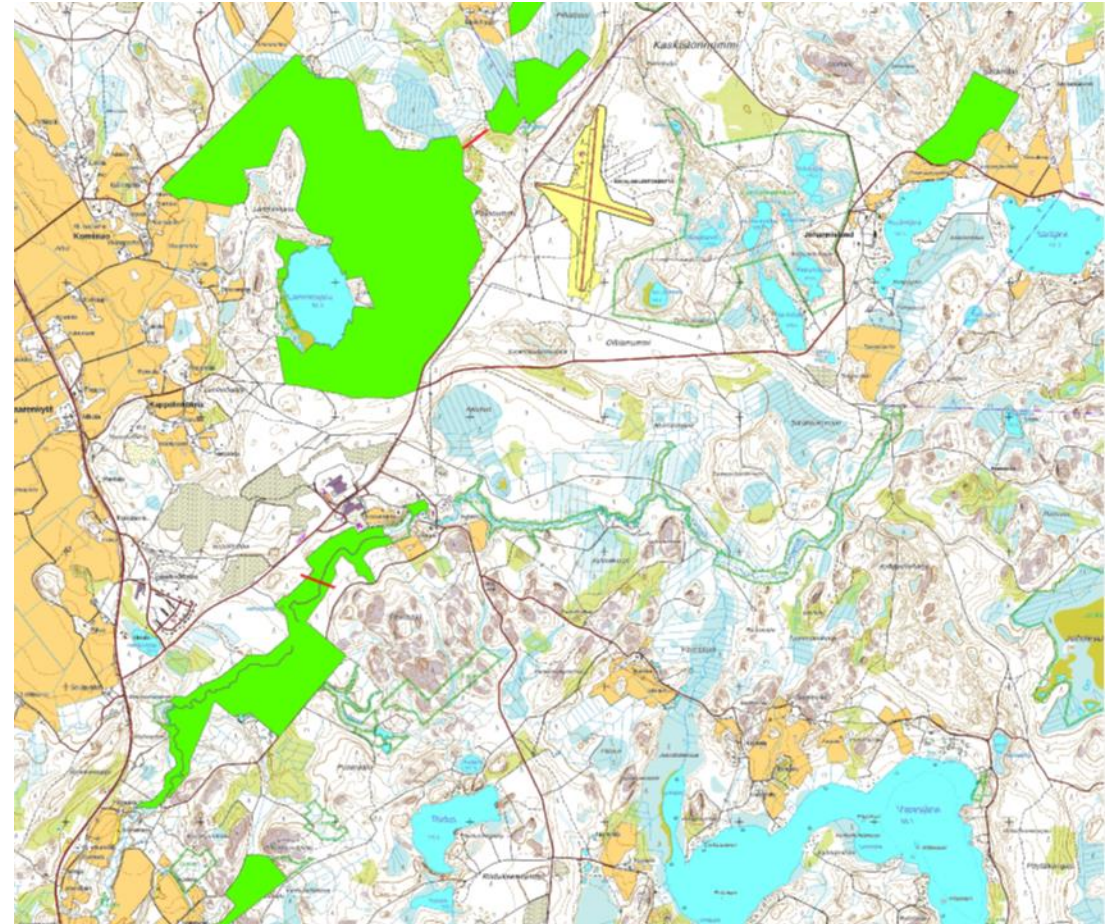
Sakari Tuominen

sakari.tuominen@luke.fi

Luke / Metsävarojen inventointi ja  
metsäsuunnittelu

# Ekologinen kytkeytyneisyys

- Ekologisella kytkeytyneisyydellä viitataan yleensä tarkasteltavan alueen eri elinympäristöistä koostuvien laikkujen ominaisuuksien (lajit, rakennepiirteet), tilajakauman tai ekologisten prosessien välisiin yhteyksiin
- Tarkastelu yleensä useimmiten maisematason tai sitä laajemman alueen tasolla
- Kytkeytymisen vastakohta on pirstoutuminen



# Rakenteellinen kytkeytyneisyys

- Rakenteellisella kytkeytyneisyydellä (structural connectivity) tarkoitetaan maisemassa olevien elementtien yhteyttä toisiinsa
  - Esim. tietäntyyppisten metsälaikkujen tai suojelualueiden spatiaalisia suhteita toisiinsa
- Rakenteellisen kytkeytyneisyyden analyysi pyrkii vastaamaan seuraavanlaisiin kysymyksiin:
  - Miten tarkasteltavat kohteet liittyvät toisiinsa?
  - Millaisia ovat tarkasteltavien kohteiden väliset etäisyydet ?
  - Paljonko on kohteita, jotka eivät kytkeydy (ovat eristyksissä muista) ?
  - Kuinka suuria yhteisaloja kytkeytyvät kohteet muodostavat ?
  - Onko kohteiden välillä ekologisia käytäviä ?

# Toiminnallinen kytkeytyneisyys

- Toiminnallinen kytkeytyneisyys kuvaa sitä, miten maisemassa olevat kohteet mahdollistavat tai estävät eliölajien liikkumista elinympäristölaikkujen (kuten metsät / suojelualueet) välillä
- Toiminnallisen kytkeytyneisyyden tarkastelussa lähtökohtana ovat eliölajien vaatimukset liikkumisen suhteen
  - Tarkasteltavan alueen kytkeytyneisyys riippuu lajikohtaisesta liikkumiskyvystä ja alueen ympäristötyyppien soveltuvuudesta lajille.
  - Maiseman toiminnallinen kytkeytyneisyys on eliölajikohtainen tunnus ja eri lajien kannalta usein erilainen
  - Esim. linnut, joiden siirtymiskyky on suuri, talousmetsäalue voi tarjota paljon elinympäristöjä, kun taas esim. vanhoilla lehtipuilla elävien epifyyttijäkälien kannalta talousmetsäalue elinympäristönä pirstoutunut



# Rakenteellisen ja toiminnallisen kytkeytyneisyyden erot

- Rakenteellinen kytkeytyneisyys tarkastelee kohteiden kytkeytyneisyyttä ja toiminnallinen kytkeytyneisyys lajien liikkumismahdollisuutta kohteelta toiselle.
- Rakenteellinen kytkeytyneisyys ei mittaa maiseman rakenteen vaikutusta eliölaji(e)n käyttäytymiseen
- Rakenteellisesti hyvin kytkeytynyt ympäristö on yleensä kuitenkin huonosti kytkeytynyttä todennäköisemmin myös toiminnallisesti kytkeytynyt
  - Voimakkaan maankäytön pirstoma maisema (rakenteellinen kytkeytyminen alhainen) voi kuitenkin olla jonkin eliölajin kannalta toiminnallisesti hyvin kytkeytynyt (esim. liikenneväylien pirstomalla alueella paahderinteiden lajit tienpenkereiden kautta, myös ampuma-alueet)
  - Rakenteellisesti hyvin kytkeytynyt maisema voi olla monien lajien kannalta toiminnallisesti heikosti kytkeytynyt (esim. vanhojen metsien vaateliaat lajit joilla on heikko kyky siirtyä)

# Metsien kytkeytyneisyys Forest area density (FAD) indeksin pohjalta

- State of Europe's forests 2020 raportin metsien kytkeytyneisyyden tarkastelussa käytetty mittari
- FAD-indeksi kuvaa metsän rakenteellista kytkeytyneisyyttä (samoin kuin yhtenäisten metsäalueiden kokojakauma).
- Indikaattorin arvoon MISU:n toimenpiteistä vaikuttavat
  - metsäkadon ehkäisy
  - joutoalueiden ja heikkotuottoisten peltojen metsitys
  - suopohjan ilmastokestävä jatkokäyttö siinä tapauksessa, että suopohja metsitetään
  - soiden ennallistaminen, jos maankäyttöluokka muuttuu metsästä joutomaaksi.
- Maankäytön muutokset ensisijainen metsiä pirstova tekijä

# Forest area density (FAD) assessment (State of Europe's forests 2020 toistettuna kansallisella aineistolla)

FAD	Description	96 m resolution		16 m resolution	
		ha	%	ha	%
1	Rare	2352	0.01	1881	0.01
2	Patchy	202872	0.85	206116	0.89
3	Transitional	758211	3.19	819492	3.53
4	Dominant	5101188	21.44	6219476	26.76
5	Interior	8488553	35.67	12895608	55.48
6	Intact	9242980	38.84	3099262	13.33

# Forest patch size

Indikaattori kuvaa metsien rakenteellista kytkeytymistä metsien muodostamien yhtenäisten alueiden kokojakauman pohjalta

Metsäpinta-alan jakautuminen prosenttiosuuksiin yhtenäisen metsäalueen koon mukaan (forest patch size) 16 ja 96 metrin resoluutiolla laskettuna.

Resoluutio	Metsäalan jakautuminen yhtenäisen metsäalueen pinta-alan mukaan				
	alle 100 ha	100–1 000 ha	1 000–10 000 ha	10 000–100 000 ha	> 100 000 ha
96 m	3,4	2,3	2,5	2,4	89,3
16 m	2,7	2,4	2,8	3,1	89,0



# MISU:n toimenpiteiden suhde metsien kytkeytyneisyyteen

Tarkasteltavat MISU:n toimenpiteet	Metsien kytkeytyvyys
<b>Metsähallituksen ilmastotoimet (ainoastaan ne, joita ei ole mainittu jäljempänä)</b>	
* Oikea-aikainen metsän harventaminen	Kirjallisuudesta ei löytynyt tietoa.
* <i>Soiden ennallistaminen</i>	Vaikuttaa vesitalouden kytkeytyneisyyteen
* Tulen käyttö palojatkumoalueilla	Edistää kytkeytyneisyyttä: eri vuosina kulottavat alueet riittävän lähellä toisiaan
* Lehtojen hoito	
* Paahdeympäristöjen hoito	Maisematason suunnittelulla voidaan lisätä kohteiden kytkeytyneisyyttä
<b>Metsäkadon ehkäisy</b>	
* <i>Ehkäistään metsän muuttumista pelloksi ja metsänraivausta rakennetuksi maaksi</i>	Voidaan turvata metsien kytkeytyneisyyttä, kun ylläpidetään puustoista aluetta ja vähennetään metsien pirstoutumista maisematasolla
<b><i>Joutoalueiden ja heikkotuottoisten peltojen metsitys</i></b>	Voidaan lisätä metsäalueiden kytkeytyneisyyttä tekemällä ekologisia käytäviä ja askelkiviä, peltojen metsitys parantaa eritoten myös lehtojen kytkeytymistä

Tarkasteltavat MISU:n toimenpiteet	Metsien kytkeytyneisyys
<b>Suometsien ilmastokestävä hoito ja käyttö</b>	
* Kunnostusojitusten välttäminen harvennushakkuiden yhteydessä korvissa ja karuilla rämeillä	Voidaan lisätä hydrologista kytkeytyneisyyttä jättämällä arvokkaita suokuvioita kunnostusojittamatta.
* Rehevissä korvissa 30 prosentin hakkuiden toteuttaminen peitteisen metsänkasvatuksen menetelmillä	Voidaan ylläpitää soiden hydrologista kytkeytyneisyyttä
* Ojitettujen turvemaiden tuhkalannoituksen edistäminen	Kirjallisuudesta ei löytynyt tietoa
<b>Muut hiilensidontaa ja -varastointia edistävät toimet</b>	
* Kivennäismaiden lannoituksen edistäminen	Kirjallisuudesta ei löytynyt tietoa
* Metsien nopean ja tehokkaan uudistamisen edistäminen	Parantaa metsien kytkeytyneisyyttä, koska puuttoman vaiheen kesto lyhenee
* Lahopuun lisääminen säästöpuita jättämällä ja jättämällä korjaamatta metsätuhopuita	Voidaan lisätä elinympäristöjen kytkeytyneisyyttä aluetasolla
* <i>Suopohjien ilmastokestävä jatkokäyttö</i>	Jos jatkokäyttö on metsän tai kosteikon perustaminen, vaikutus samanlainen kuin joutoalueiden ja heikkotuottoisten peltojen metsityksellä
<b>Edelleen kehitettävät ja myöhemmin päätettävät toimet</b>	
* Metsien kiertoajan pidentäminen	Voidaan edistää esimerkiksi keskittämällä metsiköt, joilla kiertoaika on pidennetty tietyille alueille tai sijoittamalla ne suojeltujen vanhojen metsien läheisyyteen

# Muut toimet 1/2

Useiden muiden metsiä koskevien indikaattoreiden (esim. kuollut pysty- ja maapuu, eri-ikäisrakenteisten metsien osuus, puuston monilajisuus) tilan parantaminen vaikuttaa suotuisasti metsien kytkeytyneisyyteen.

Lehtipuiden suosiminen parantaisi kytkeytyneisyyttä.

*Lehtojen kytkeytyneisyyttä voitaisiin parantaa esimerkiksi metsittämällä viljelykäytöstä poistuvia maatalousmaita.*

Lehtomaisten metsien kytkeytyneisyyttä voitaisiin parantaa perustamalla jalopuumetsiä metsänviljelyllä.

*Luhtamaisten ympäristöjen kytkeytyneisyyttä voitaisiin parantaa joidenkin pelloksi kuivattujen järvien ja maankohoamisalueiden ennallistamisella.*

## Muut toimet 2/2

Suojelualuealuesuunnittelun avulla voidaan parantaa suojelualueiden kytkeytyvyyttä. Kytkeytyvyyttä tarkasteltaessa tulisi ottaa huomioon myös muiden monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen laatu ja läheisyys.

Myös riistatiheikköjen jättäminen parantaa metsäelinympäristöjen kytkeytyvyyttä.

*Esimerkiksi tuuli- ja aurinkoenergian tuotantolaitokset sekä niihin liittyvät voimansiirto- ja huoltotieverkostot pirstovat elinympäristöjä.*

# Seuranta

Forest Europe -prosessissa tuotetaan kaksi kytkeytyneisyysindeksiä (Forest area density & Forest patch size)

Vastaava tieto voidaan tuottaa monilähde-VMI:n aineistoista (tai Corine-kartoista) kansallisesti.

Kaukokartoitusaineistot soveltuvat hyvin metsien rakenteellisen kytkeytyneisyyden seurantaan.

Vähittäiset muutokset puuttomasta maasta metsäksi esimerkiksi joutomaiden ja heikkotuottoisten peltujen metsittämisen myötä saadaan luotettavimmin tulkittua pistepilviaineistoja käyttäen (laserkeilaus tai fotogrammetria).