



Geodiversiteetti

Mitä se on ja miten sitä voidaan havainnoida?

Maija Toivanen & Henriikka Salminen

Etelä-Hämeen luonnonsuojelupiirin webinaari 28.1.2025




**MAANTIETEEN
TUTKIMUSYKSIKÖ**
OULUN
YLIOPISTO



Maija Toivanen

Tutkijatohtori, FRONT-tutkimusohjelma

Kiinnostuksen kohteita:

Geodiversiteetin käsite

Geodiversiteetti ja biodiversiteetti

Geodiversiteetti ja paikkatieto

Henriikka Salminen

Väitöskirjatutkija, Luonnonmaantieteen
tutkimusryhmä

Kiinnostuksen kohteita:

Paikallisen tason geodiversiteetti

Geodiversiteetti ja biodiversiteetti




Geodiversiteetti ja ihmisvaikutus



Mitä geodiversiteetti on?



Geodiversiteetillä tarkoitetaan ympäristön

-  *geologisten* piirteiden, eli kallioperän ja maaperän, monimuotoisuutta,
-  *geomorfologisten* piirteiden, eli pinnanmuotojen ja erilaisten prosessien, monimuotoisuutta, sekä
-  *hydrologisten* piirteiden ja prosessien monimuotoisuutta.





Miksi geodiversiteetistä kannattaa olla kiinnostunut?

Muodostaa ison osan
ympäristöstämme

Luo toimintakyvyn
edellytykset luonnolle
ja ihmisille



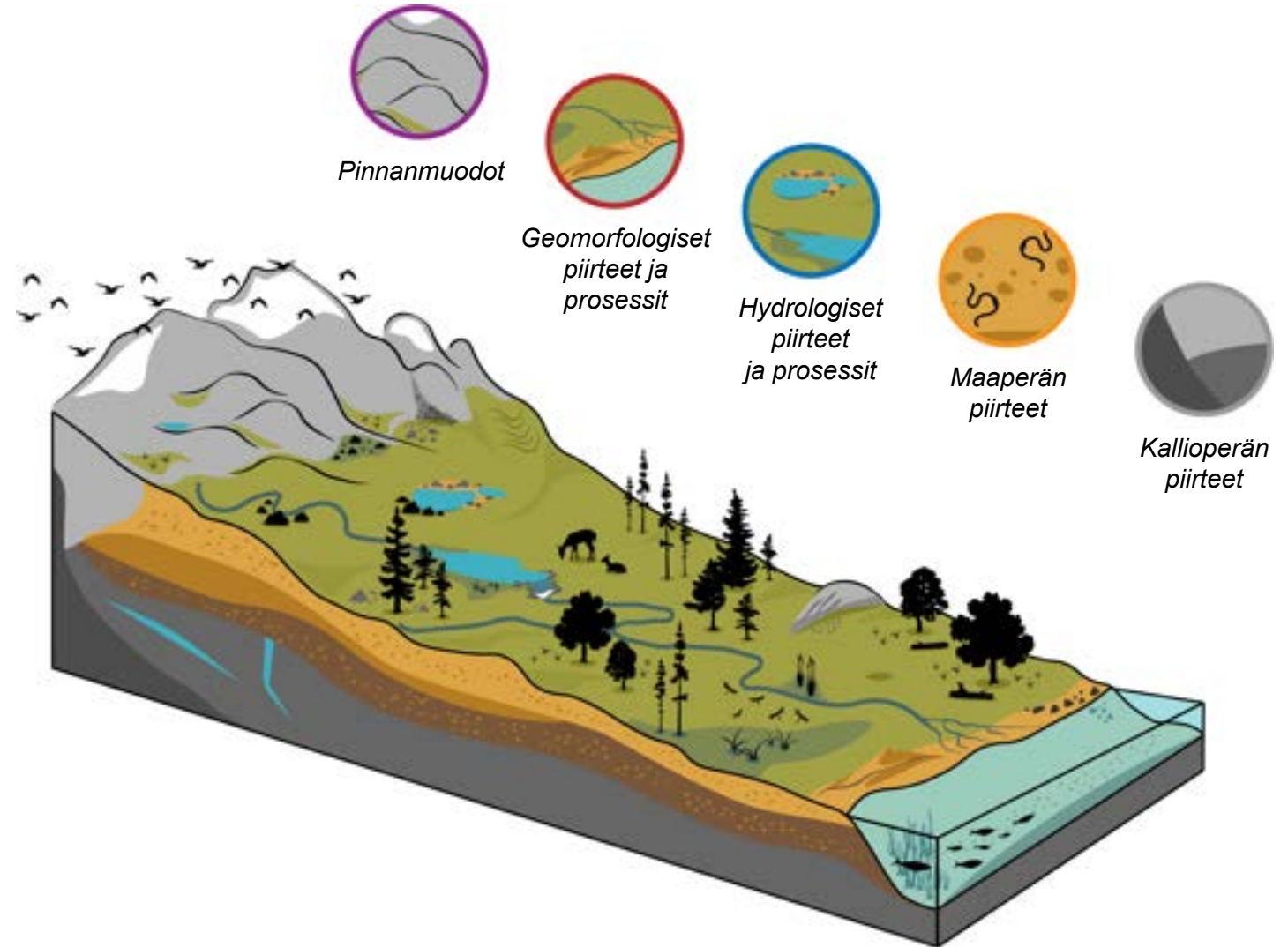


Geodiversiteetti luonnon näyttämönä

Laajan mittakaavan
luonnonsuojelustrategia,
Conserving Nature's Stage

Mutta myös:
Geodiversiteetti on
haavoittuvainen
ihmistoiminnalle

Geodiversiteettiin liittyvät
prosessit voivat olla
hyvinkin dynaamisia

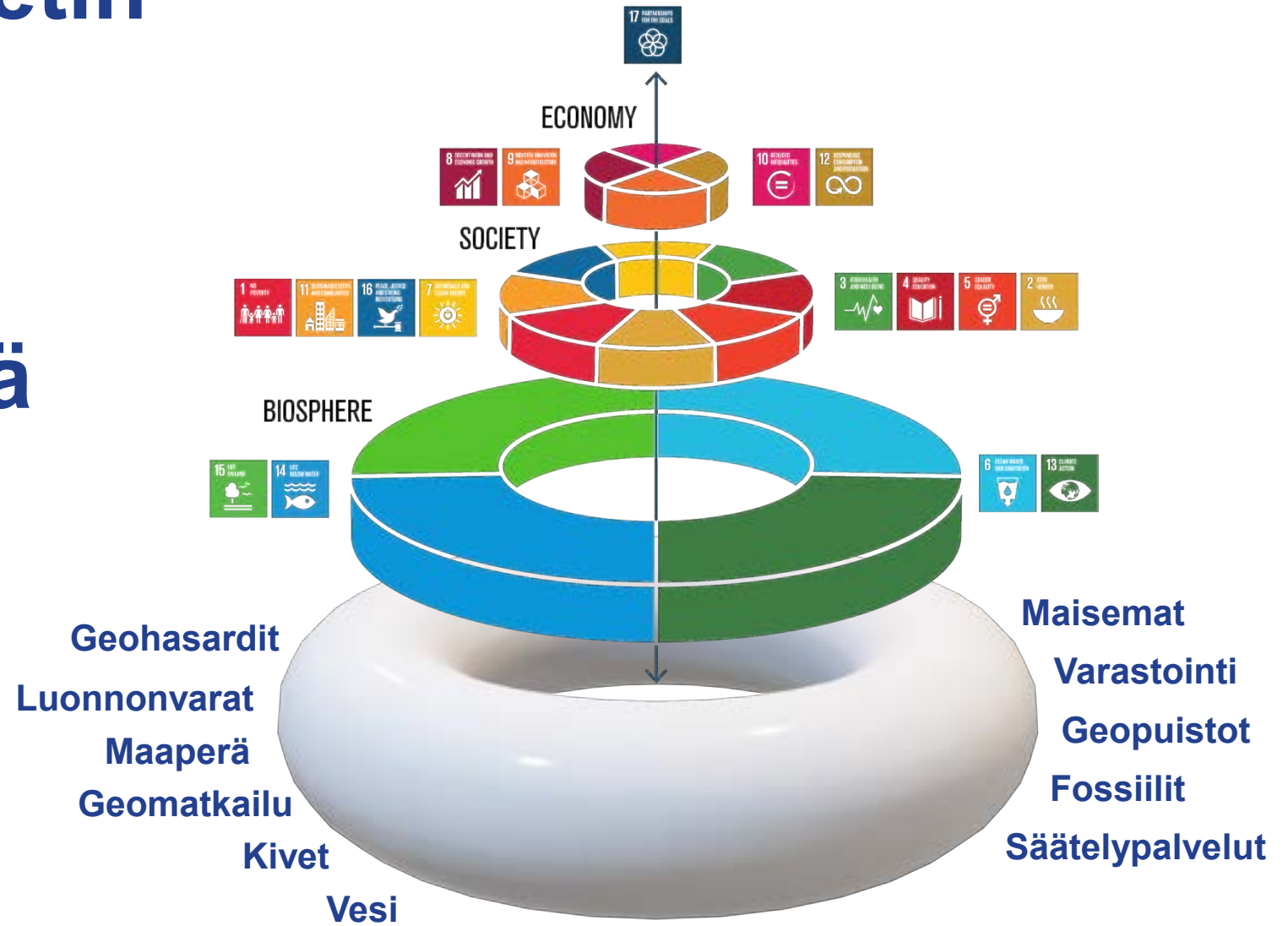




Geodiversiteetin turvaaminen kestävän kehityksen edellytyksenä



**SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS**

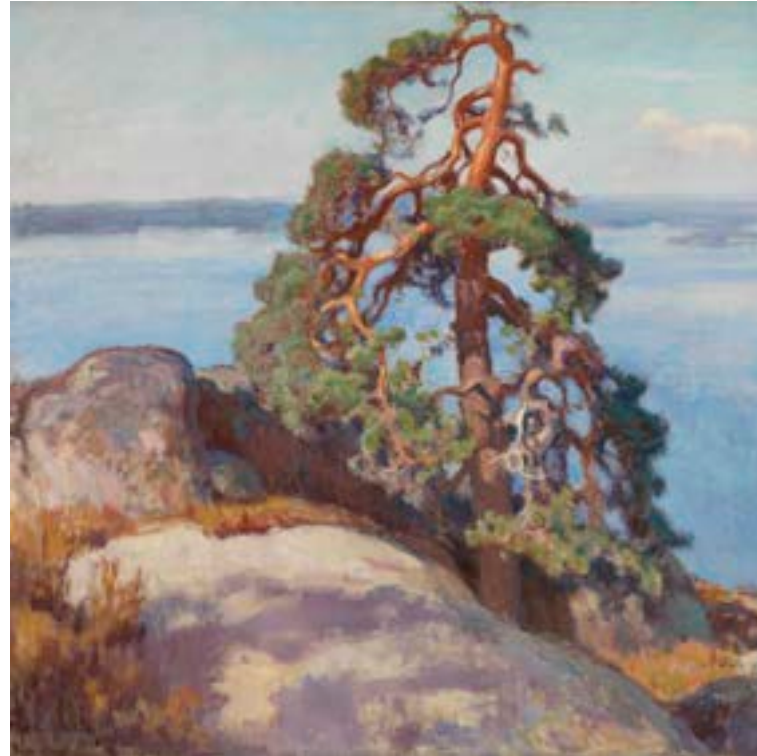




Geodiversiteetti osana kulttuuria



Esim. Kansallispuistot



Taide



Geopuistot



Unesco Geodiversity Day

6. lokakuuta

Juhlittiin ensimmäistä kertaa vuonna 2022

“to raise awareness of the many benefits geodiversity provides for people, society, and the environment.”



Kuva: <http://www.globalgeopark.org/News/News/14144.htm>



<https://www.geodiversityday.org>



Luonnon monimuotoisuuden käsitteen ongelmallisuudesta suomen kielessä...

Luonnon monimuotoisuus =
elollinen luonto + eloton luonto

Biodiversiteetti = elonkirjo

Täsmällinen termien käyttö
mahdollistaa elottoman luonnon ja
geodiversiteetin roolin
näkyvämmäksi tekemisen



YK-päivä

LUONNON MONIMUOTOISUUDEN PÄIVÄ

Aika: 22.5.2024



Kuva: Elina Laiho.

International Day for Biological Diversity

YK:n yleiskokous on julistanut 22. toukokuuta kansainväliseksi luonnon monimuotoisuuden päiväksi. Päivän tarkoituksena on lisätä tietoisuutta luonnon monimuotoisuudesta sekä tehdä tutuksi ympäristönsuojelua, kestäväää luonnon hyödyntämistä ja hyötyjen tasapuolista jakoa.



Entä mitä tarkoitetaan sanalla "*luonto*", englanniksi "*nature*"?

Ehdotettu päivitetty määritelmä:

"encompassing both the non-living components (i.e. geodiversity) and the living components (i.e. biodiversity) of the natural world"



The Meaning of Nature

Clarification for strengthened protection and management

Sophie Justice, Roger Crofts, John E. Gordon and Murray Gray

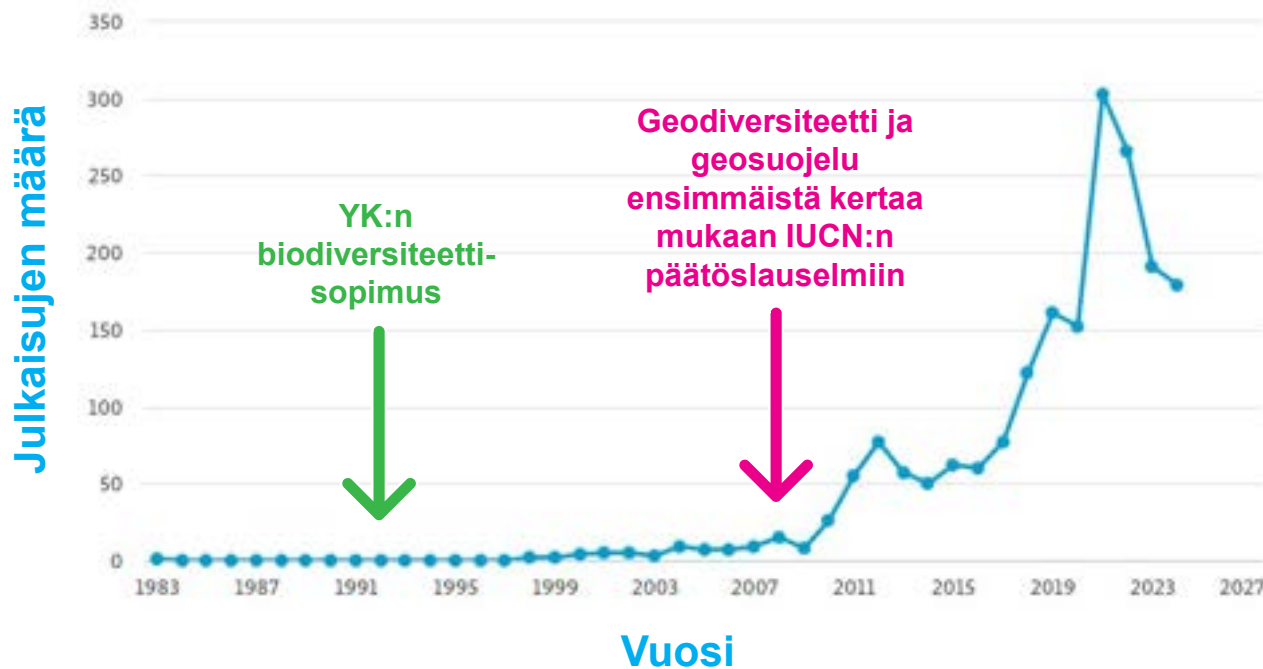


IUCN WCPA Issues Paper Series No. 5





Geodiversiteetin tutkimuksen kehittyminen



Siinä missä biodiversiteetin tutkimusta ja käyttöönottoa on vauhdittanut kansainvälinen yhteistyö, geodiversiteetin tutkimus on ollut hitaampaa ja sirpaleisempaa – mutta kasvanut selkeästi.

Myös geodiversiteetin käsitteen juuret ovat luonnonsuojelussa ja geologisen perinnön suojelussa.



Mikä tutkijoita kiinnostaa geodiversiteetissä?



Kuva:
Maija Toivanen /
Kilpisjärvi

Geodiversiteetin käsite

Eri tieteenalojen näkökulmat

Terminologian kehittäminen

Geoperintö, geosuojelu,
geosysteemipalvelut, geomateriaalit,
geokasvatus, geopuistot, geokohteet,
geomatkailu...

Soveltaminen

Luonnonsuojelu, matkailu, ihmisen terveys,
talous, luonnonvarat, maankäyttö...

Mittaaminen, havainnointi

Määrälliset ja laadulliset menetelmät



Miten geodiversiteettiä voidaan havainnoida?

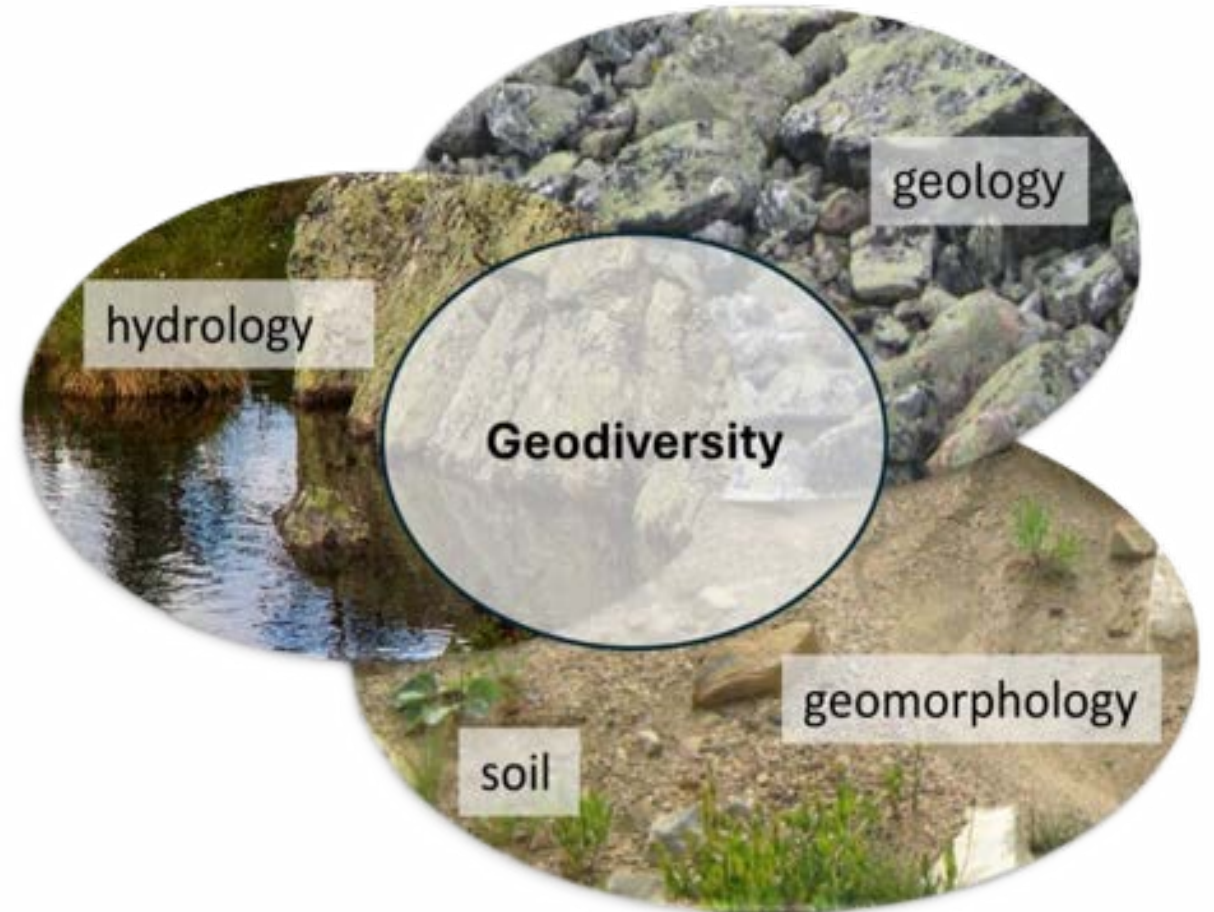


Paikallinen taso

- Yksi tapa mitata geodiversiteettiä on tarkastelu geokohteiden kautta
 - Geokohteet voidaan tunnistaa ja luokitella geodiversiteetin määritelmästä kumpuaviin luokkiin

Esimerkiksi:

Avokallio	}	Geologia ja maaperä
Moreeni		
Moreenikumpu	}	Geomorfologia
Harju		
Fys. rapautuminen		
Puro	}	Hydrologia
Lähde		

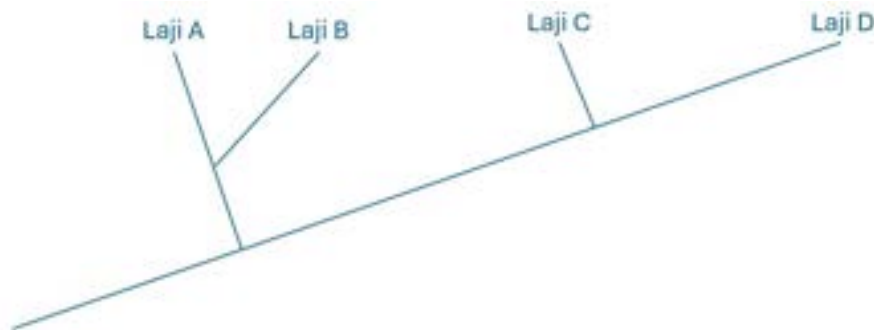


Perustuu Hjort ym. (2022). A methodological guide to observe local-scale geodiversity for biodiversity research and management. *J.Appl.Ecol.* <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14183>



Miten geokohteita voidaan luokitella systemaattisesti?

- Havainnot keskenään saman tasoisia
- Tutkimusalalta voidaan tunnistaa esim. eri geokohteiden määrä
 - Vastaa tutkimuksessa lajimäärää



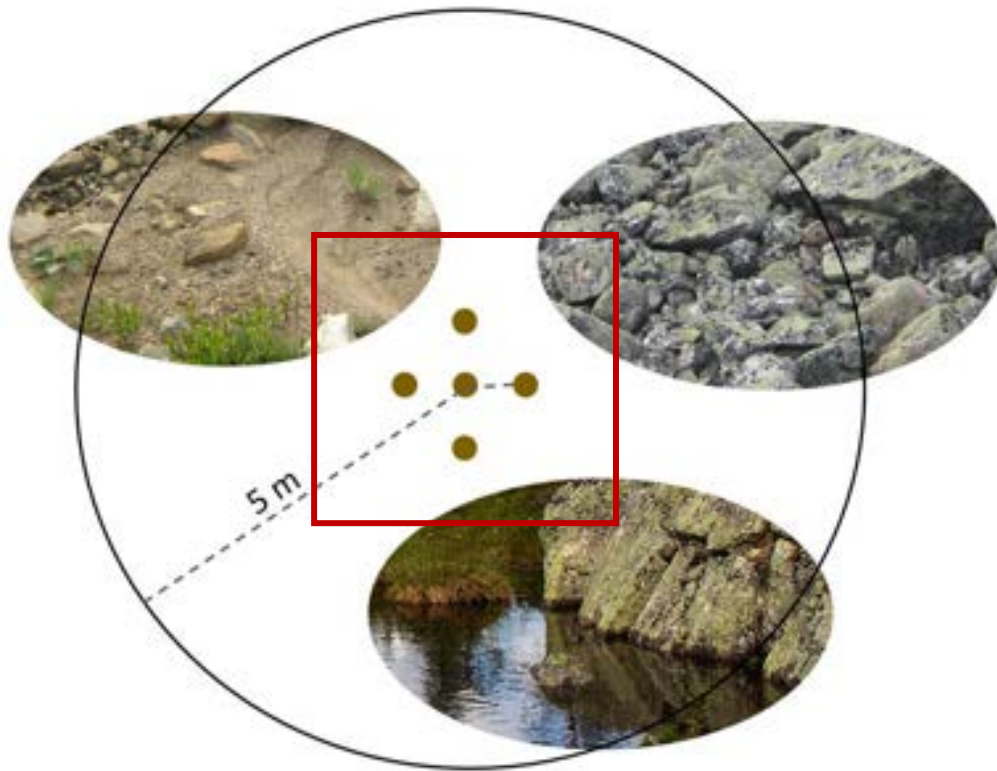
1. taso	2. taso	3. taso	
Geologia	Kallio	Kalliopaljastuma	
	Irtoaines	Moreeni Kivet ja lohkareet Sora ja hiekka Hieno sedimentti Orgaaninen materiaali	
Geomorfologia	Endogeeninen/polygeneettinen	Kallioperän rako Jyrkäne	
	Jäätikkösyntyinen	Kulutusmuoto Kasaumuoto	
	Jäätikön sulamisvesien synnyttämä	Kulutusmuoto Kasaumuoto	
	Tuulen synnyttämä	Kulutusmuoto Kasaumuoto	
	Virtaveden synnyttämä	Kulutusmuoto Kasaumuoto	
	Rannikkoveden synnyttämä	Kulutusmuoto Kasaumuoto	
	Biogeeninen	Pintoja tasaava turve Turvekummut	
	Kryogeeniset muodostumat	Kryoturbaatio Maajää	
	Nivaaliset	Nivaatiomuodostumat Lumivyöryt/-sohjuvirrat	
	Eroosio	Fysikaalinen eroosio Kemiallinen eroosio	
	Hydrologia	Juokseva vesi	Virrat ja purot Kausikuivat uomat
		Seisova vesi	Järvet ja lammet kausikuivat järvet ja lammet
Pohjavesi		Muut vesijättömaat Lähteet	

Mittakaava?



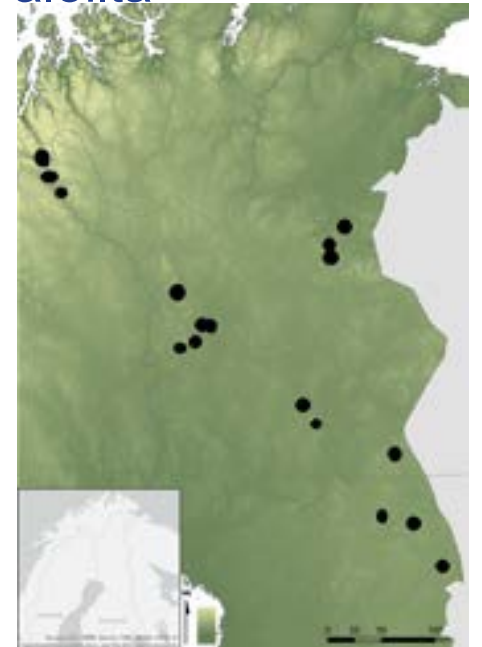


Miltä tutkimusala voi näyttää?



– Tutkimusalalta voidaan kerätä myös tietoa biodiversiteetistä, mikroilmastosta tai ravinteisuudesta

- Synergiaedut! Voidaan tutkia yhteyksiä!
- Tarvitaan tietoa useilta aloilta







Kuva: Kurupää, Saariselkä. ^{Alatunniste} *Toivanen* 2020



Kuva: Kilpisjärvi. ^{Alatunniste} H. Salminen 2022



Ihminen vaikuttaa paikallisen tason geodiversiteettiin



Sallatunturi, Salla

- Erilaiset maankäytön muodot voivat kokonaan tuhota yksittäisiä geokohteita, tai aiheuttaa eroosiota eli kulumista
 - Soranotto
 - Infran rakentaminen
 - Retkeily ja turismi
- Erityisesti vaarassa herkäät ympäristöt, esim. Harjut
 - Jääkauden aikana syntyneitä geokohteita ei hetkessä saa uusia
- Pysythän siis reiteillä!



Miten retkeilijä voi havainnoida geodiversiteettiä?



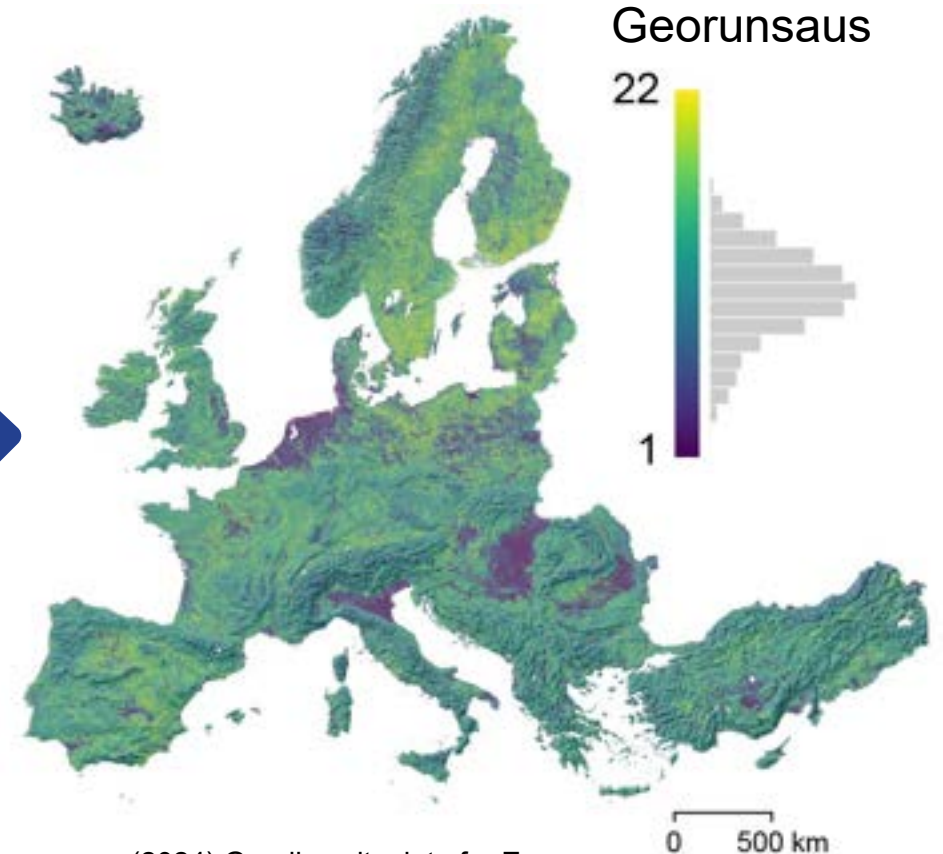
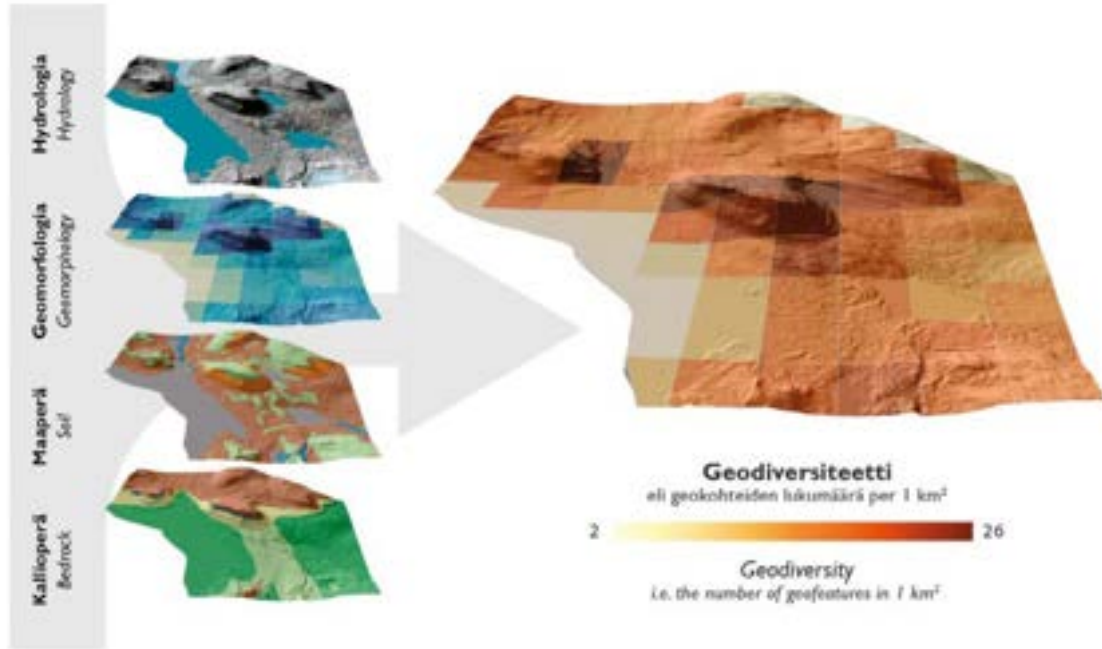
Kuva: Mannfjellaksla, Lyngen, Norja. H. Salminen 2024

- Kiinnittämällä huomiota erilaisiin geokohteisiin
 - Kiinnitä huomiota millaisella maaperällä kävelet. Hiekkaa, moreenia, turvetta?
 - Vaihteleeko maaperä reitin varrella?
 - Pohdi miksi reitin varrella on vaikkapa suuria korkeusvaihteluita? Saatat olla harjulla tai drumliinilla
 - Onko reitin varrella vesistöjä?
- Montako erilaista löydät valitsemaltasi reitiltä?



Paikalliselta tasolta jopa maailmanlaajuiseen havainnointiin

Apuna paikkatietoaineistot ja -menetelmät



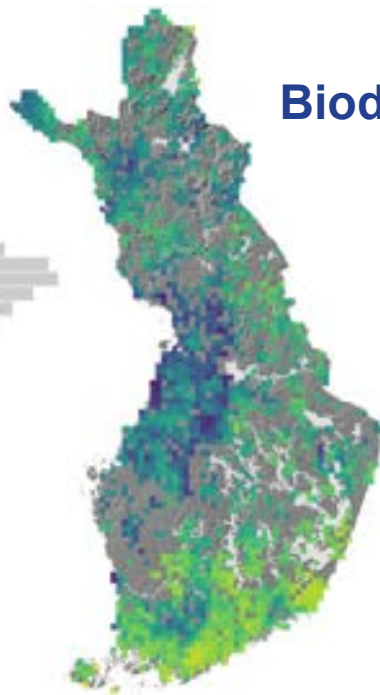
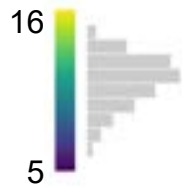
Kuva: Tukiainen, Toivanen & Lehtonen (2022)
Geodiversiteetti on elottoman luonnon monimuotoisuutta. Geologi 74.
https://www.geologinenseura.fi/sites/geologinenseura.fi/files/geologi_-_artikkelit/geologi_2022_1_3_tukiainen_ym_geodiversiteetti.pdf

Kuva: Toivanen ym. (2024) Geodiversity data for Europe.
Philosophical Transactions of the Royal Society A 382.
<https://doi.org/10.1098/rsta.2023.0173>

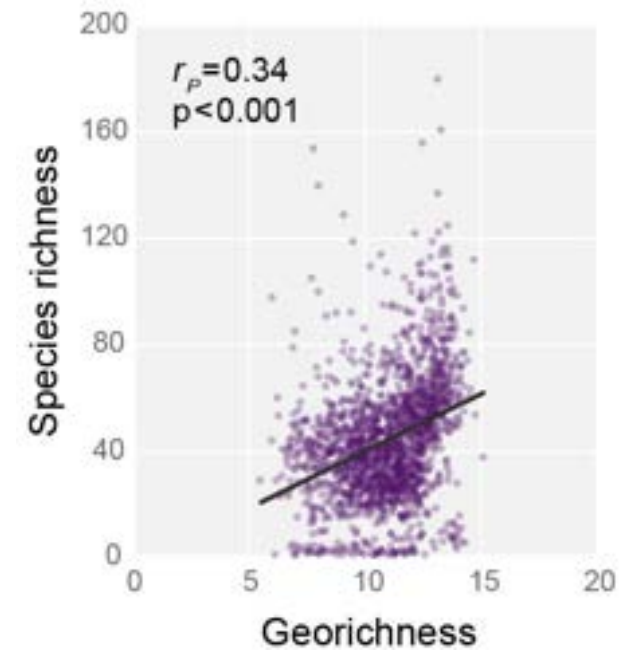
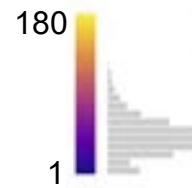


Paikkatietoaineistot tarjoavat mahdollisuuksia monenlaiseen tutkimukseen

Geodiversiteetti
Georunsaus



Biodiversiteetti
Lajirunsaus





Lopuksi: monet tahot tarvitsevat tietoa geodiversiteetistä

Hallinto
(paikallinen, kansallinen, kansainvälinen)

Järjestöt, yhdistykset

Teollisuus, yritykset

Paikallisyhteisöt

Asiantuntijat

Tutkijat

Opettajat, opiskelijat, kouluttajat

Media

Suuri yleisö



Kiitos!

Ota yhteyttä:
maija.toivanen@oulu.fi
henriikka.salminen@oulu.fi