

Kan man göra något för anpassa skydd och skötsel i skogen för den biologiska mångfalden när klimatet blir varmare?



Kristoffer Hylander
Caroline Greiser
Ditte Christiansen
Irena Koelemeijer

Institutionen för Ekologi, Miljö och Botanik
Stockholms Universitet



Bolin Centre for
Climate Research

Upplägg

Klimatet förändras

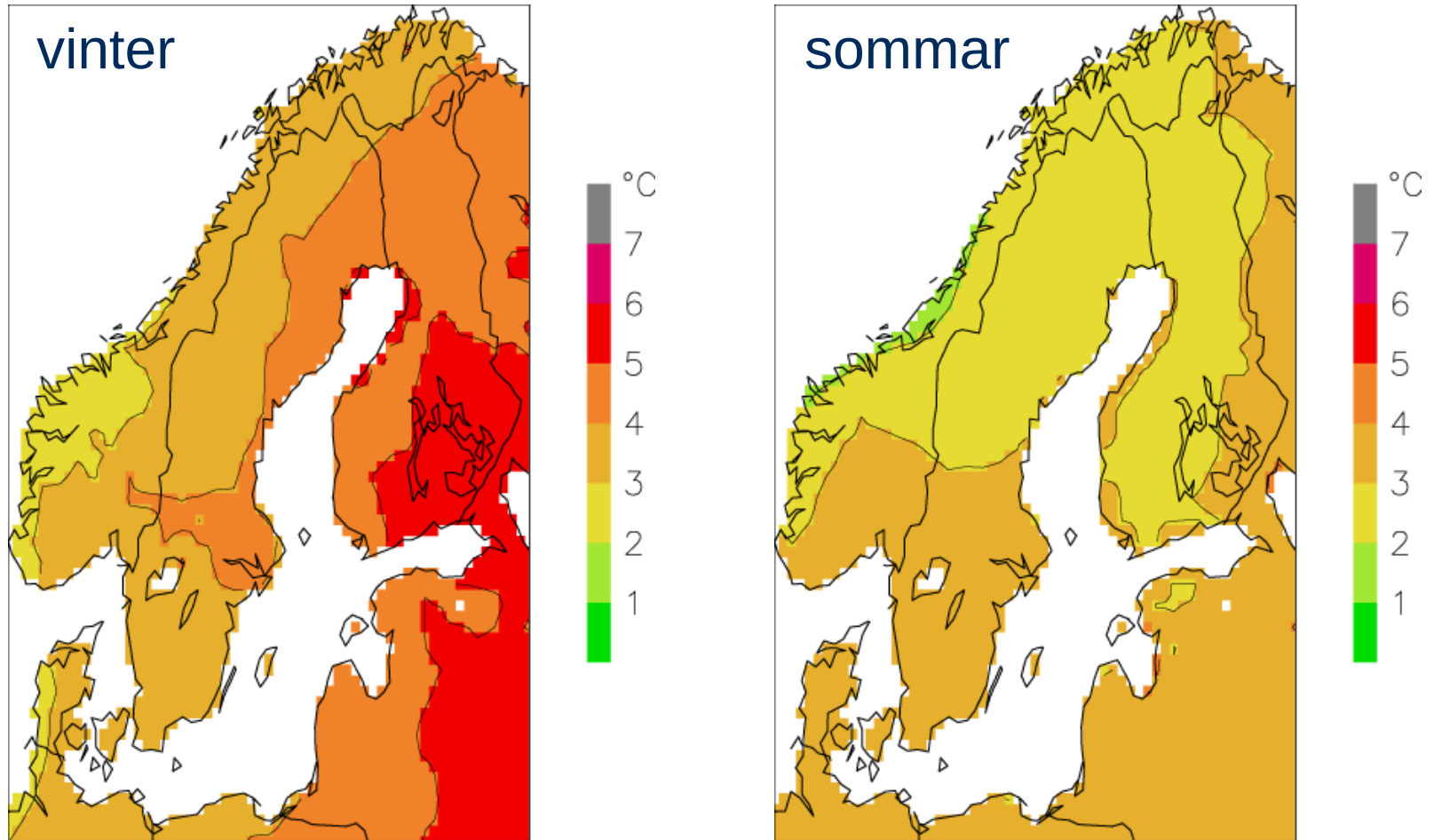
Lokalklimat/Mikroklimat

Mikrorefugier för nordliga arter

Sydliga arters expansion

Avslutning

Klimatscenarier



Skillnader i medeltemperatur mellan perioden 1961-90 och 2071-2100

A2-scenario från IPCC, HadAM3H, RCAO, (SMHI)

Vad kommer hända?

- Direkta abiotiska effekter
- Indirekta effekter av ändrade samspel (konkurrens, predation, mutualism, mm) (växt-djur, växt-svamp)
- Indirekta effekter av ändrade störningsregimer
- Hur påverkas de dominerande arterna (biomassa, struktur, abundans) – träd, älgar, mm
- Hur kommer vi ändra vårt brukande? Vilka produkter, kolinlagring, rekreation, mm

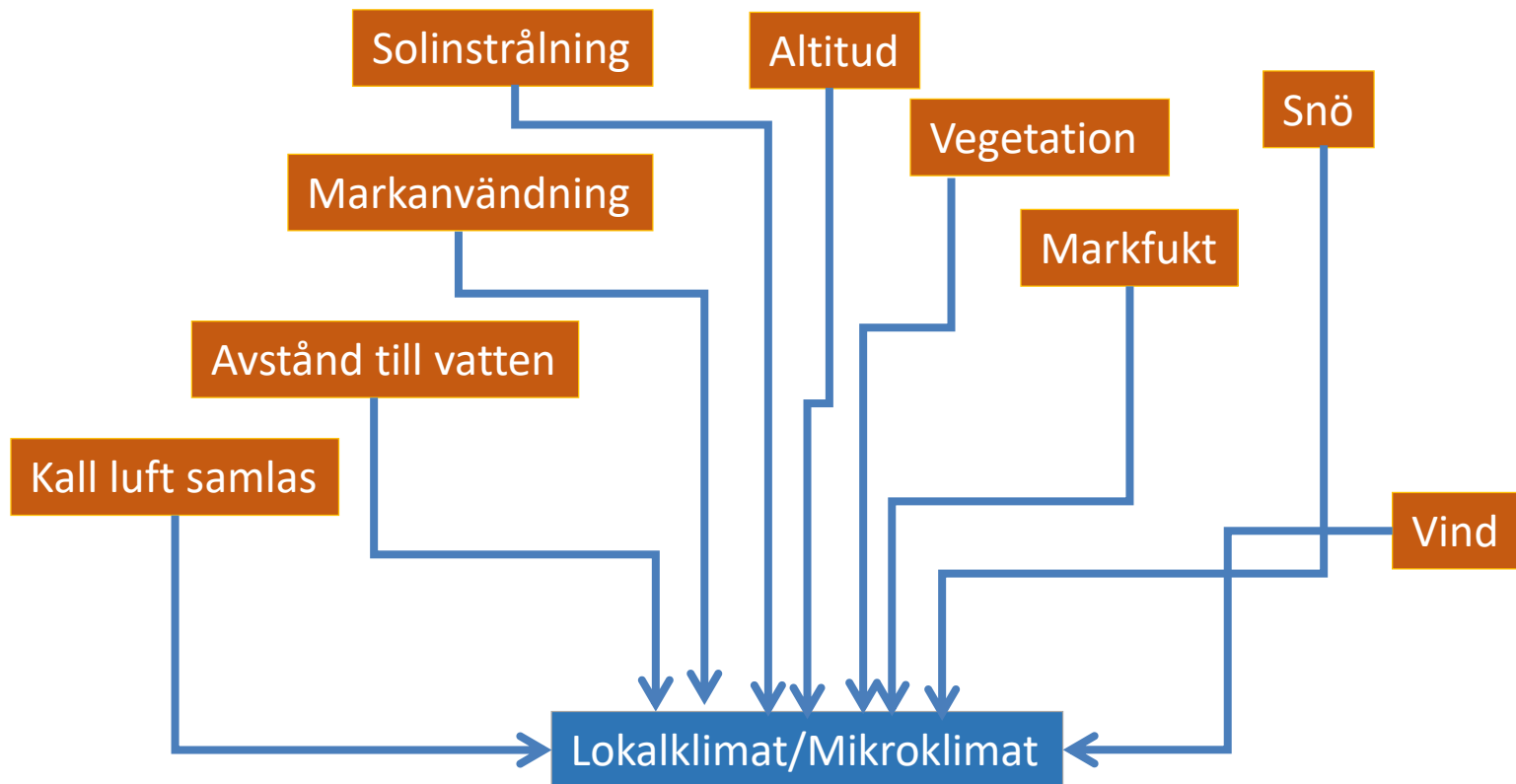
A photograph of a forest landscape. In the foreground, a path covered in snow and fallen brown leaves leads towards the background. The path is flanked by trees and shrubs. Some trees are bare, while others have yellowing leaves. The background shows a dense forest of tall, thin trees under a clear blue sky. The lighting suggests a sunny day, with shadows cast across the snow.

soligt och varmt

Mikroklimat

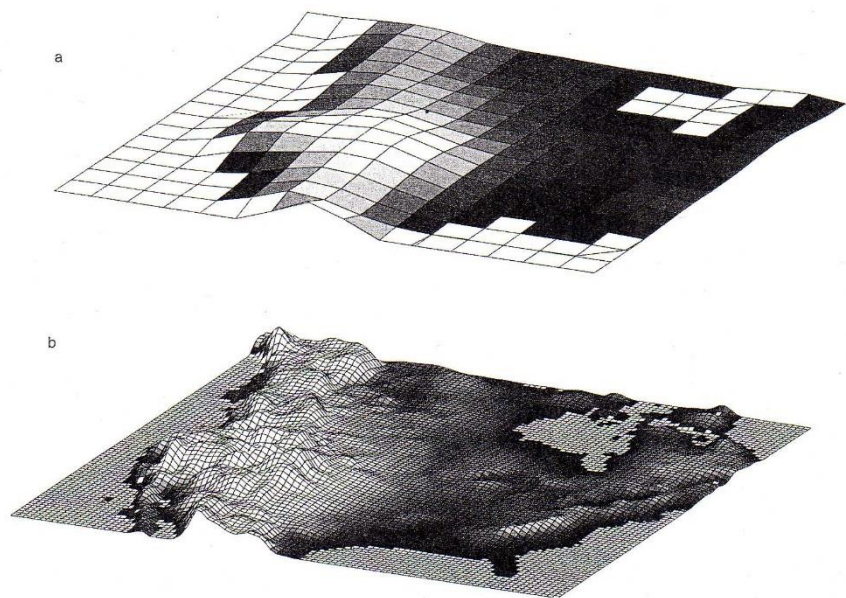
skuggigt och kallt

Faktorer som påverkar lokalklimat/mikroklimat

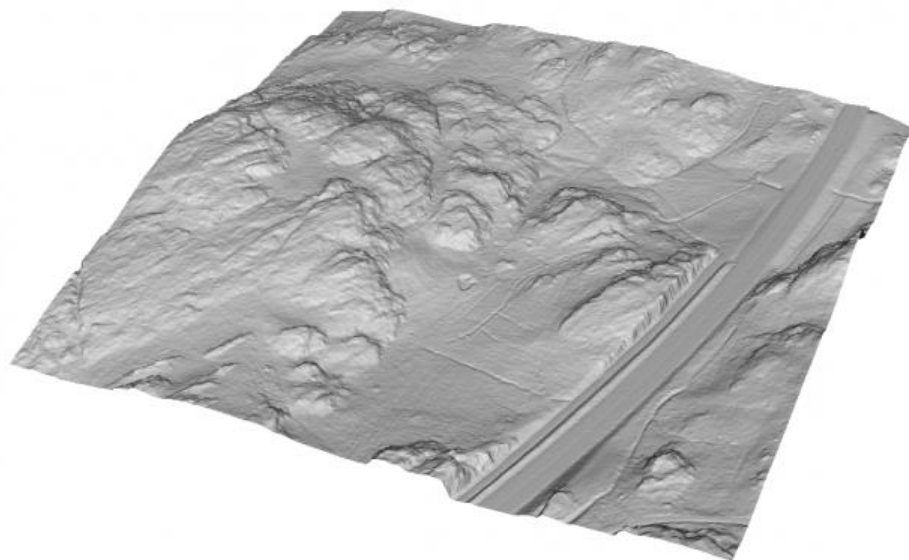


Nya topografiska data

Digital höjdmodell 2 m upplösning
från laser scanning (LiDAR)



Kan användas till beräkningar av
solinstrålning, var kall luft samlas,
markfuktighet mm



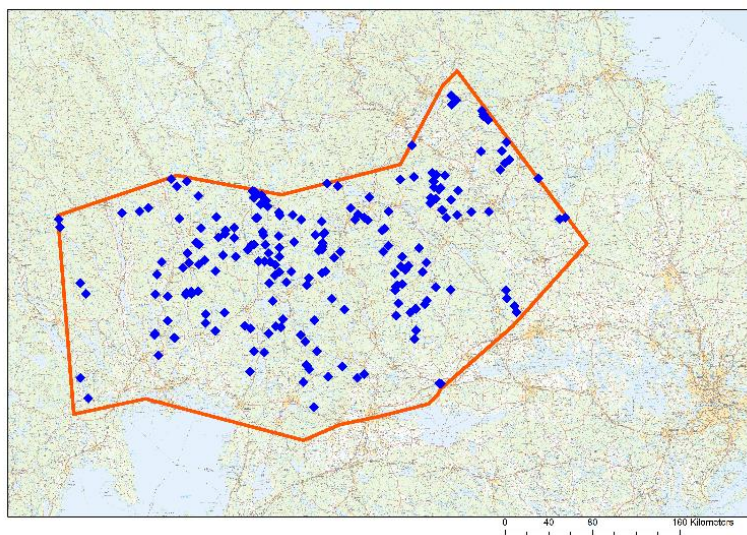
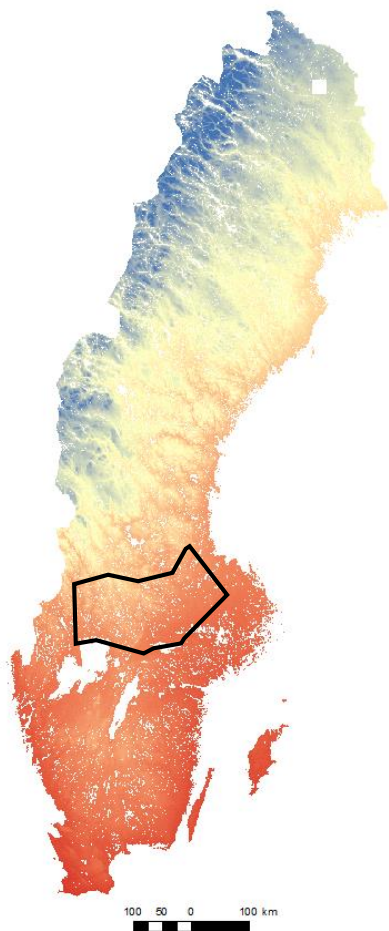
Nya vegetationsdata

skogshöjd/täthet från laser scanning (LiDAR)

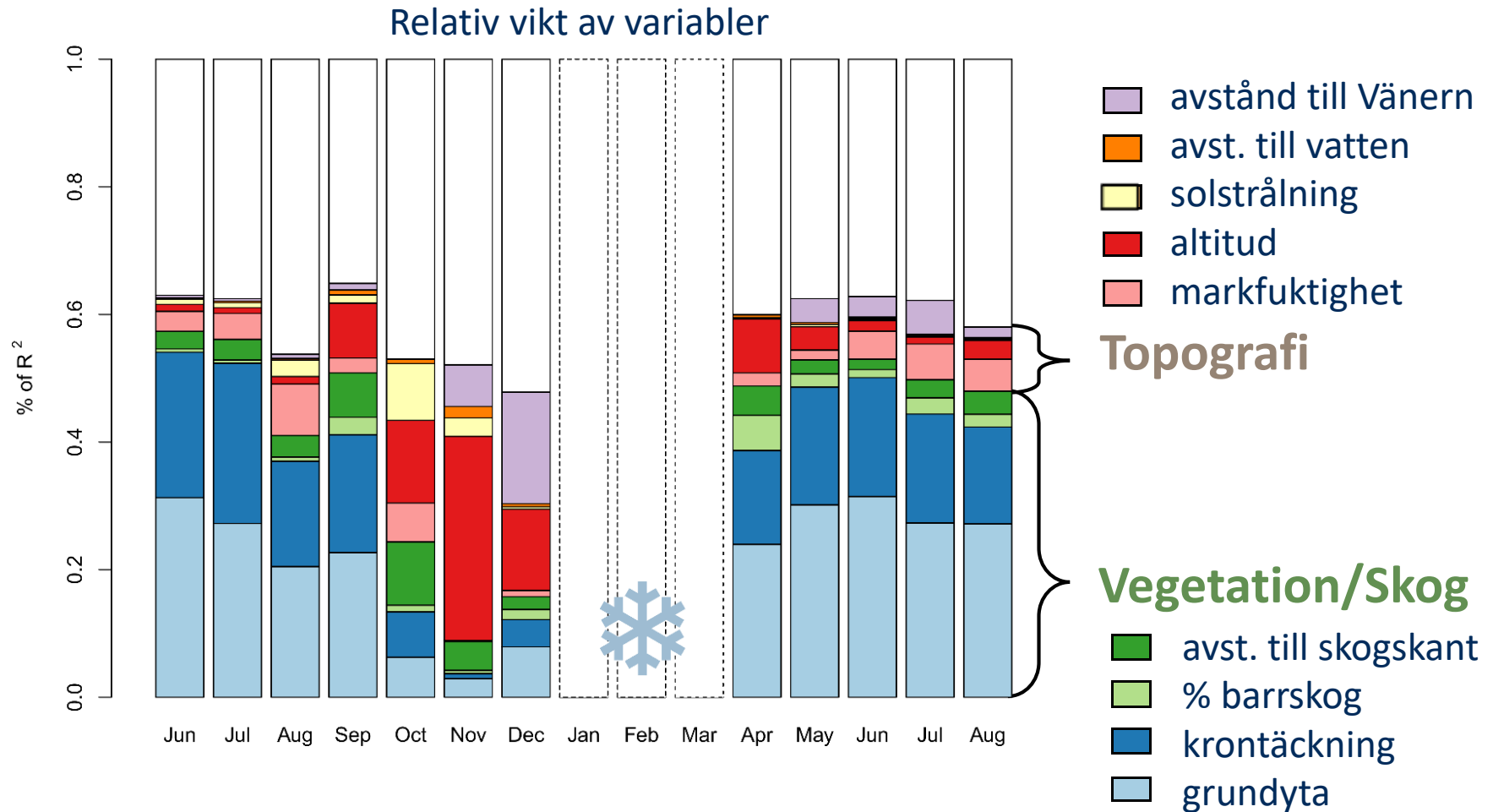


Mikroklimatmodel i skogen

Nätverk av loggrar
mäter **temperatur** och **fuktighet**
nära marken

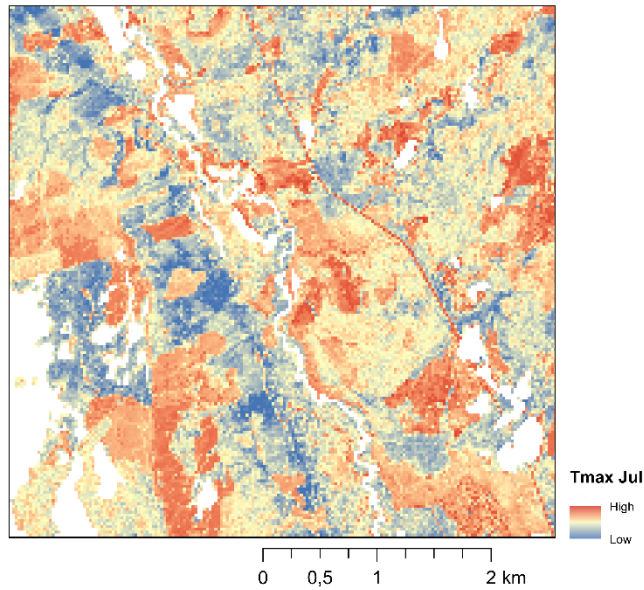


Vad är det som påverkar mikroklimatet?

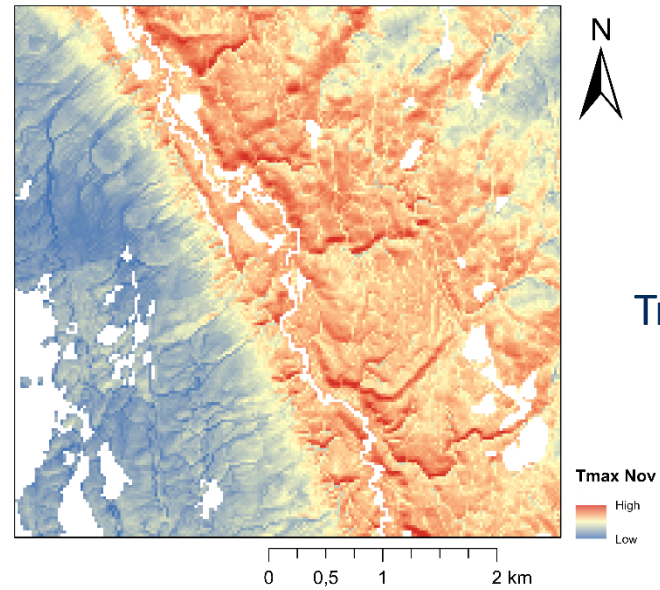


Vad är det som påverkar mikroklimatet?

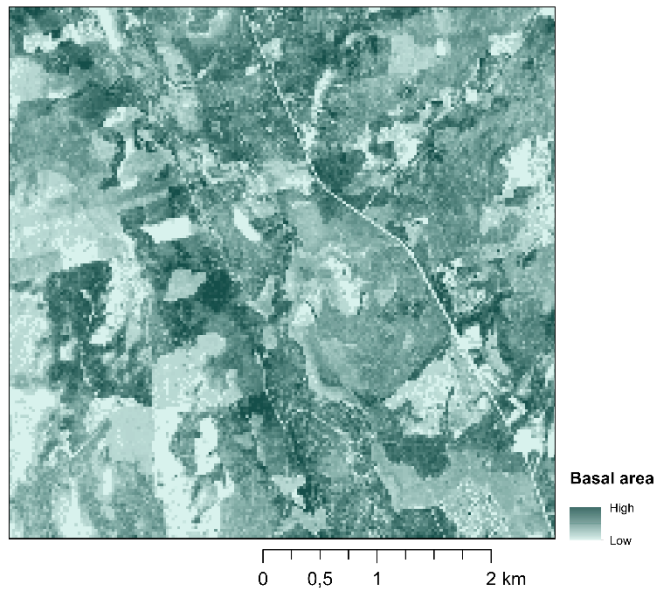
Tmax Jul



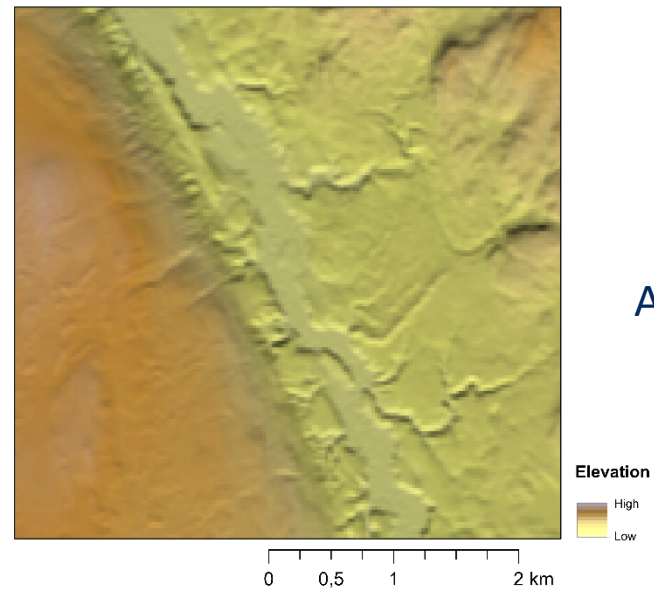
Tmax Nov



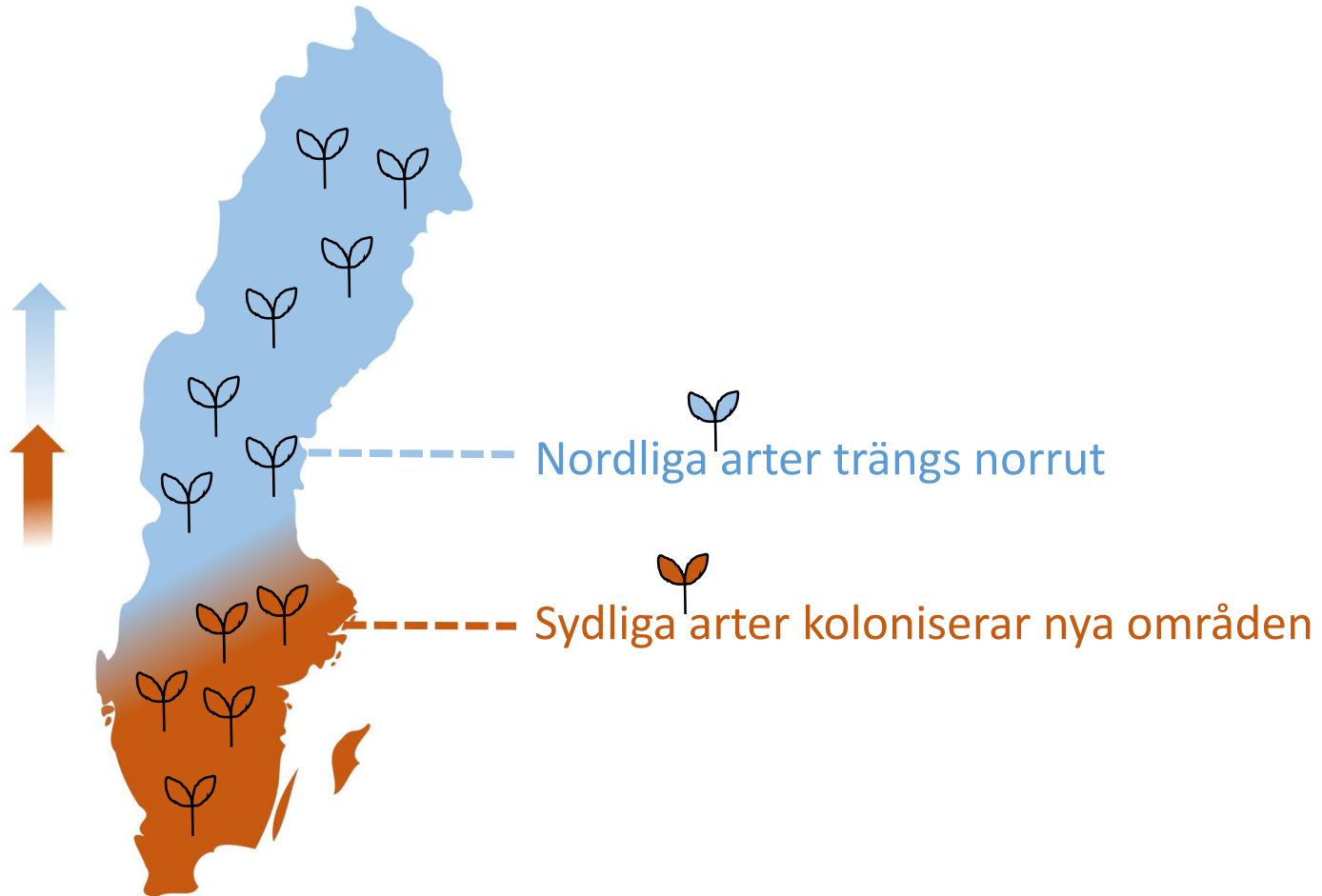
Skogstäthet
(grundyta)



Altitud

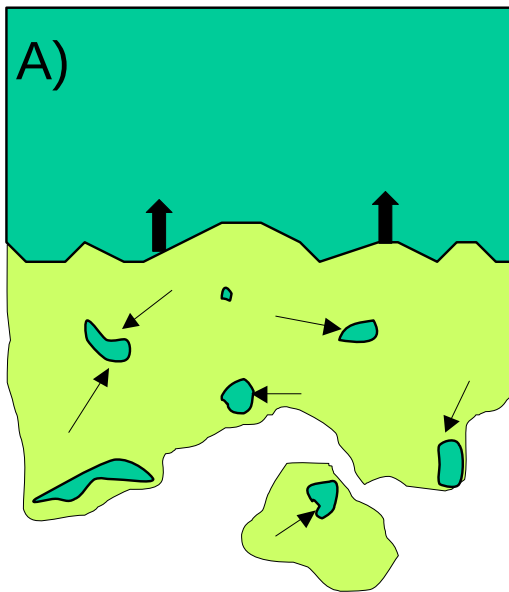


I ett varmare klimat börjar arter flytta...

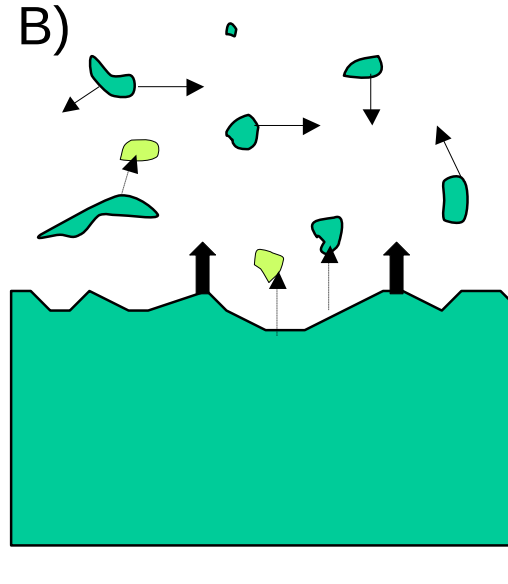


Olika mekanismer i olika ändrar av utbredningsgränserna

Nordliga arter



Sydliga arter



Har mikroklimatet en roll att spela?

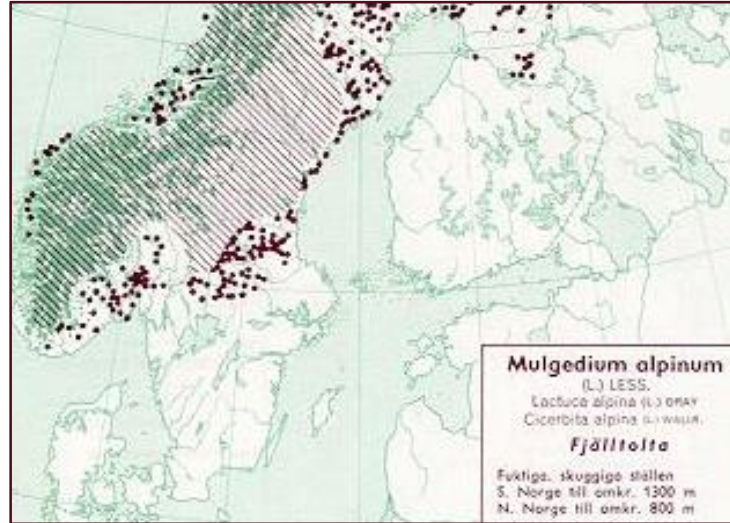
100 Kantpopulationer av nordliga arter

sydlig utbredningsgräns

6 mossor/levermossor

1 lav

5 kärlväxter



Nordlig fjädermossa



Skogslumtermossa



Grov husmossa



Bollvitmossa



Norrlandslav



Spädstarr

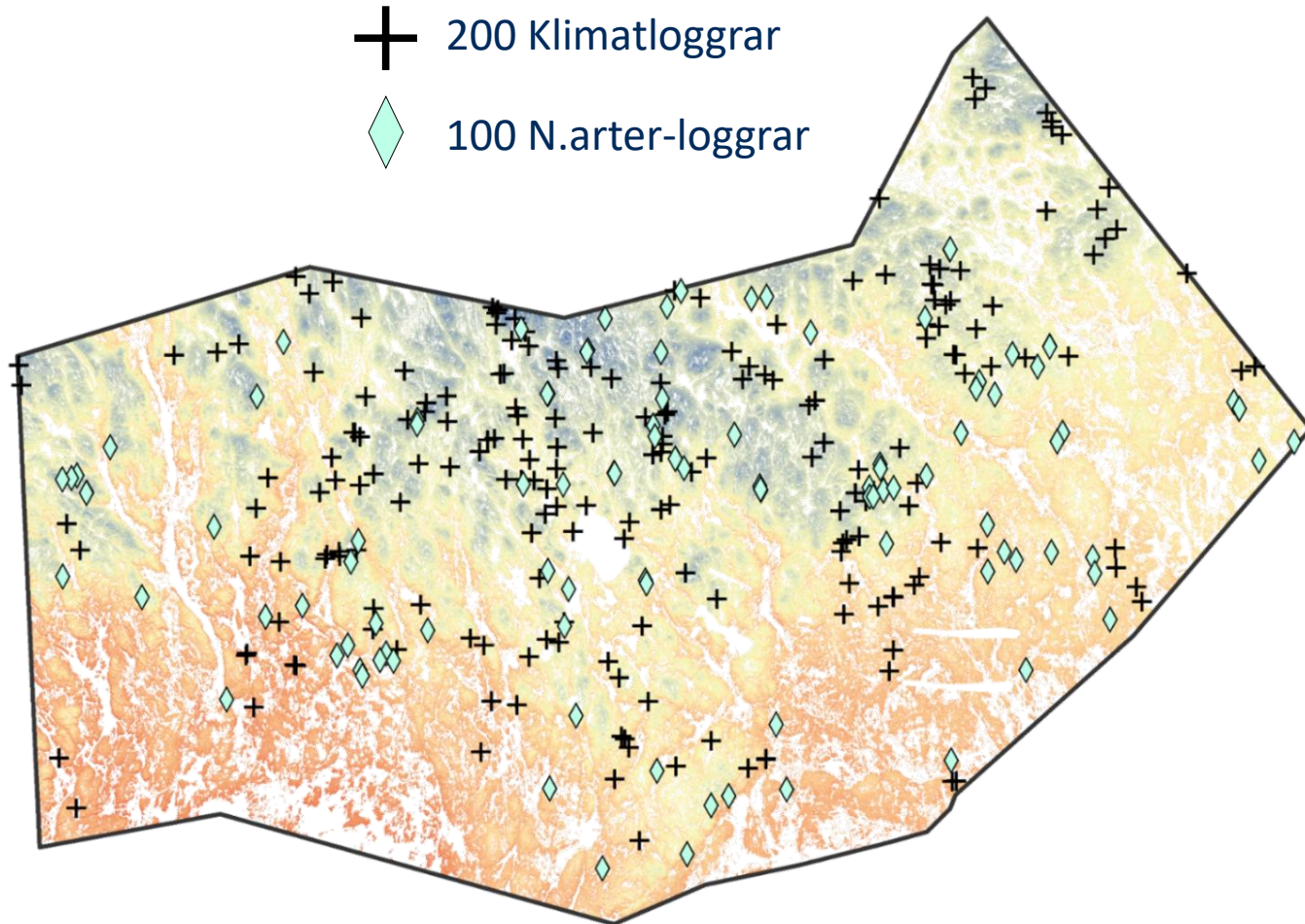


Spindelblomster

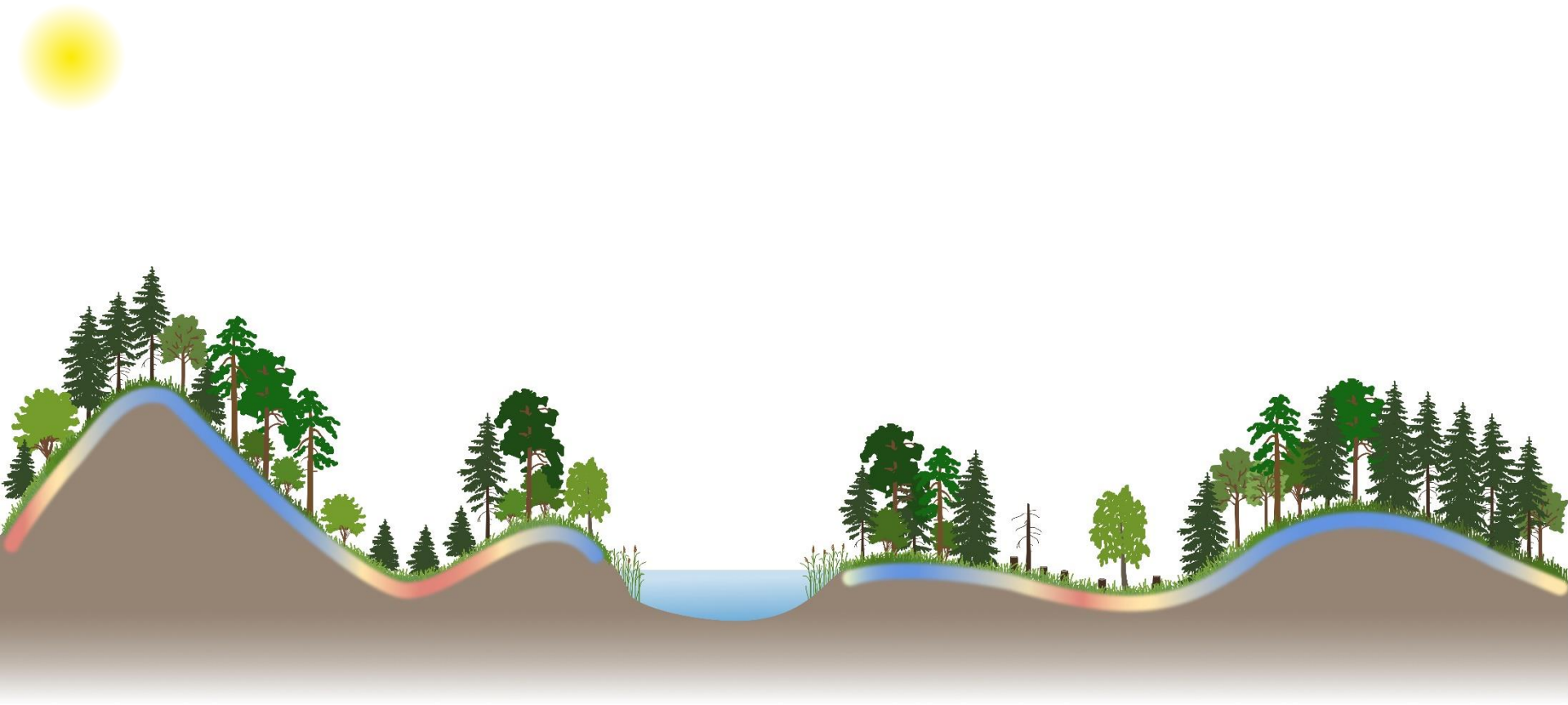


Torta

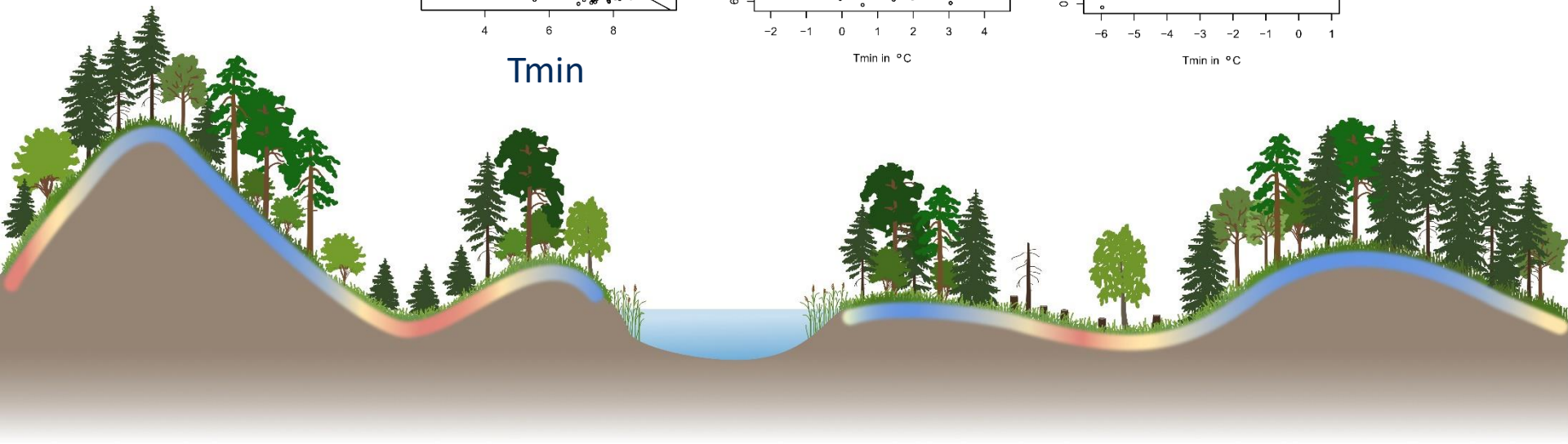
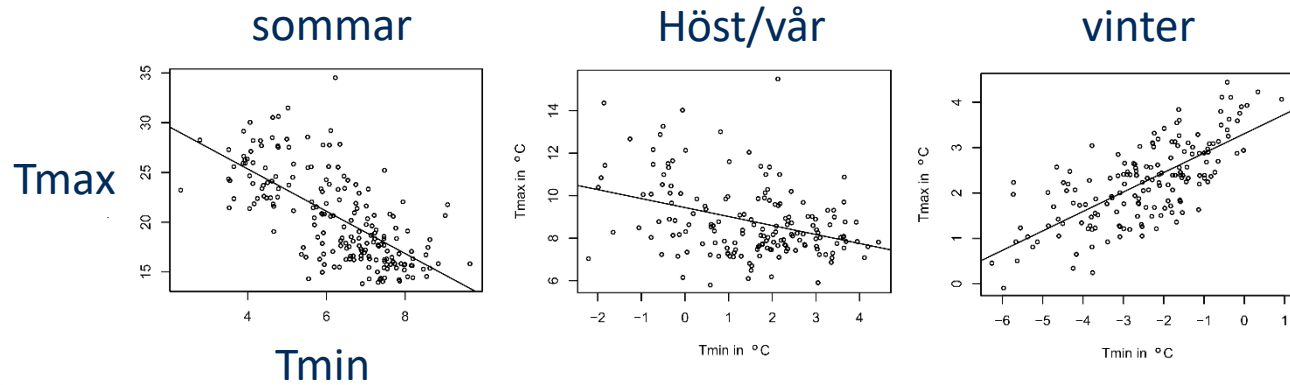
Ännu mer loggrar



Vilka platser är kalla?



Vilka platser är kalla?



Exempel på klimatvariabler som skulle kunna vara viktiga

T.max på sommaren

– nordliga arter kanske finns på svala platser för att de inte trivs där det är varmt (eller torrt)

Årliga fluktuationer

– nordliga arter kanske finns på platser med stabilt klimat för att de inte trivs där det fluktuerar

T.min på vintern

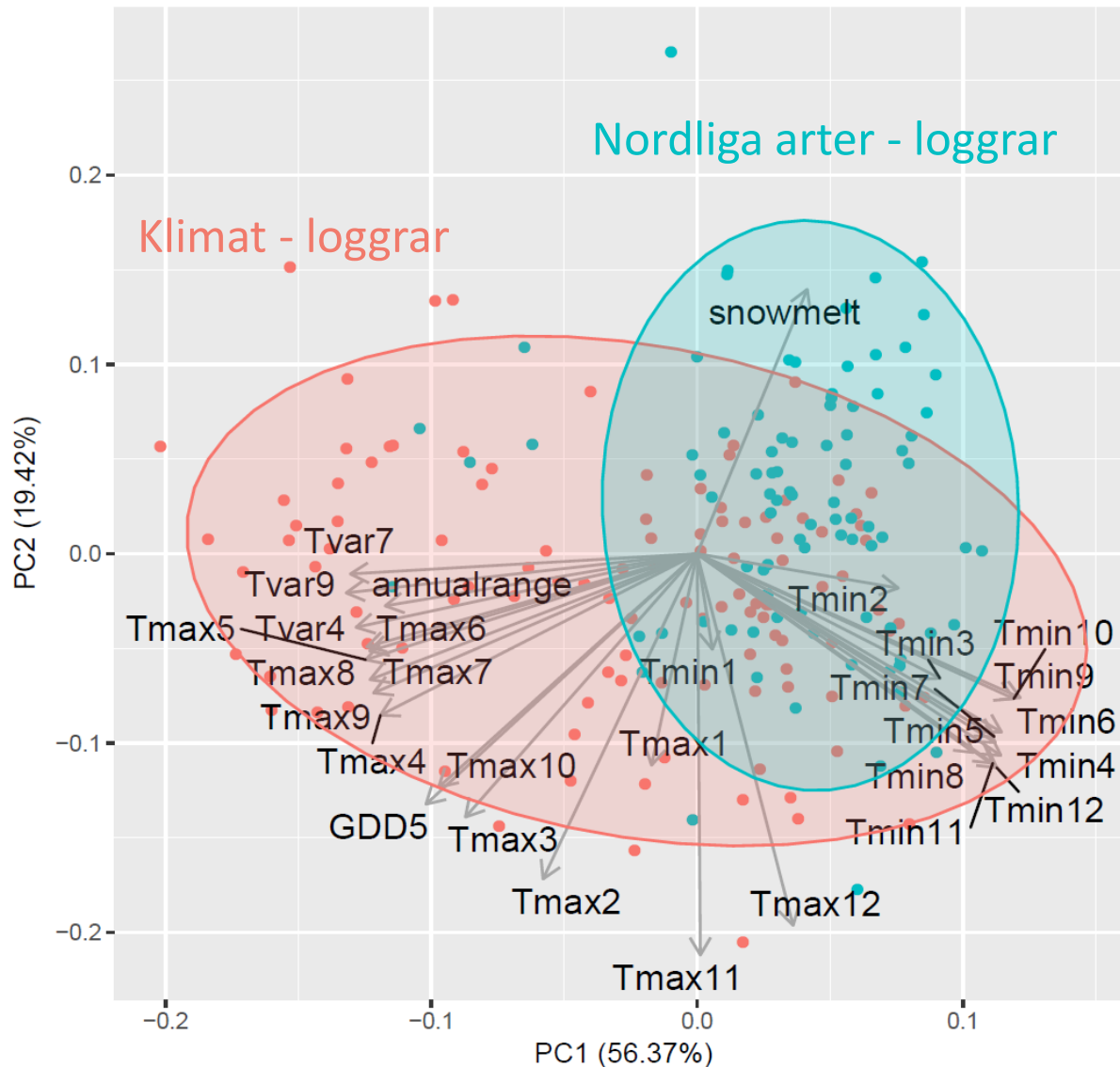
T.min på våren

datum för snösmältning

växtsäsongens längd

– nordliga arter kanske finns på kalla plaster för att sydliga konkurrerande arter inte klarar sig där

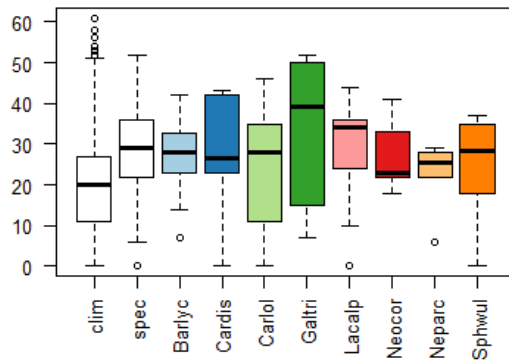
Nordliga arter finns i speciella mikroklimat



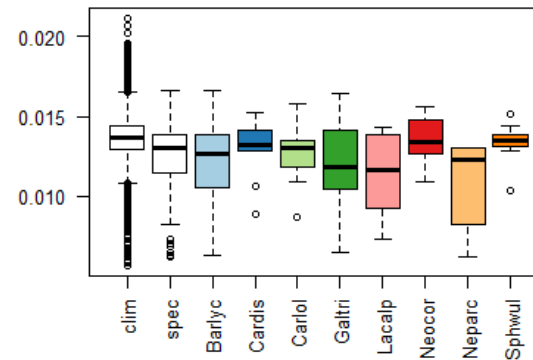
Nordliga arterna finns på platser med t.ex.:
lägre T.max på sommar,
höst och vår samt
senare snösmältning

Mikrorefugier har ofta hög grundyta och lite solinstrålning i höst/vår

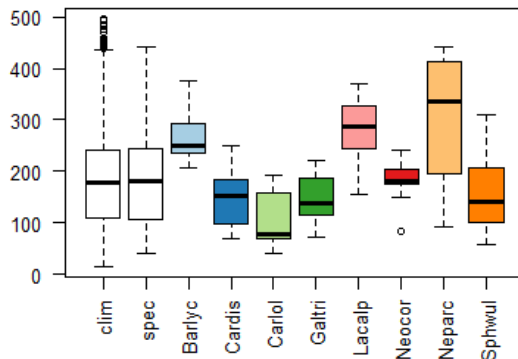
basal area



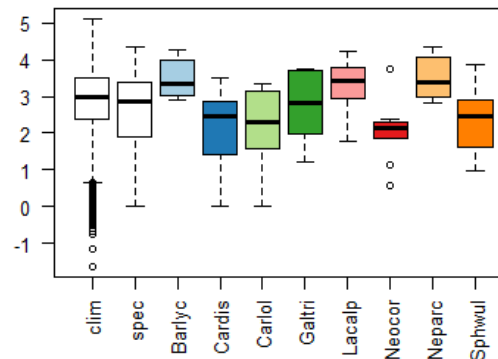
solar radiation in October



altitude

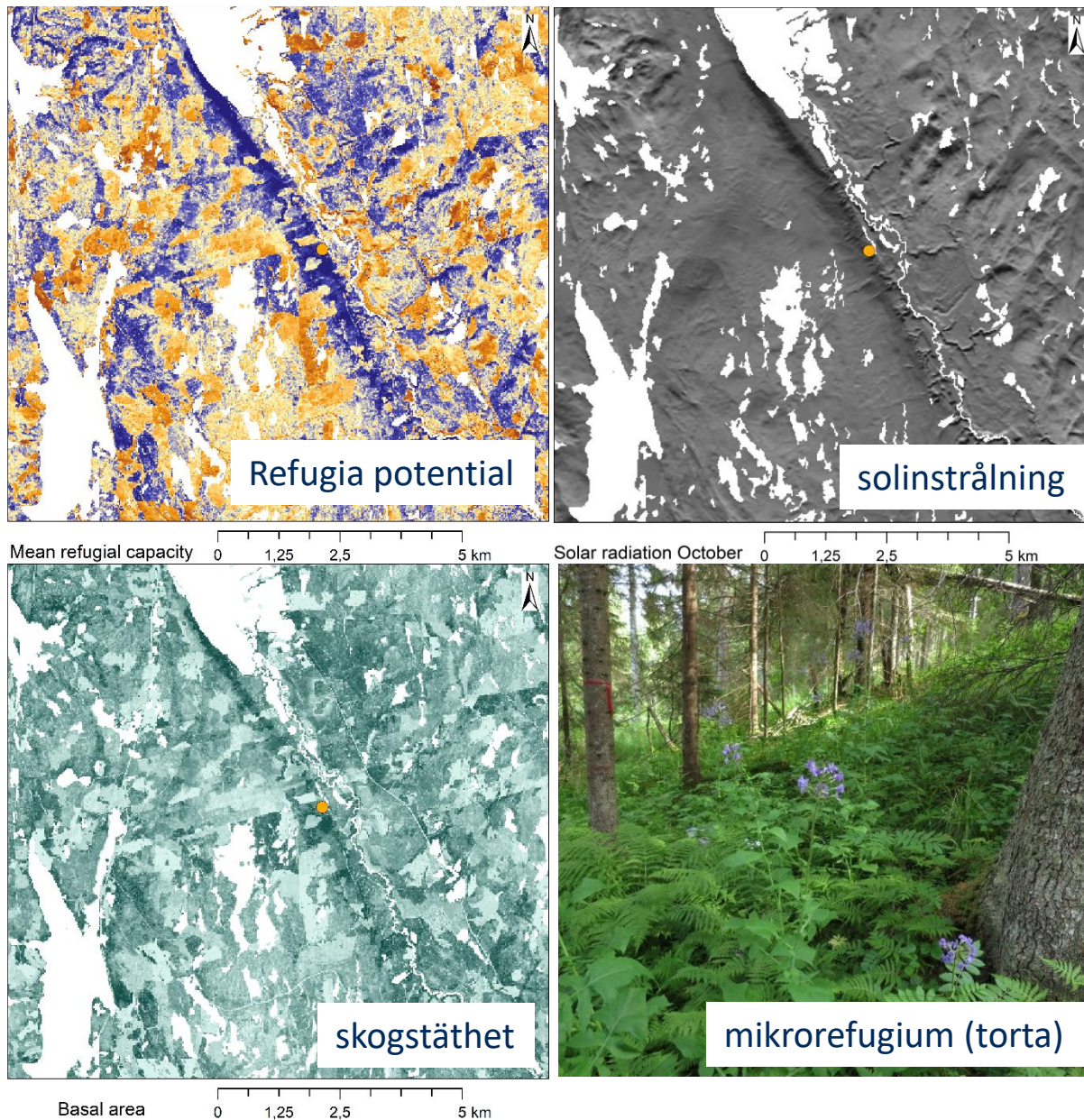


rel. elevation 500m (log)



Men arterna skiljer sig åt:
en del finns på
nordsluttningar,
en del på hög höjd,
en del där kalluft samlas...

Var finns mikrorefugierna i landskapet?



Ett exempel på metod där man väger ihop olika faktorer och skapar en karta över potentialen för att en plats kan fungera som ett mikrorefugium för en nordlig art.

Vad kan man göra för att sakta ner lokala utdöenden pga ett varmare klimat?

- Identifiera kalla platser (av olika slag)
- Kontinuitet av trädskiktet (men kanske inte för tätt?)
- Bufferzoner kring kalla platser
- Att behålla buffrande vattnet i skogen (skydd och restaurering av hydrologi)

Är det någon mening?

- En bromsad förändring kan skapa ökade chanser till spridning (förändrade utbredningar) och anpassning (genetiska förändringar)
- Det finns förvånansvärt många exempel på arter som överlevt långa perioder i små isolerade områden

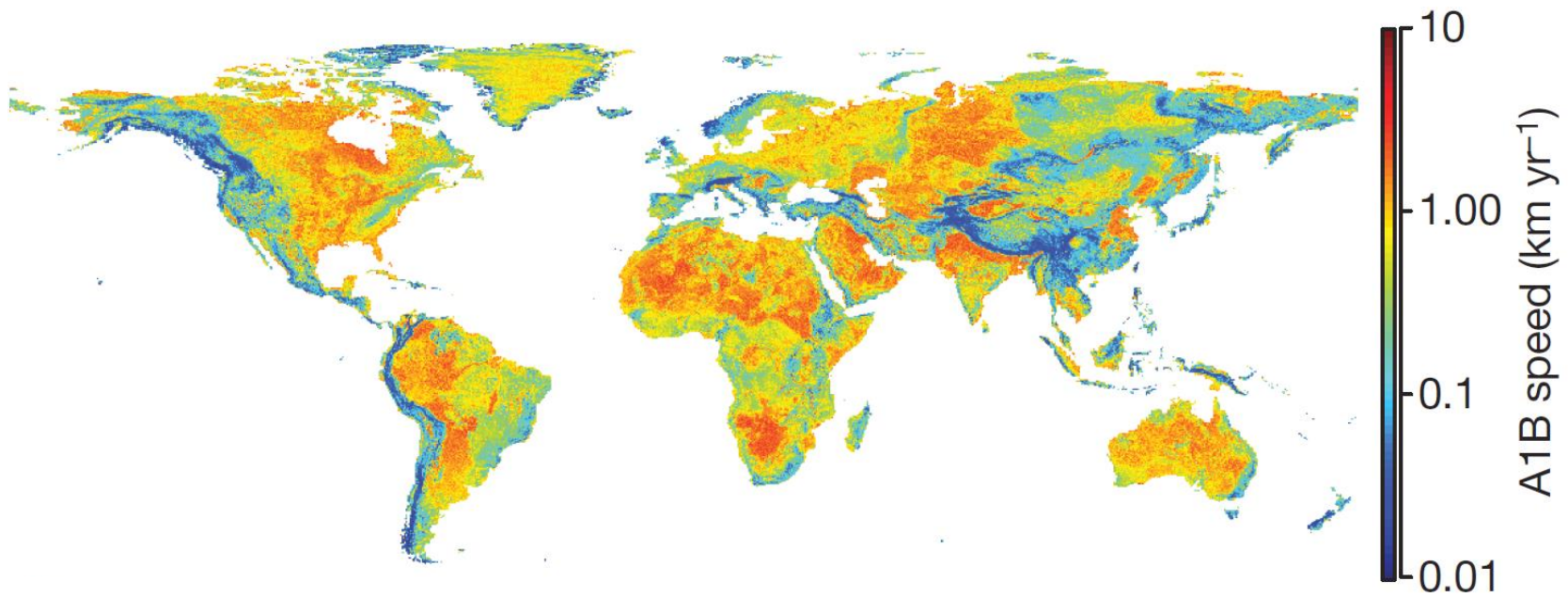
Läs mer:

- Keppel, G. et al. 2012. *Refugia: identifying and understanding safe havens for biodiversity under climate change*. - Glob. Ecol. Biogeogr. 21: 393–404.
- Lenoir, J. et al. 2017. *Climatic microrefugia under anthropogenic climate change: implications for species redistribution*. - Ecography 40: 253–266.
- Suggitt, A. J. et al. 2018. *Extinction risk from climate change is reduced by microclimatic buffering*. - Nat. Clim. Chang. 8: 713–717.

Men sydliga arter då?



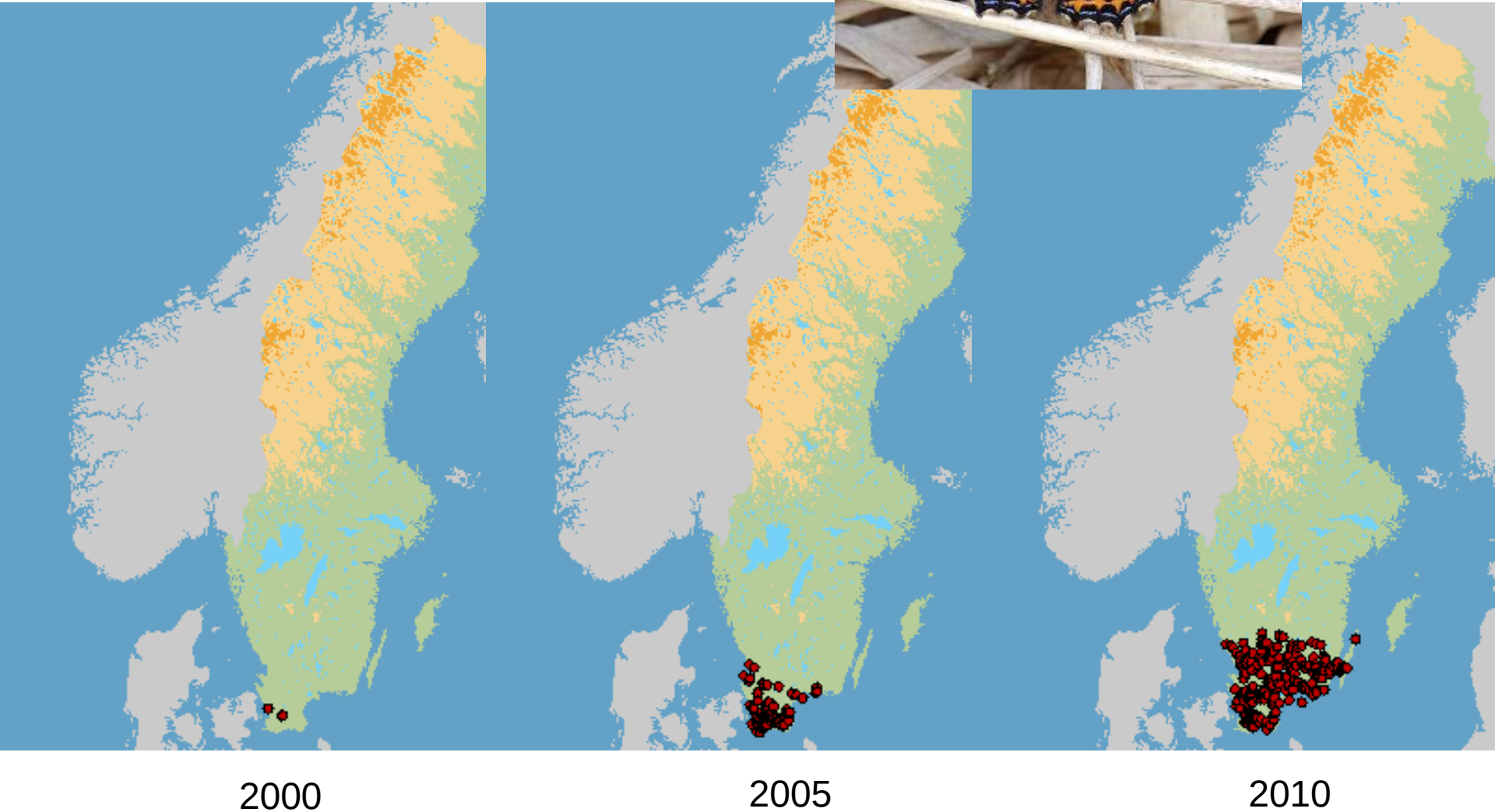
Hastigheten av klimatförändringen...



...är negativt korrelerad med topografi

Snabb expansion...

Kartfjäril (*Araschnia levana*)

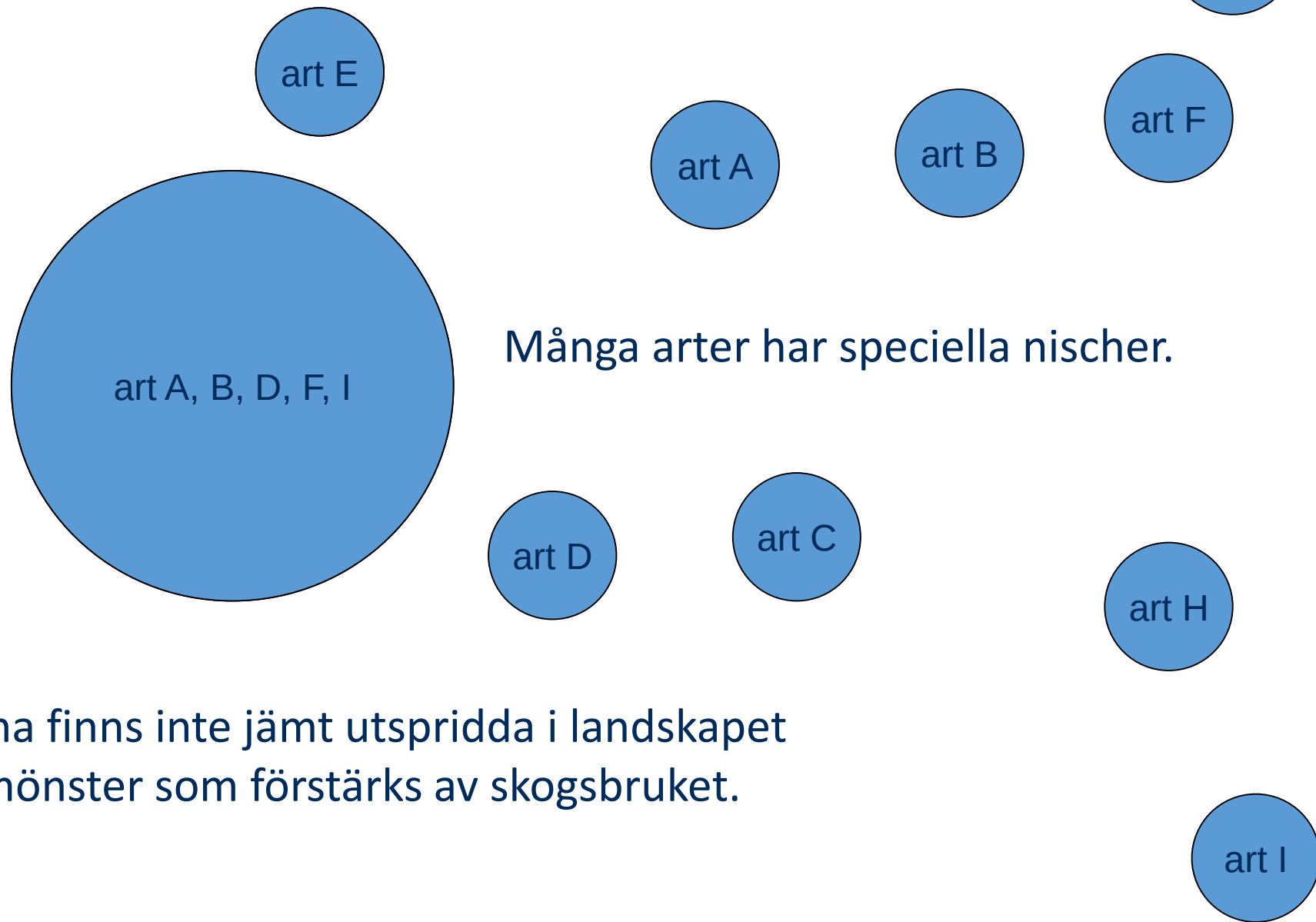


2000

2005

2010

Naturlig variation och fragmentering

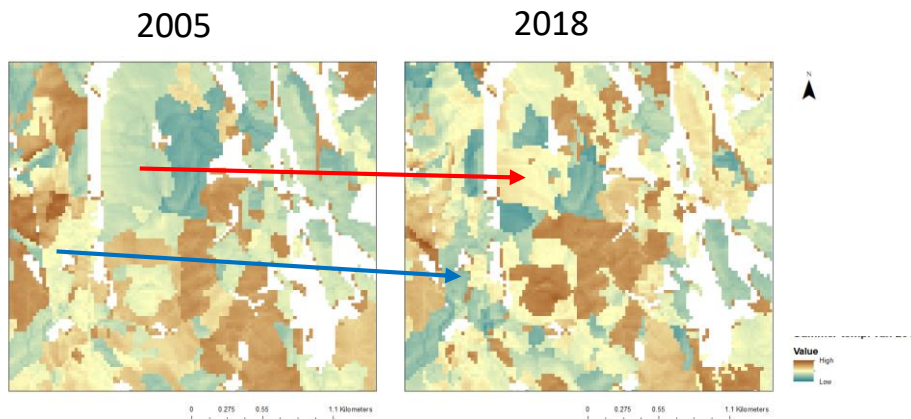
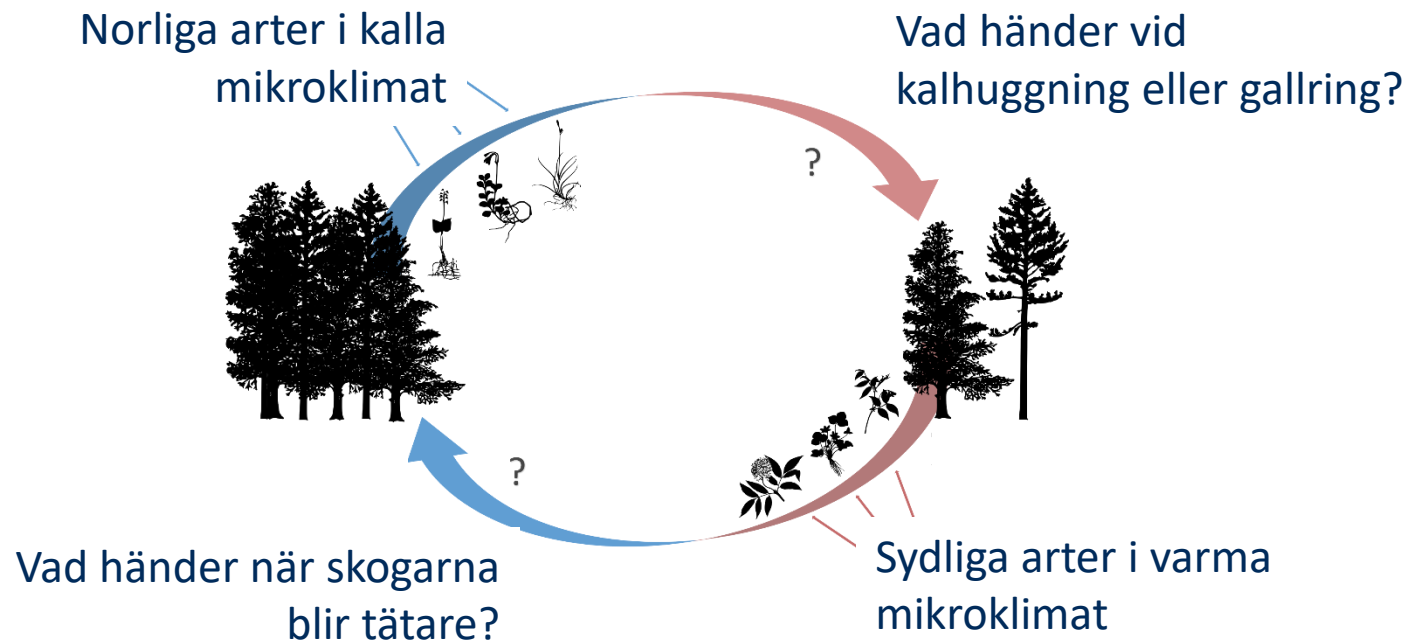


Arterna finns inte jämt utspridda i landskapet
- ett mönster som förstärks av skogsbruket.

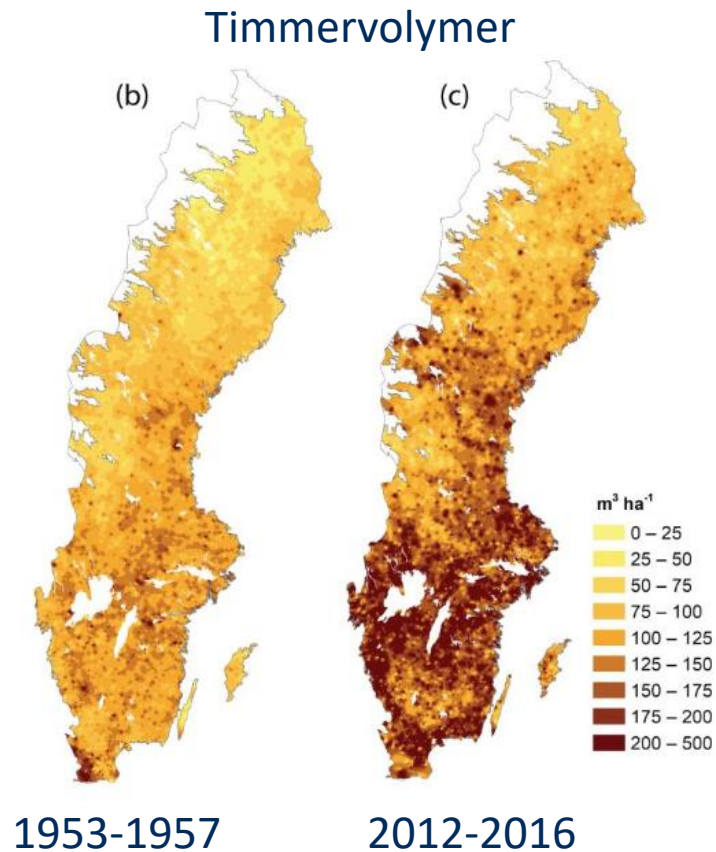
Kommer sydliga arter kunna expandera?



Kallare och varmare...



Kanske trenden är att det har blivit kallare?

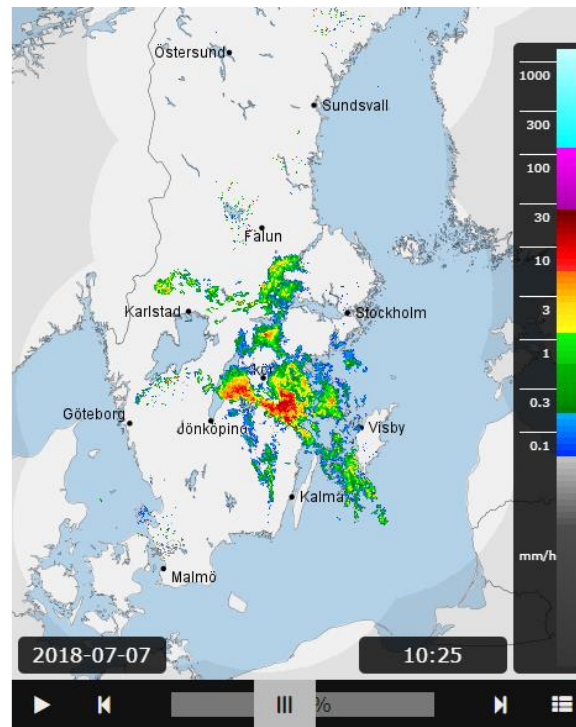
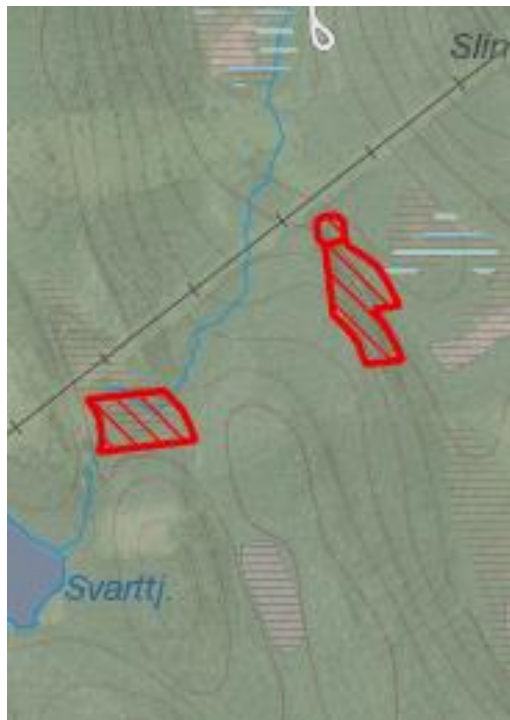


Extremväder...



Extremväder...

Ett nytt Formas-finansierat projekt där vi bl.a. ska titta på överlevnad av rödlistade och signalarter i nyckelbiotoper.



Att fundera vidare på

Vilka åtgärder behövs för att...

- ...minska lokala utdöenden av nordliga arter?
(t.ex. identifiera mikrorefugier, anlägg bufferzoner, restaurera hydrologi)
- ...underlätta för arter att följa med klimatet?
(t.ex. öka konnektiviteten, skapa ljusöppna skogar, flytta arter?)
- ...minska effekter av extremväder?
(t.ex. restaurera hydrologi, bufferzoner)

Tack!

Kristoffer Hylander, Caroline Greiser, Ditte Christiansen, Irena Koelemeijer
Kristoffer.hylander@su.se  @Hylander_K, @Linegreis, @dittemch