

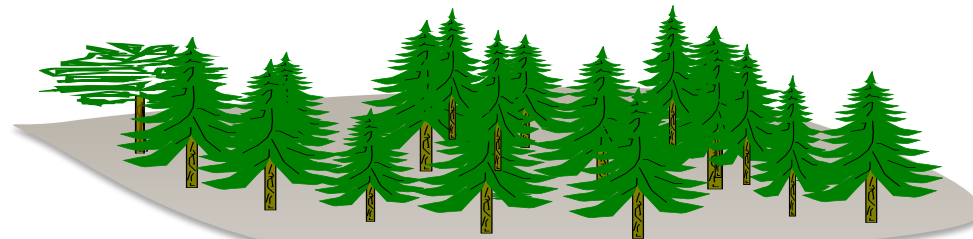
Planering utifrån osäkerhet

Patrik Ulvdal, Sveriges lantbruksuniversitet
patrik.ulvdal@slu.se

Hur planerar man på lång sikt idag?

1. Simulering av alternativa framtider i varje bestånd
2. Med optimering väljs de bästa framtiderna
3. Dessa sätts samman till en plan som ofta maximerar totalt nuvärde





Volym
258 m³sk/ha

GY
28 m²

Ålder
60 år

2025

2030

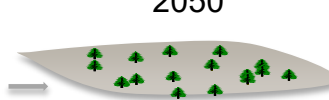
2035

2040

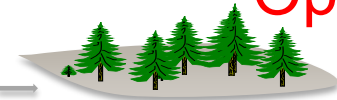
2045

2050

Alt 1



Alt 2



Optimering

Alt X



Avv volym
250 m³sk/ha



Avv volym
270 m³sk/ha



Avv volym
280 m³sk/ha

Brister med dagens planeringsmodeller

- Vi utgår från att våra data och modeller är utan fel
 - T ex: vi planerar logistiken utifrån att utbytesberäkningarna stämer
- Vi tar inte hänsyn till risker
 - T ex: risken för stormskador i angränsande bestånd efter avverkning beaktas inte explicit

Alltså saknar vi kunskap när vi planerar



Möjligt steg på vägen: Stokastisk programmering

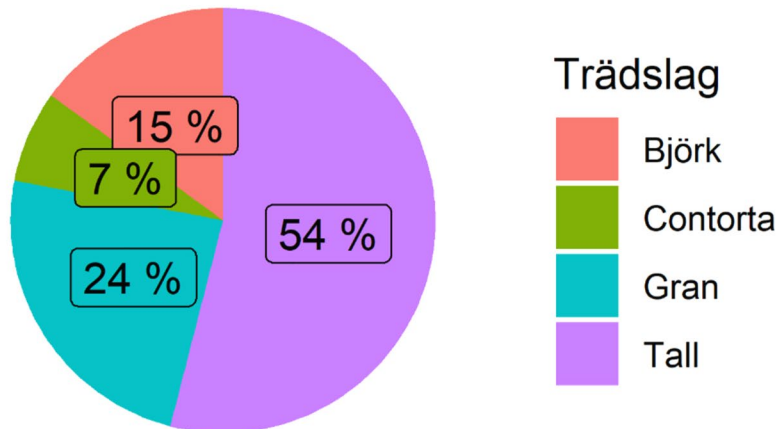
Ett exempel utifrån osäkra skogliga data

Räkneexempel: Holmens skogar i Bjurholms kommun

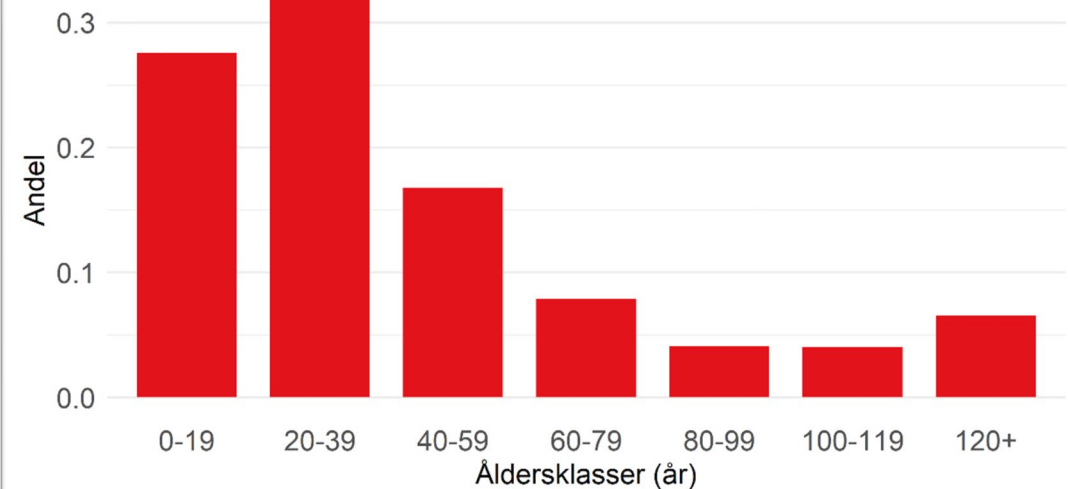
- 23 800 ha produktiv skogsmark
- 3 000 avdelningar
- 100 m³sk/ha i medelvolym
- 43 år i medelålder



Trädslagsfördelning

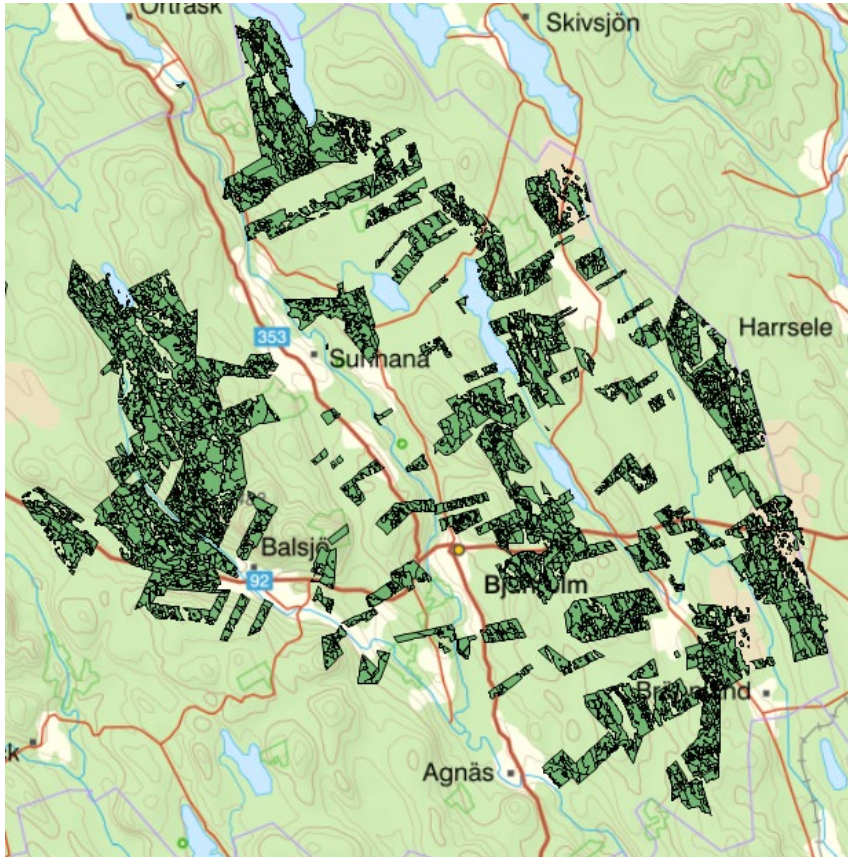


Åldersklassfördelning enligt areal

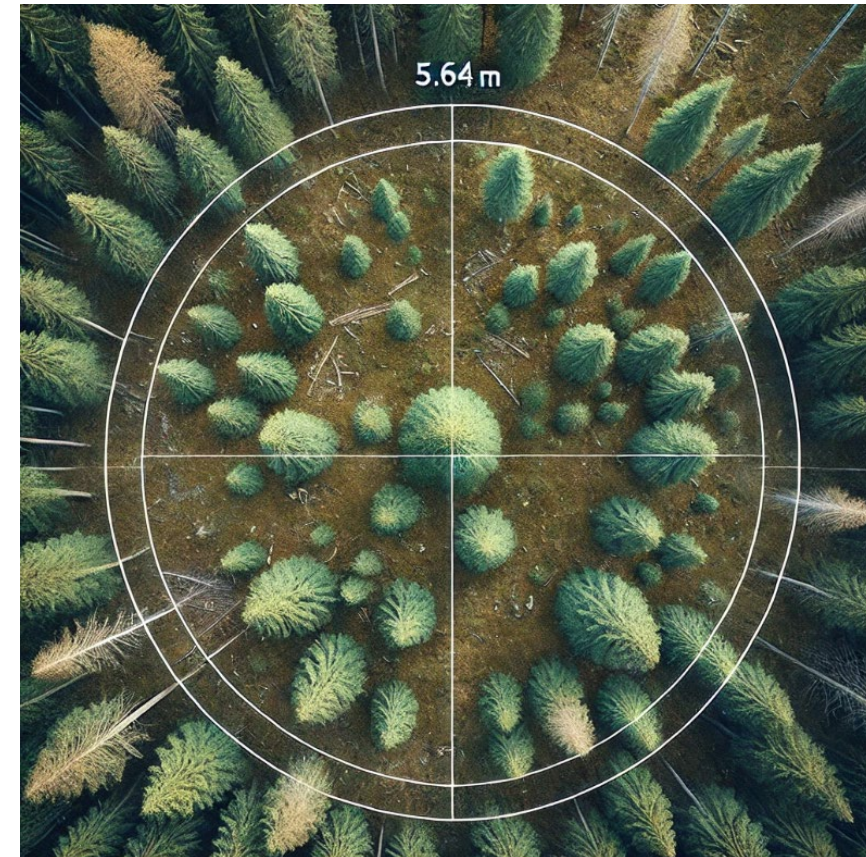


Steg 1: Beskriv osäkerheten i beståndsregistret

Beståndsregister

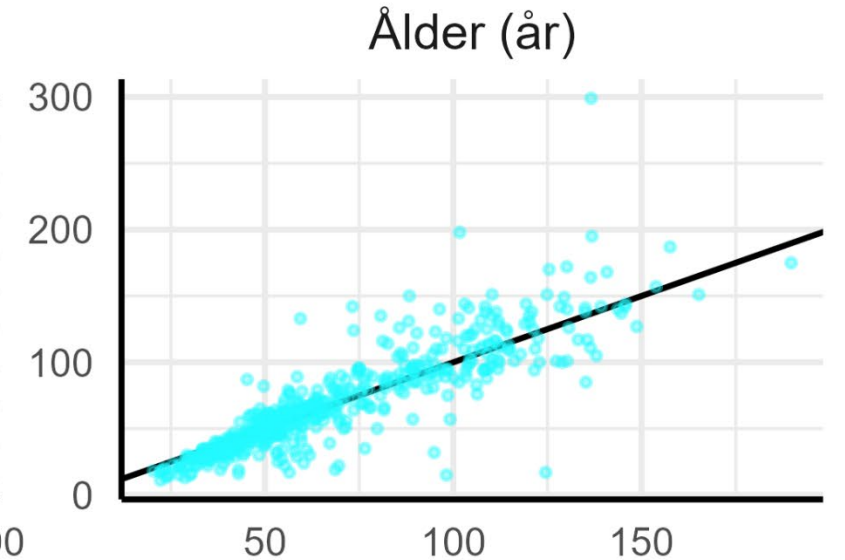
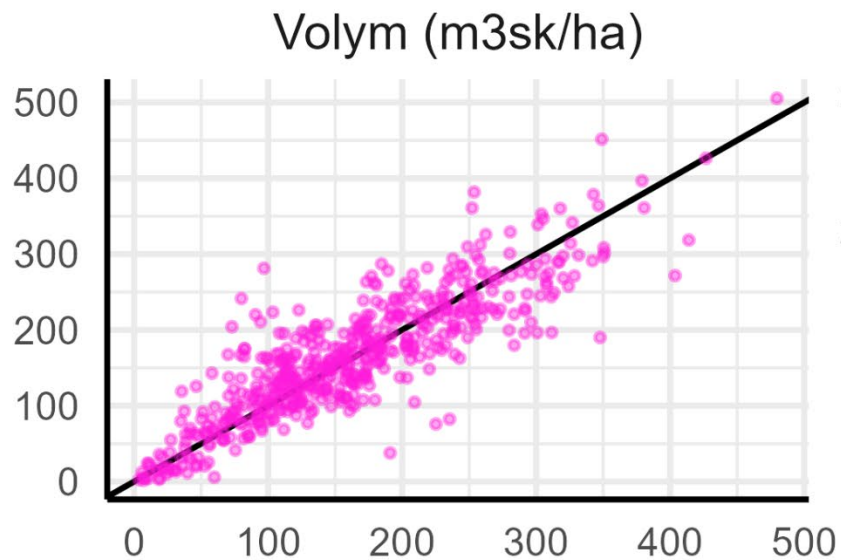
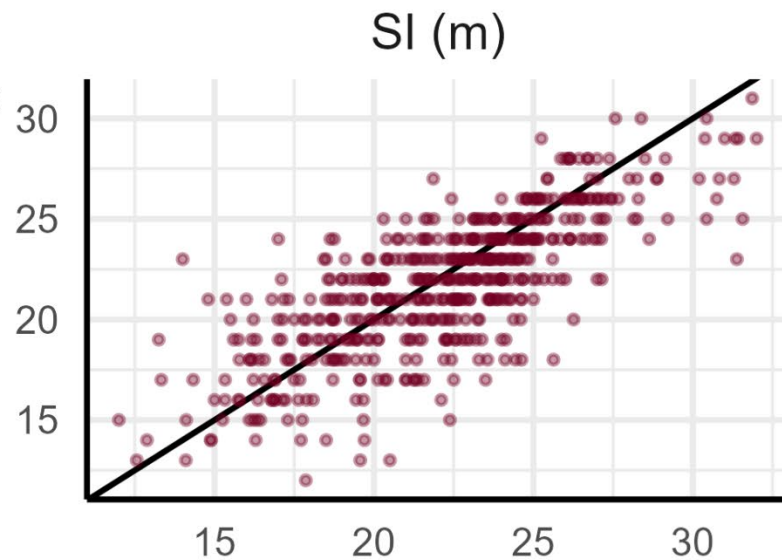
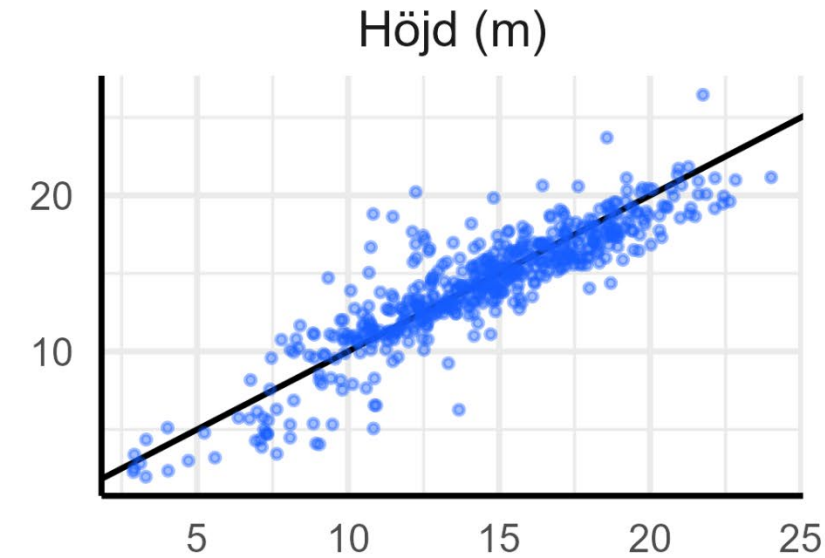
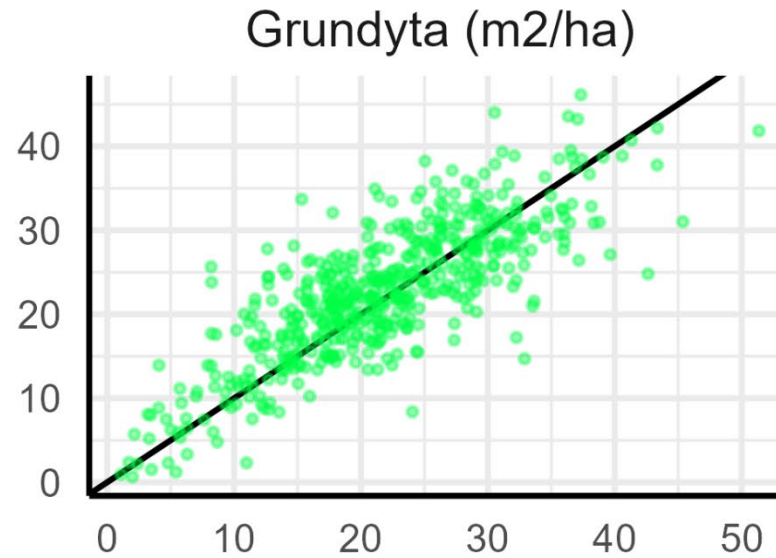
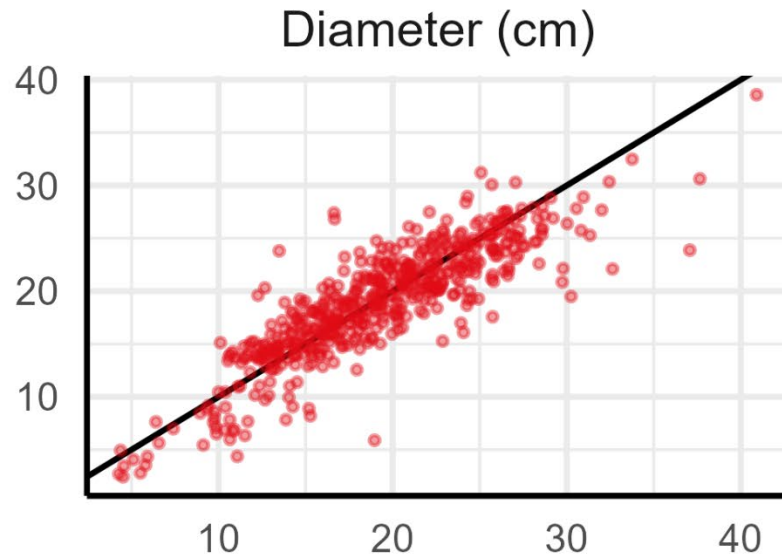


Företagstaxering



Kvalitén i beståndsregister

Registervärden

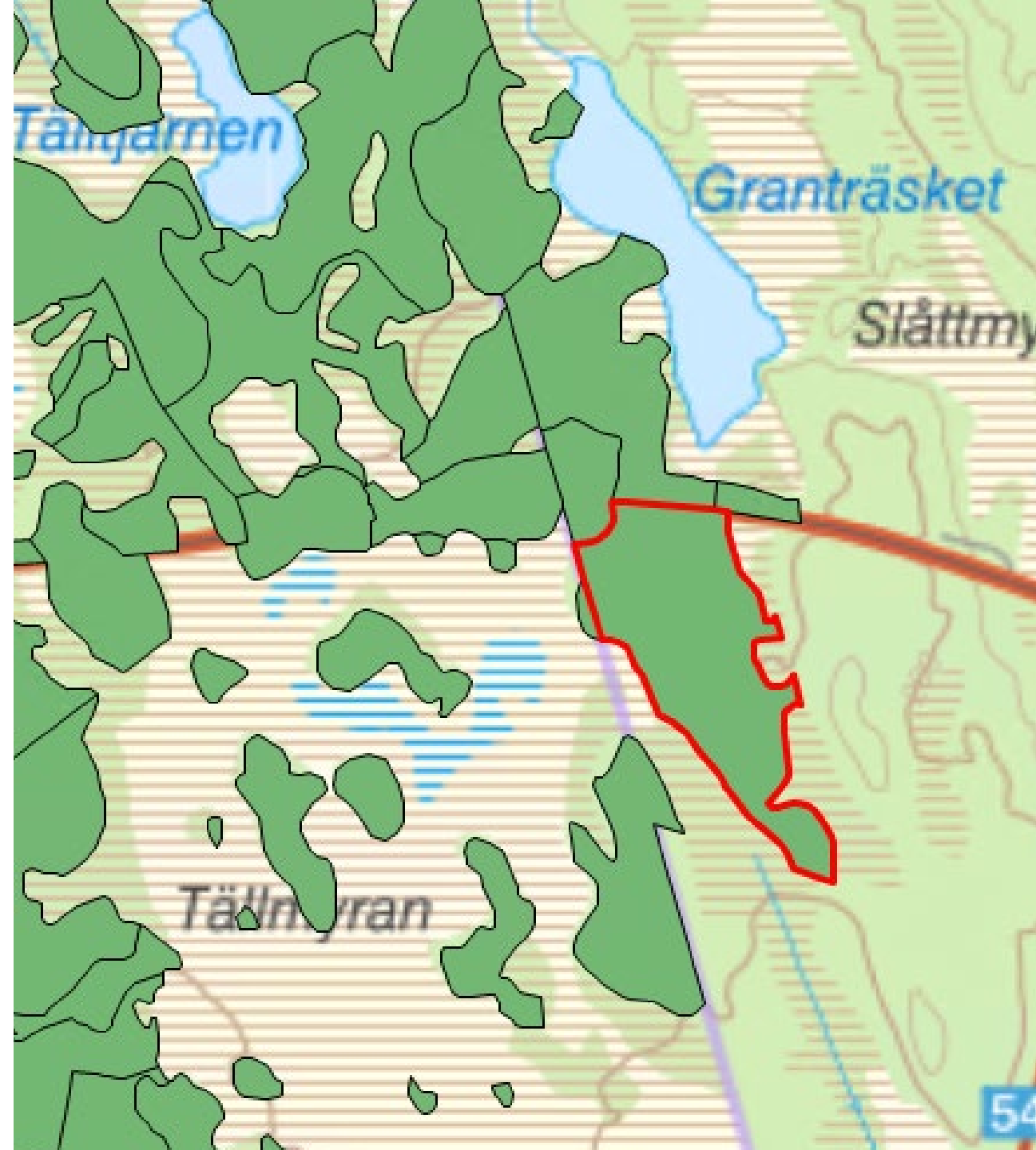


Mätvärden från företagstaxering

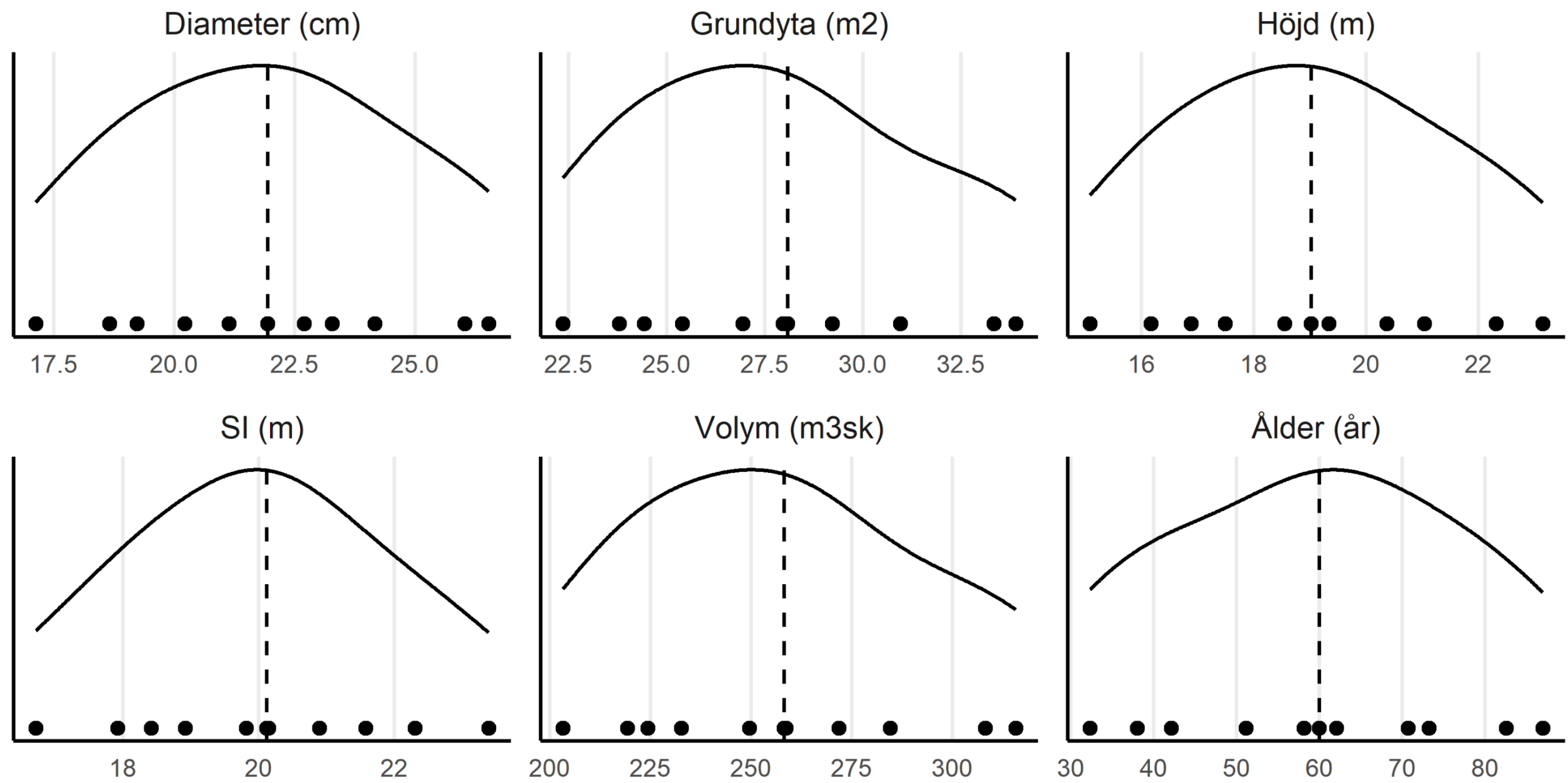
Steg 2: Simulera flera scenarier baserat på osäkerheten i beståndsregistret

Data för ett exempelbestånd

- Medeldiameter: 22 cm
- Grundyta: 28 m²/ha
- Höjd: 19 m
- SI: T20
- Volym: 258 m³sk/ha
- Ålder: 60 år

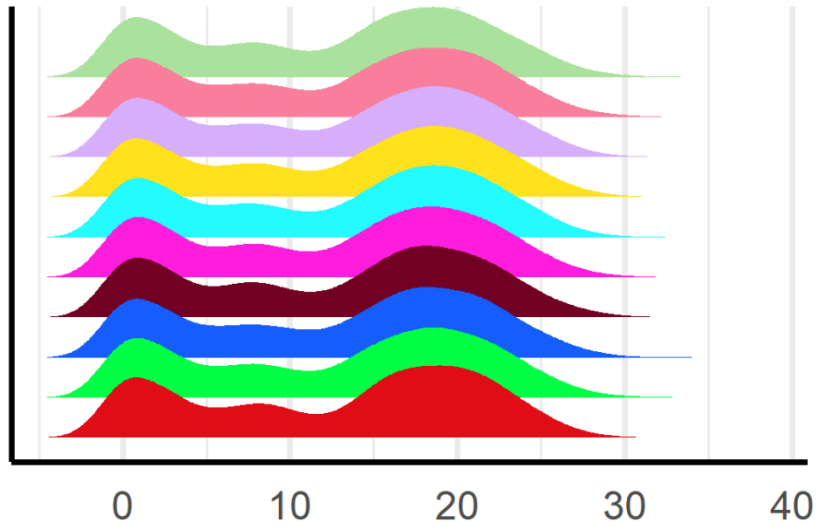


Simulerade data för ett bestånd

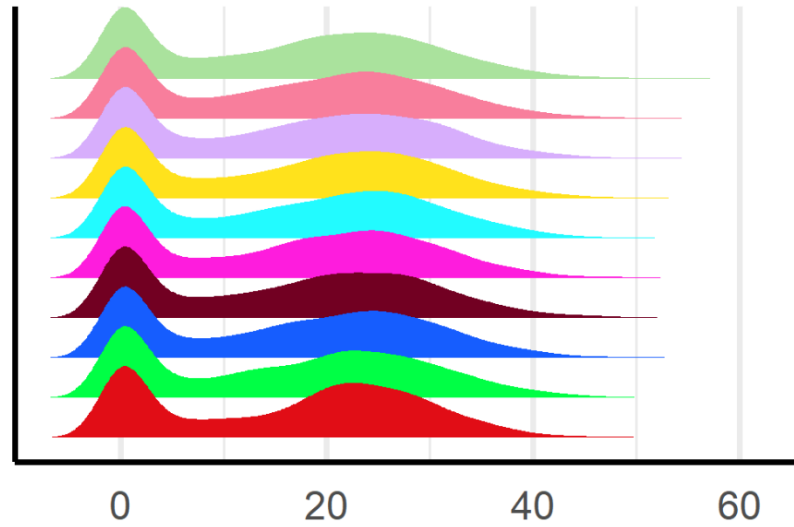


Simulerade data för beståndsregistret

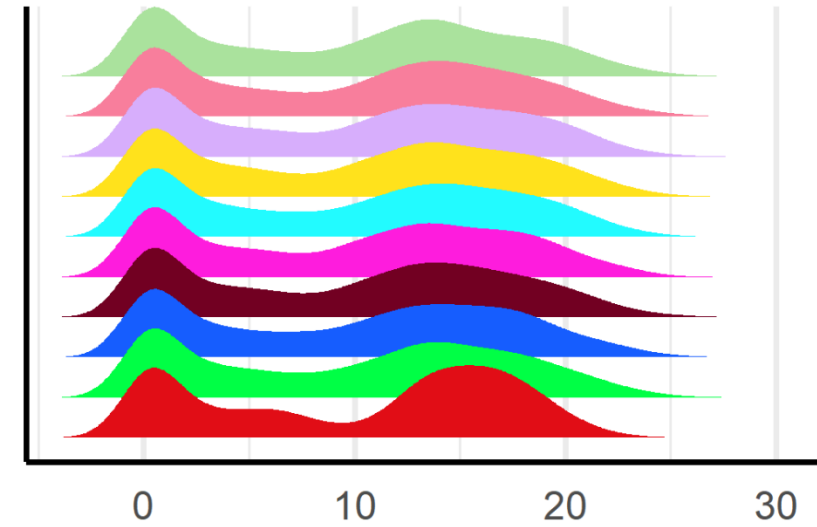
Diameter (cm)



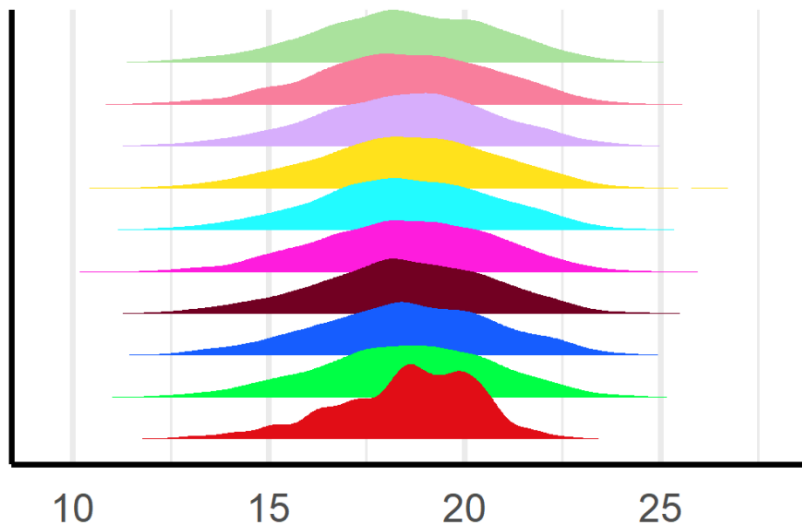
Grundyta (m2/ha)



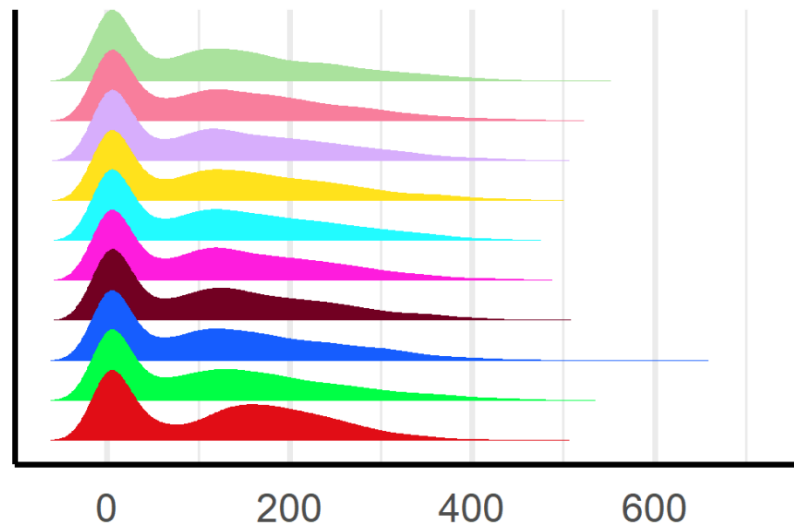
Höjd (m)



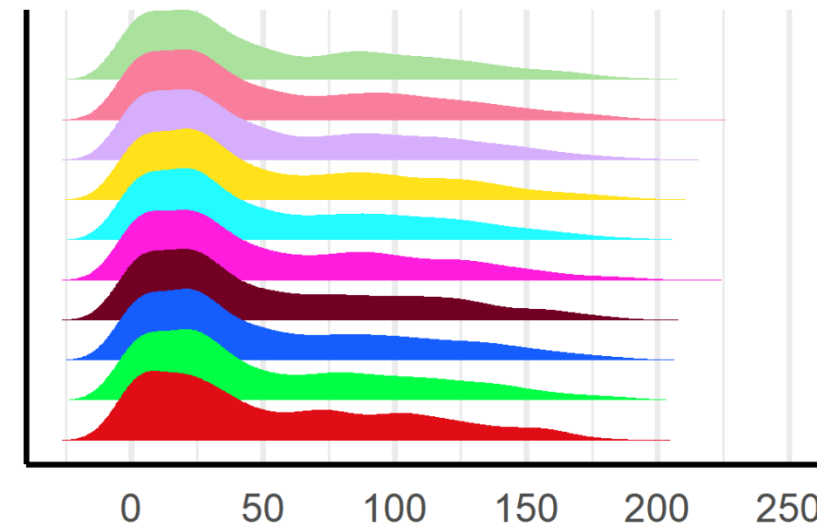
SI (m)



Volym (m3sk/ha)

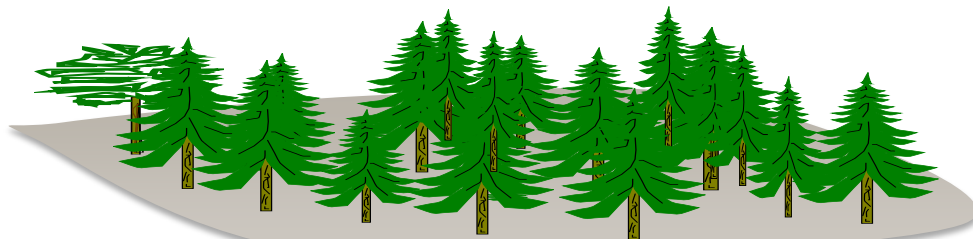


Ålder (år)



**Steg 3: Använd Heureka för att generera alternativa
framtider för varje bestånd i alla scenarier**

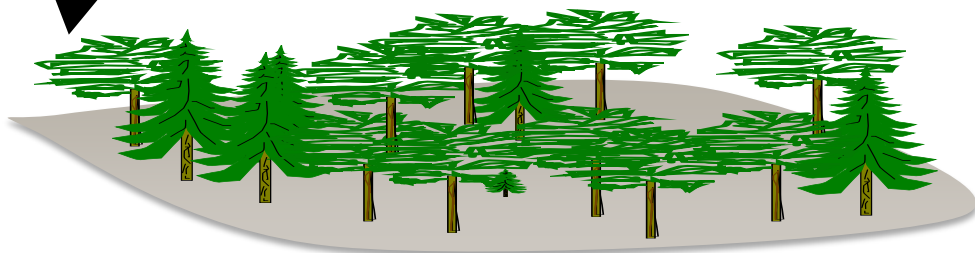
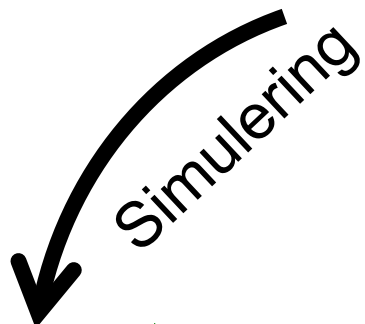
Ett exempelbestånds utgångsläge



Volym
258 m³sk/ha

GY
28 m²

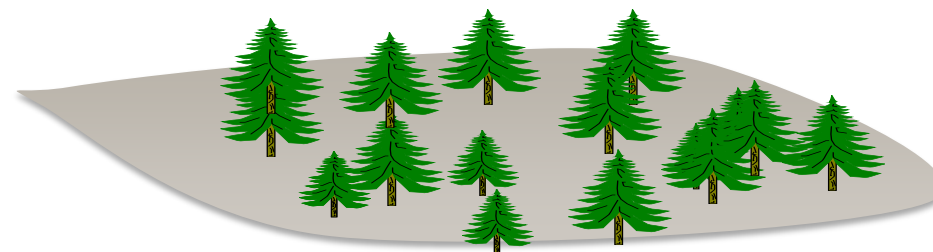
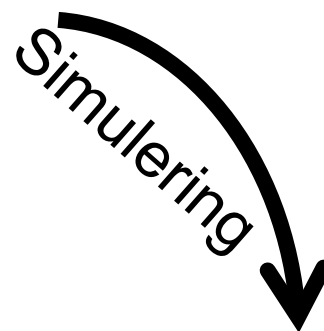
Ålder
60 år



Volym
280 m³sk/ha

GY
30 m²

Ålder
70 år

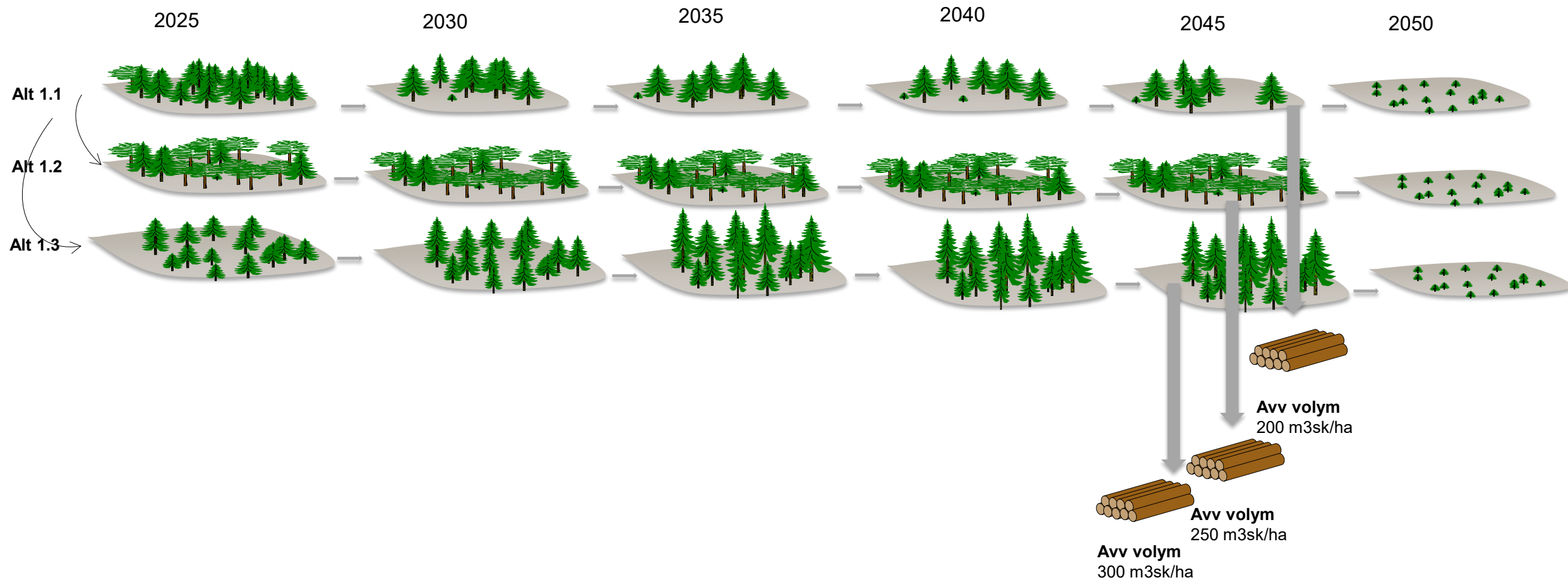
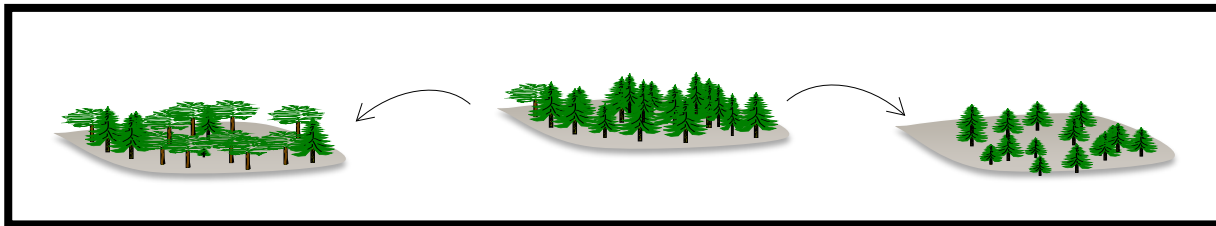


Volym
205 m³sk/ha

GY
25 m²

Ålder
50 år

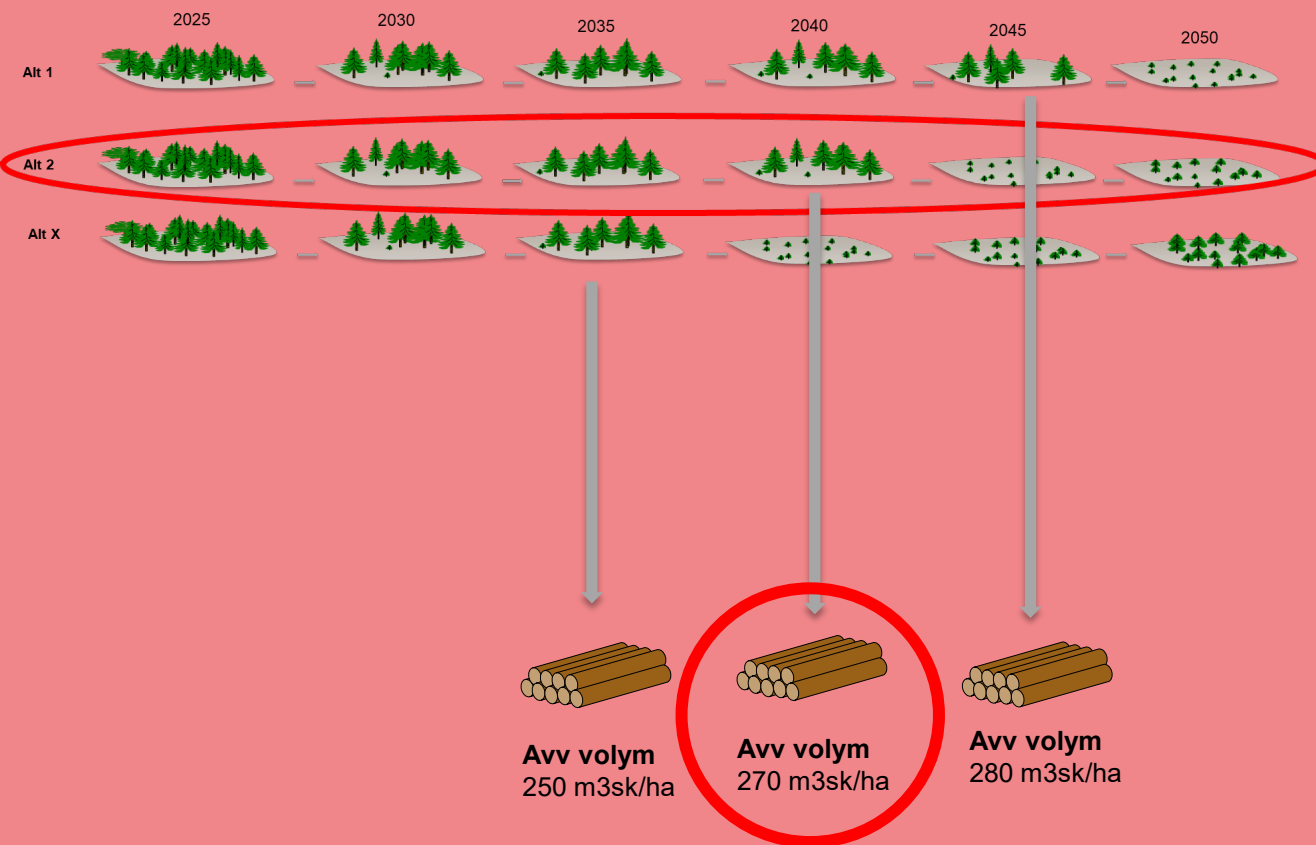
Bestånd med två scenarier (simulerade utgångslägen)



Steg 4:

Välj de alternativa framtider för varje bestånd i alla scenarier som ger bäst resultat i medel och uppnår kraven i alla scenarier

Utan hänsyn till osäkerhet

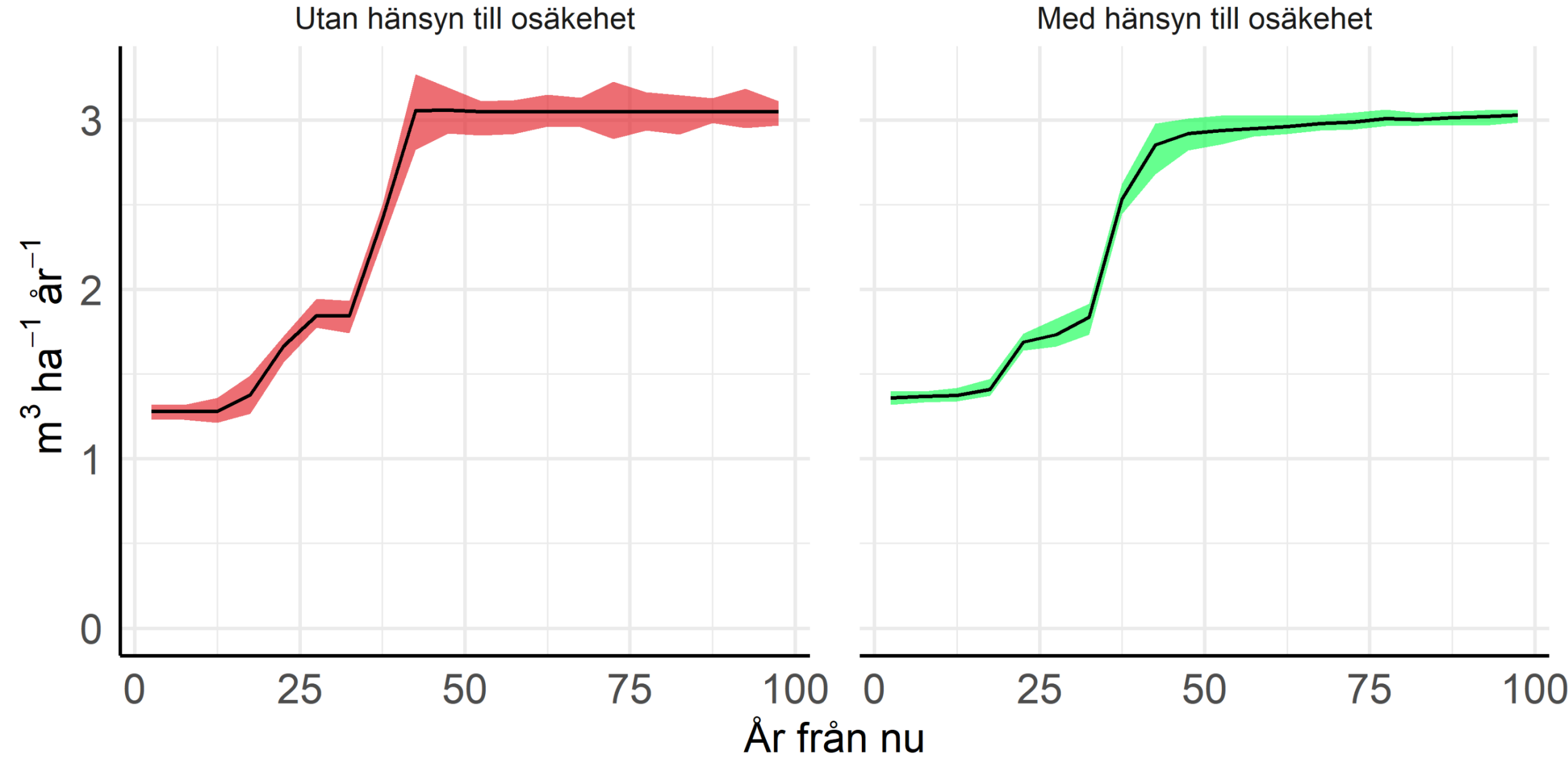


Med hänsyn till osäkerhet

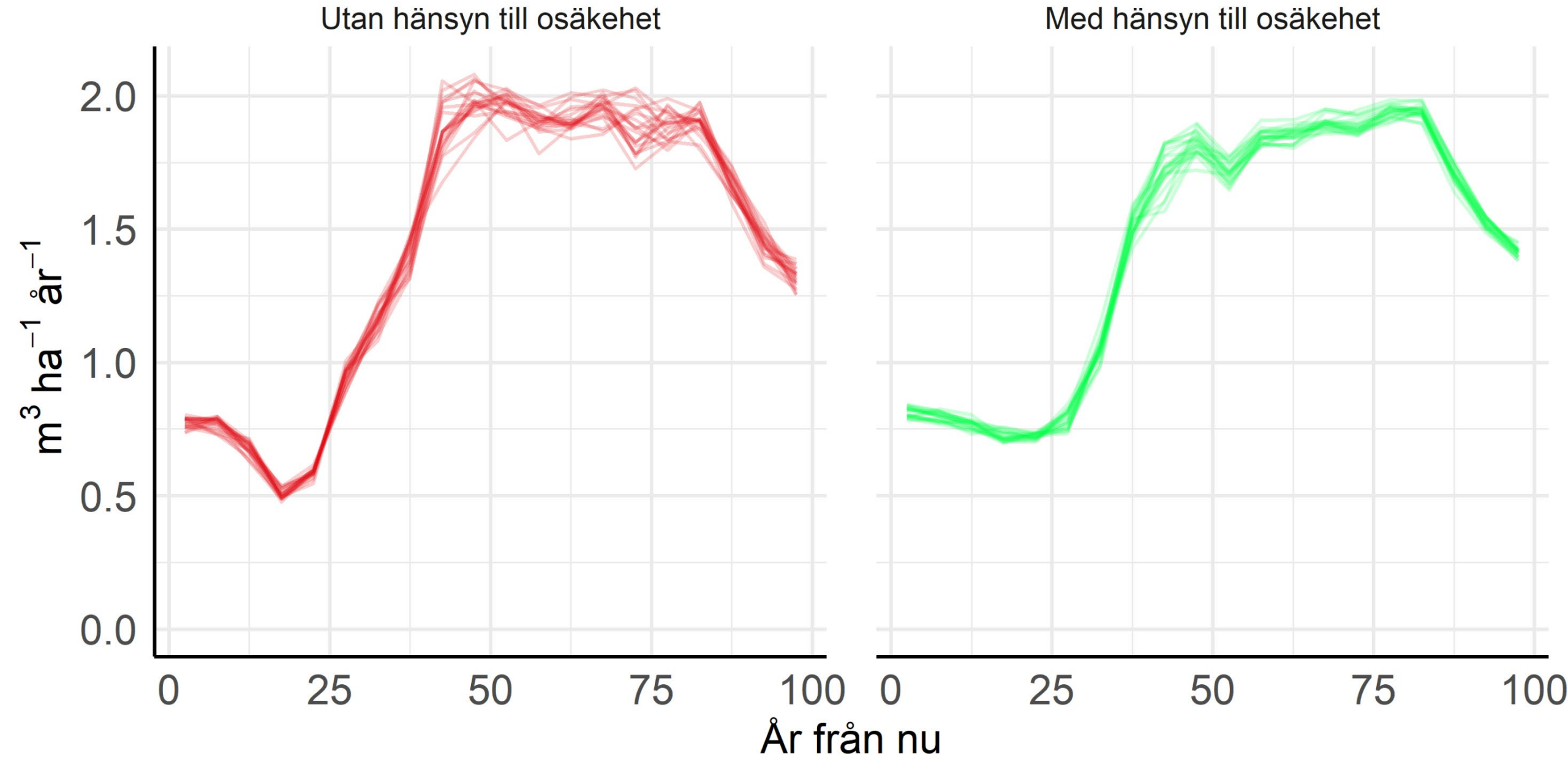


Steg 5: Undersök resultatet

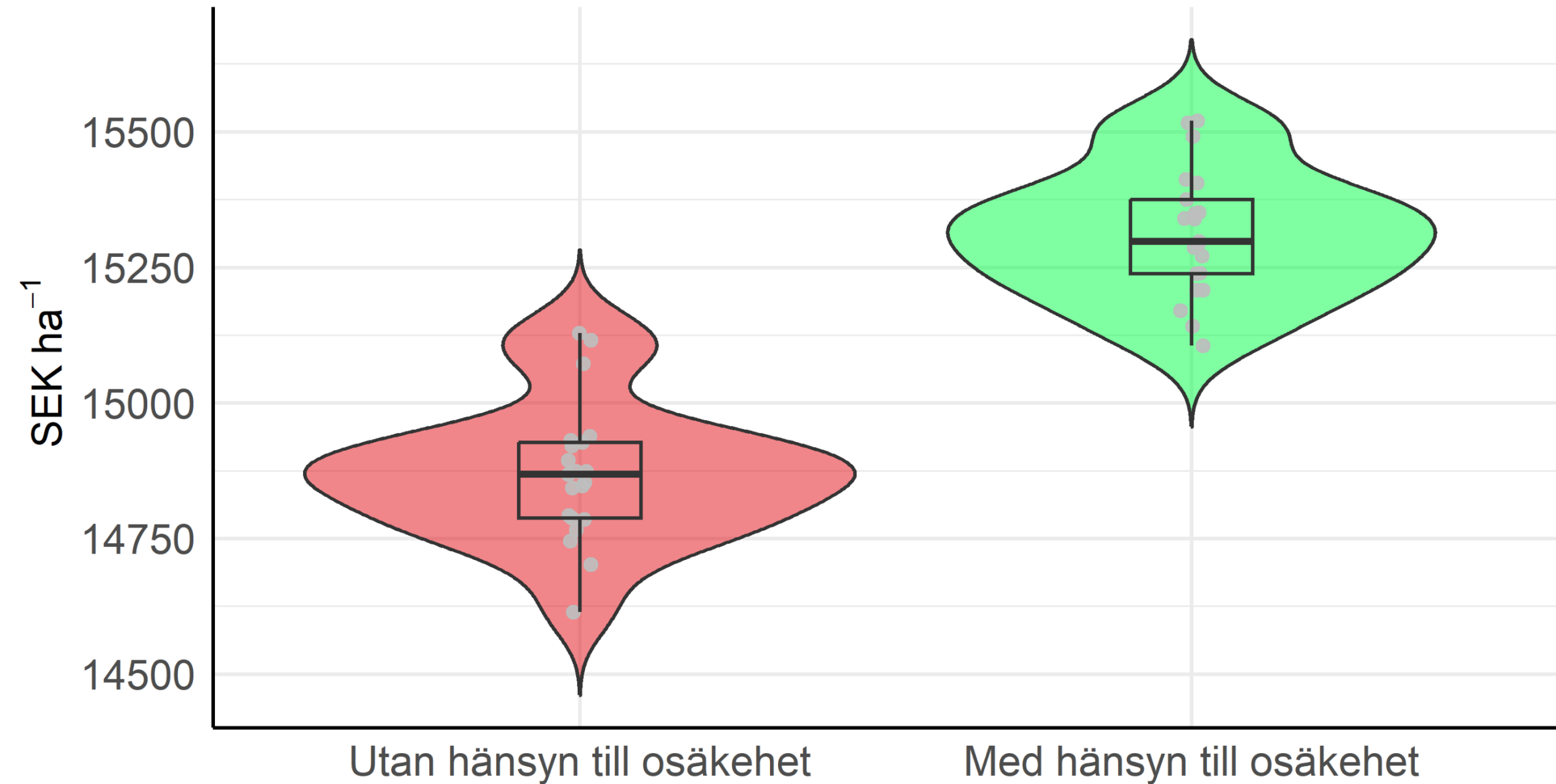
Slutvverkad volym



Avverkning timmer



Nuvärde per hektar



Slutsatser

- Stokastisk programmering är ett naturligt nästa steg för att börja beakta osäkerhet i långsiktig skoglig planering
- Kräver simulering av scenarier (mer beräkningar)
- Ger kunskap om trolig spridning av resultatet
- Ger större måluppfyllnad givet att scenarierna speglar den verkliga sannolikhetsfördelningen.
- Heureka skulle kunna anpassas för att möjliggöra denna form av planering



Tack!

Patrik Ulvdal, Sveriges lantbruksuniversitet
patrik.ulvdal@slu.se