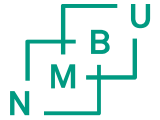


# Potensialet for skogen i Noreg som råstoff for grønne produkt og til fangst og lagring av karbon

Per Kristian Rørstad, Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, NMBU  
CIENS frokostseminar 27. oktober 2021



# Innledning



vårtland

15/10/2021

MENINGER NYHETER RELIGION KULTUR REPORTASJE ANNONSE

## Forene to mål

Den nye regjeringsplattformen legger stor vekt på skogbruk, og understreker at det blir viktig å gjøre gode avveininger mellom aktivt skogbruk og miljøhensyn, mellom å hogge skog i grønn omstilling og la skogen stå og være karbonlager.

Barth Eide mener at det går an å finne balansen, og viser til at Norge har noen verdens beste fagmiljøer på skog ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, NMBU.

– Det er på ingen måte enkelt, men det er ikke rakettforskning heller.

# Ikke alle er enige med regjeringen

- Kronikken inneholder mye bra om tropisk avskoging, men diskusjonen om norsk skogbruk halter.
- «Verdifulle arter og livsviktig natur vil gå tapt om vi legitimerer hugst som klimatiltak» med referanse til Hurdalsplattformens «skog i vekst tar opp CO<sub>2</sub>» og at «ein aktiv skogpolitikk er ... billig klimaløysing»
- Han hevder at det siste «ikke har vitenskapelig støtte» og at «gammel skog binder mer karbon enn ny skog».

**Bård Harstad**  
Professor ved Økonomisk institutt,  
Universitetet i Oslo

Fredagskronikken

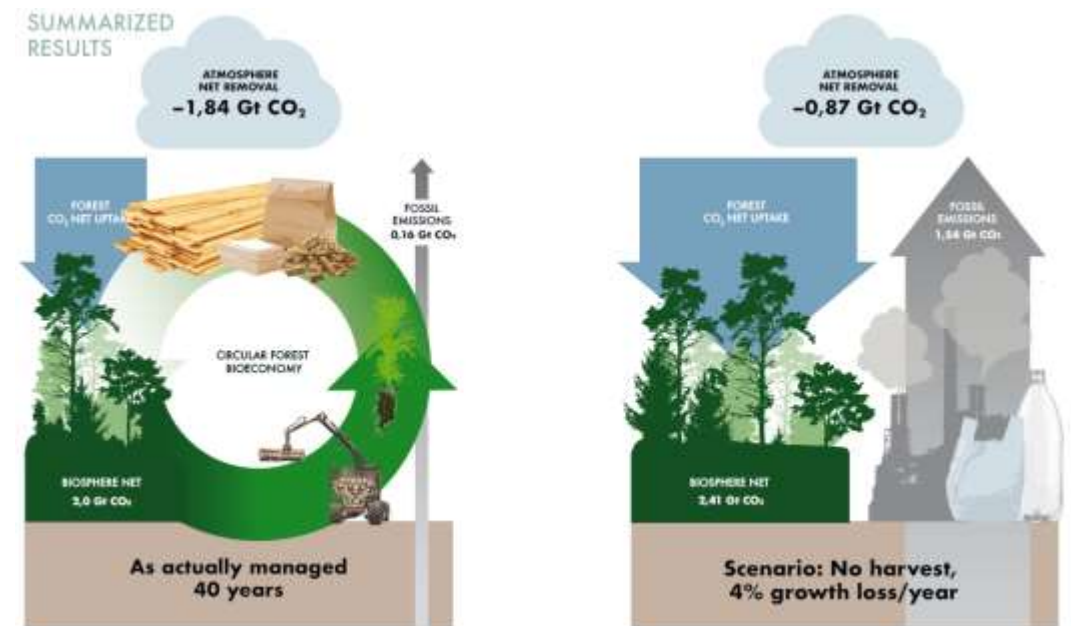
## Kronikk: Syvmilssteg til Glasgow

Norge kan bli en nøkkelspiller på klimatoppmøtet. Men hvordan bør det spilles?

DN+ 2 min Publiert: 21.10.21 – 11.30 Oppdatert: 21 timer siden

# Debatten er full av overdrivelser fra alle kanter

- Vi er forskere – ikke politikere – og det bør stille spesielle krav til hvordan vi opptrer
- Hvordan klimaeffekter og økologiske effekter skal veies sammen, er ikke del av vår rolle som forskere
- Ting blir ikke riktigere selv om vi er enige i konklusjonen
- Ting blir heller ikke riktigere om det gjentas flere ganger

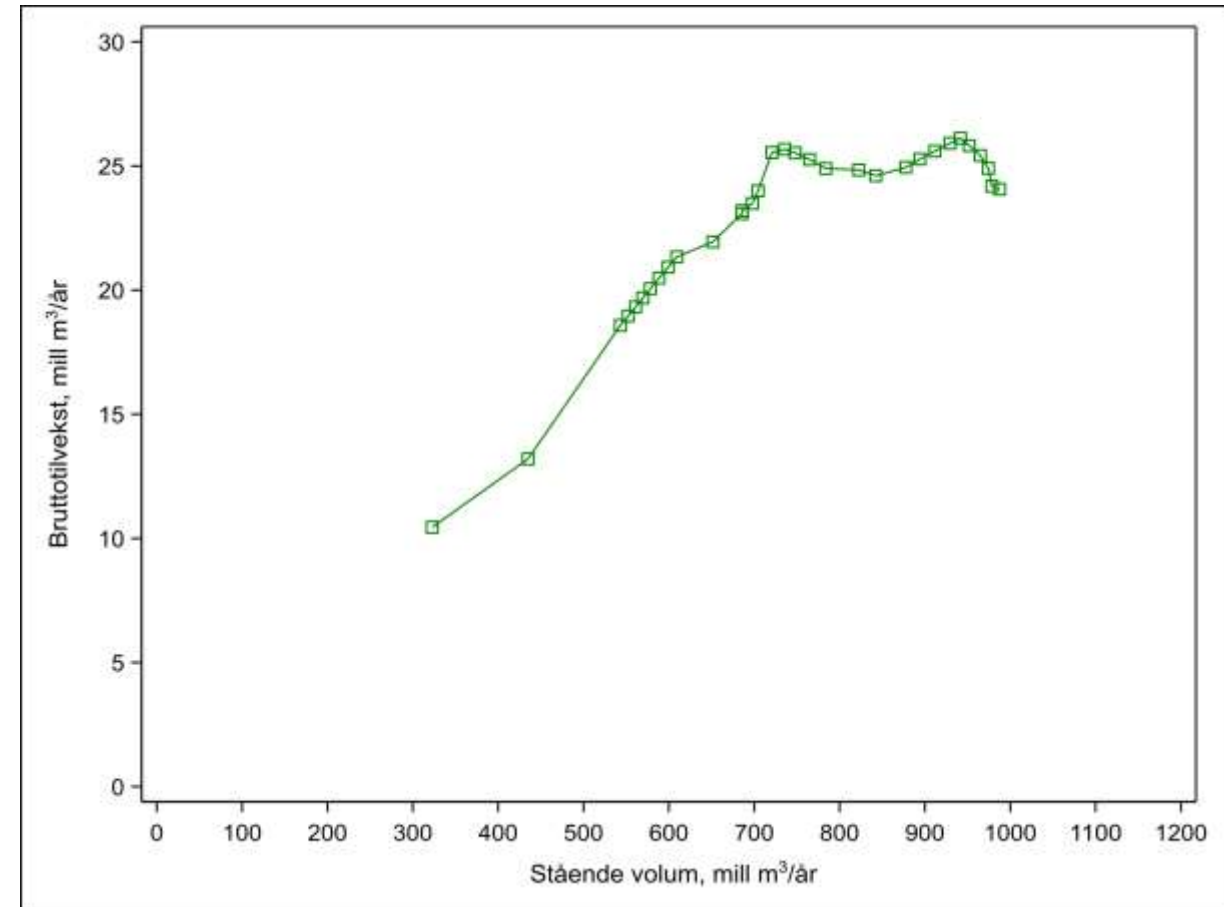
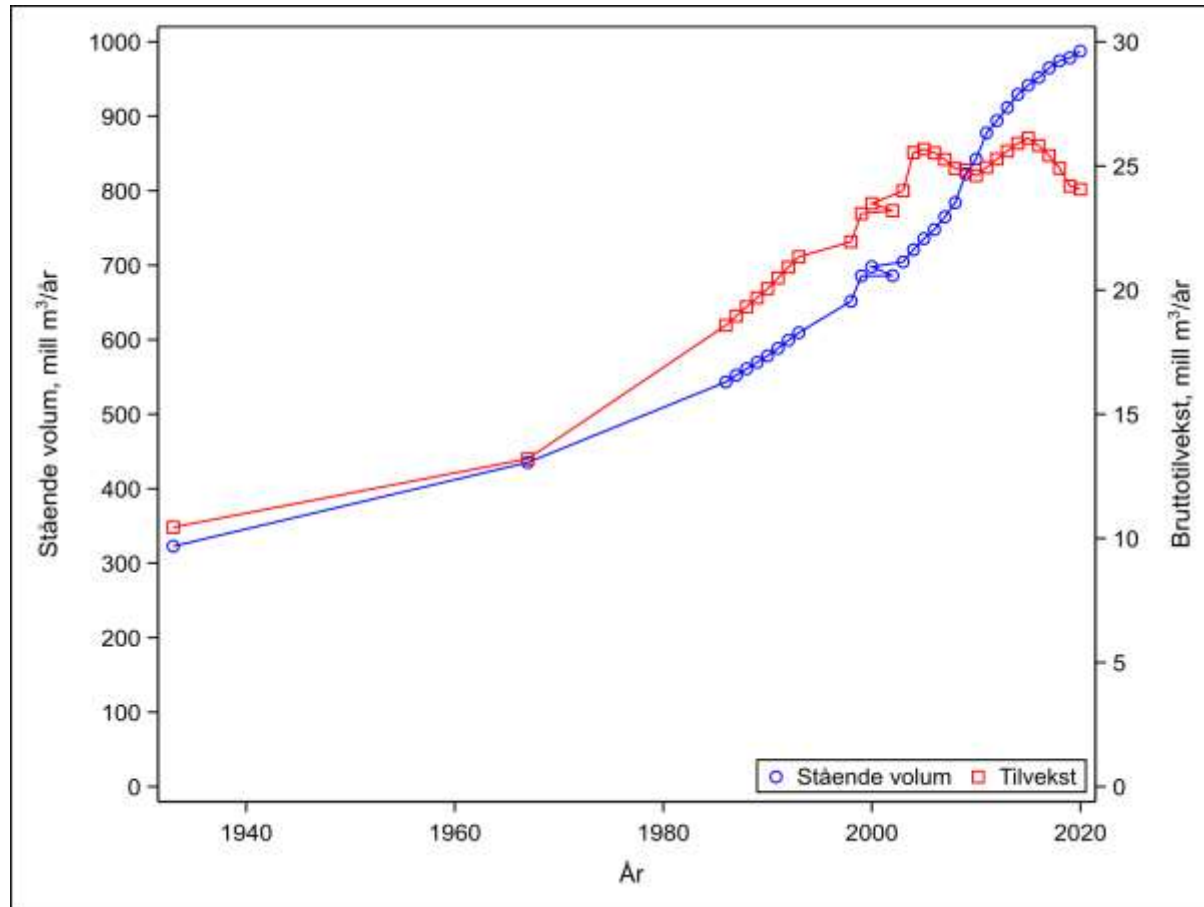


Time to dispel The forest carbon debt illusion

## Nøkkeltall om norsk skogbruk

- Skogkledd areal er ca 40 prosent av landarealet, produktivt skogareal utgjør ca 25 prosent
- Ansatte i skogbruket: 6500
- Skogbruk og skogindustri som del av BNP: 0,54%
- Omtrent 115000 skogeiendommer
- Gjennomsnittsstørrelse 600 daa
- Gjennomsnittseieren har en skoginntekt på ca 7500 kr/år
- For de minste (25 – 99 daa) utgjør inntekten fra skog 0,3% av bruttoinntekten
- For de største (>5000 daa) utgjør det 17%
- Gjennomsnittseieren hogger ca hvert sjuende år
- Skogeierne er viktige – det er de som bestemmer hogst

# Utviklingen i Norges skoger – volum og tilvekst



# En enkel modell for veksten i Norges skoger

- En velkjent modell fra fiskeri (Gordon-Schaefer):

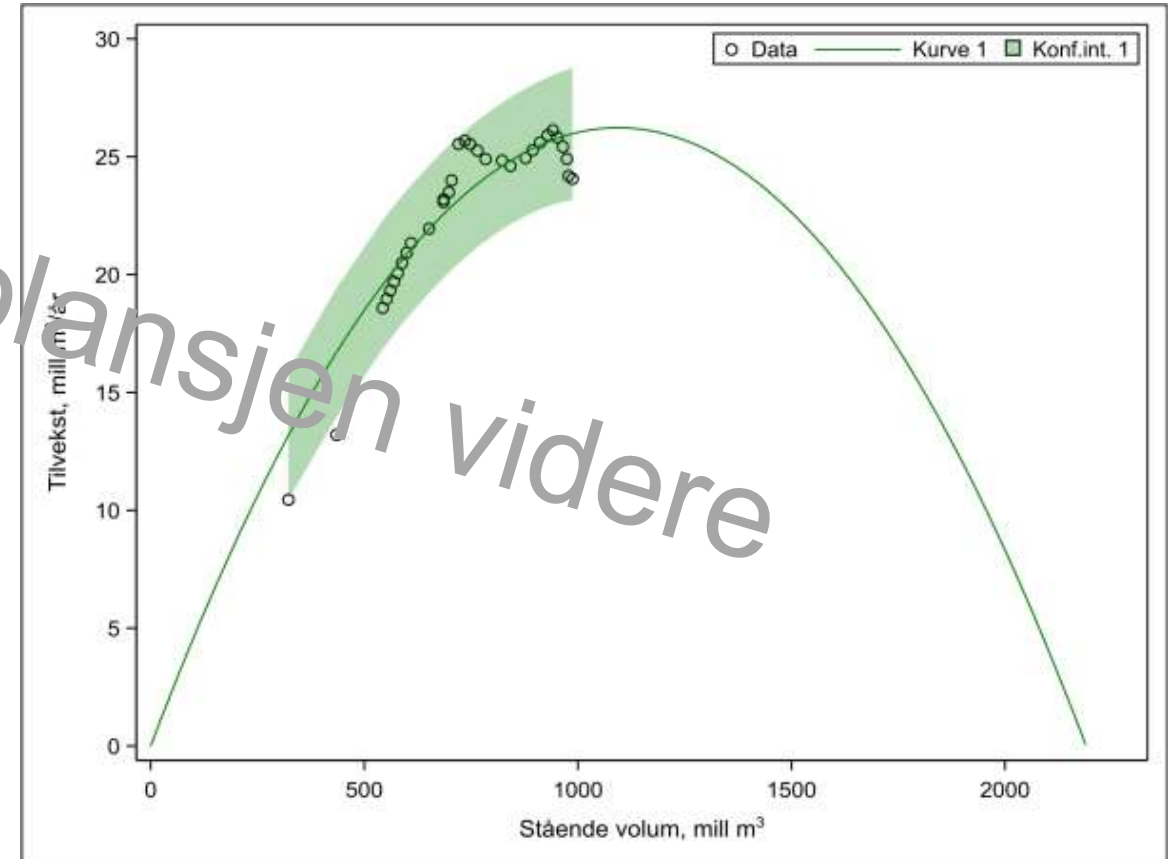
- Tilvekst =  $F(X) = iX \left(1 - \frac{X}{K}\right)$

- X er stående volum, i er skogens iboende tilvekst og K er bæreevnen

- $r^2 = 0,99$ , RMSE = 1,7

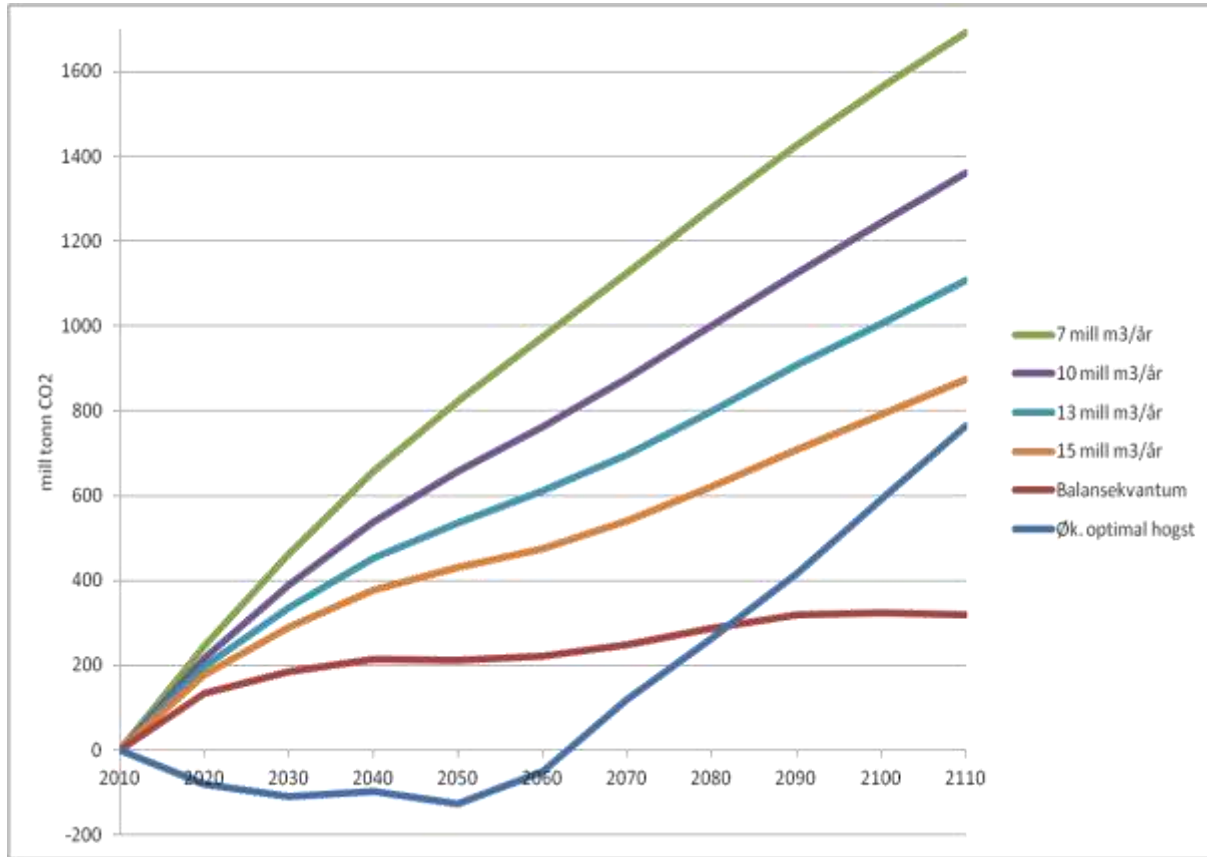
- i er ca 5 %

- K er ca 2200

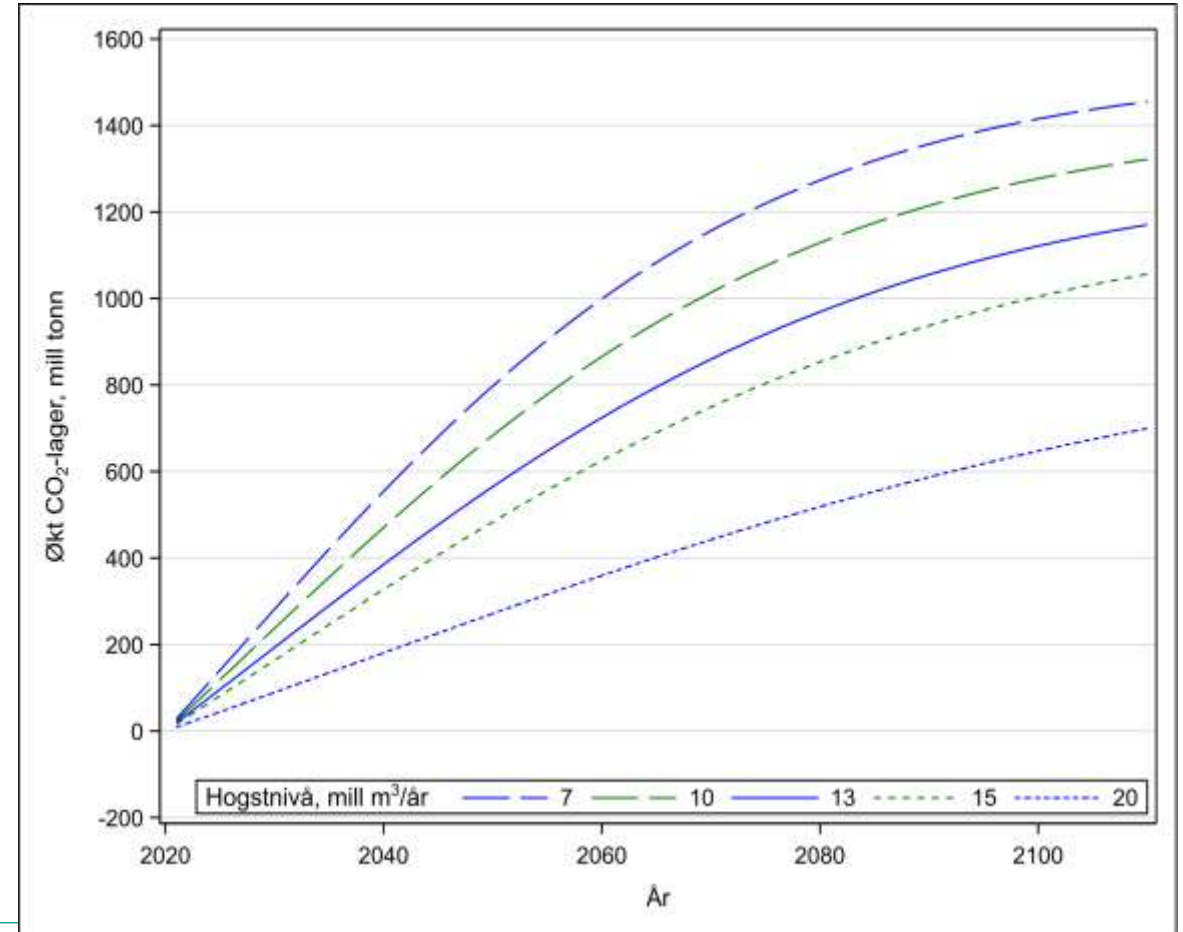




# Hvor godt treffer modellen?

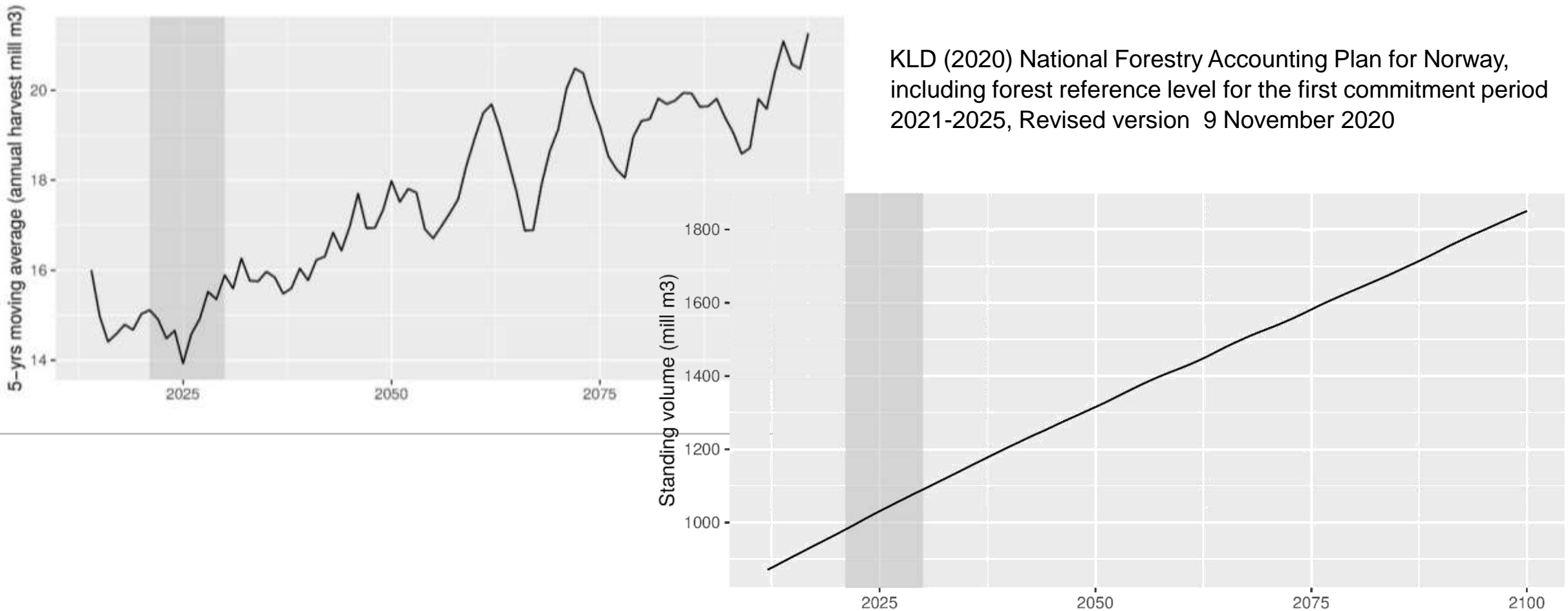


Basert på simuleringer gjort i forbindelse med Bergseng et al. (2012). Bioenergiressurser i skog. NVE Rapport 32-2012

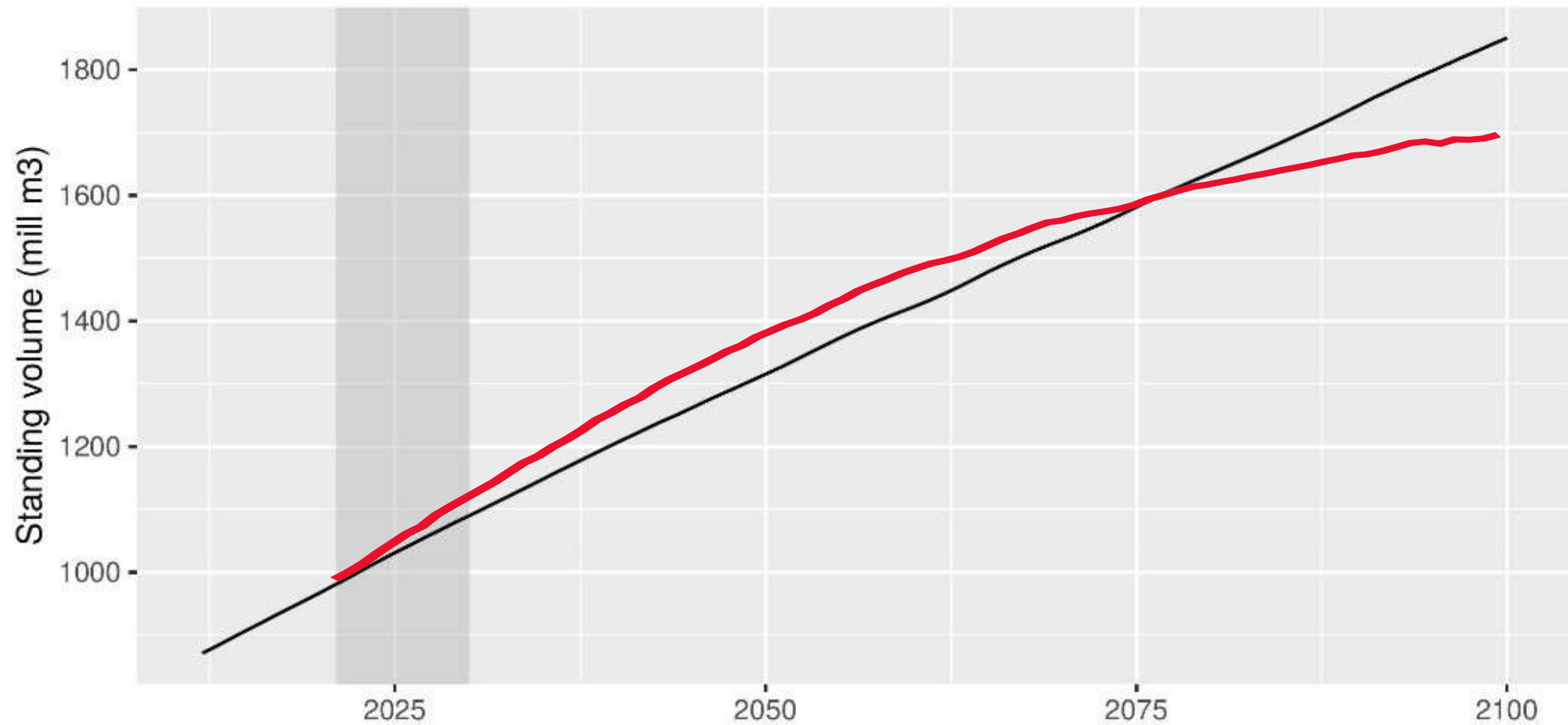




# Scenario for hogst i Norge – klimaavtalen med EU



# Hvor godt treffer modellen?





# Forvaltning av skog: tømmer og/eller karbonfangst

- Vi har nå en enkel modell for bruttotilveksten som er frikoblet fra «tekniske» detaljer på bestandsnivå. Den gir likevel ok resultater
- Tømmeret som tas ut av skogen,  $h(t)$ , har en salgsverdi i tillegg til en verdi som erstatning for fossilt karbon
- Nettotilveksten =  $\dot{X} = F(X(t)) - h(t) \geq 0$  har en verdi for samfunnet i form av fangst/utslipp av CO<sub>2</sub>
- Fangst og lagring er en engangseffekt, tømmer kan vi ta ut hvert år
- Vi gjør ingen forutsetning om referansenivåer eller økt/reduert hogst. Vi ser bare på verdien av strømmene av tømmer, substitusjonseffekter og CO<sub>2</sub>-opptak

# Samfunnsøkonomisk optimal forvaltning

- Ønsker vi at verdien av de to økosystemtjenestene skal bli størst mulig fra nå og til evig tid:

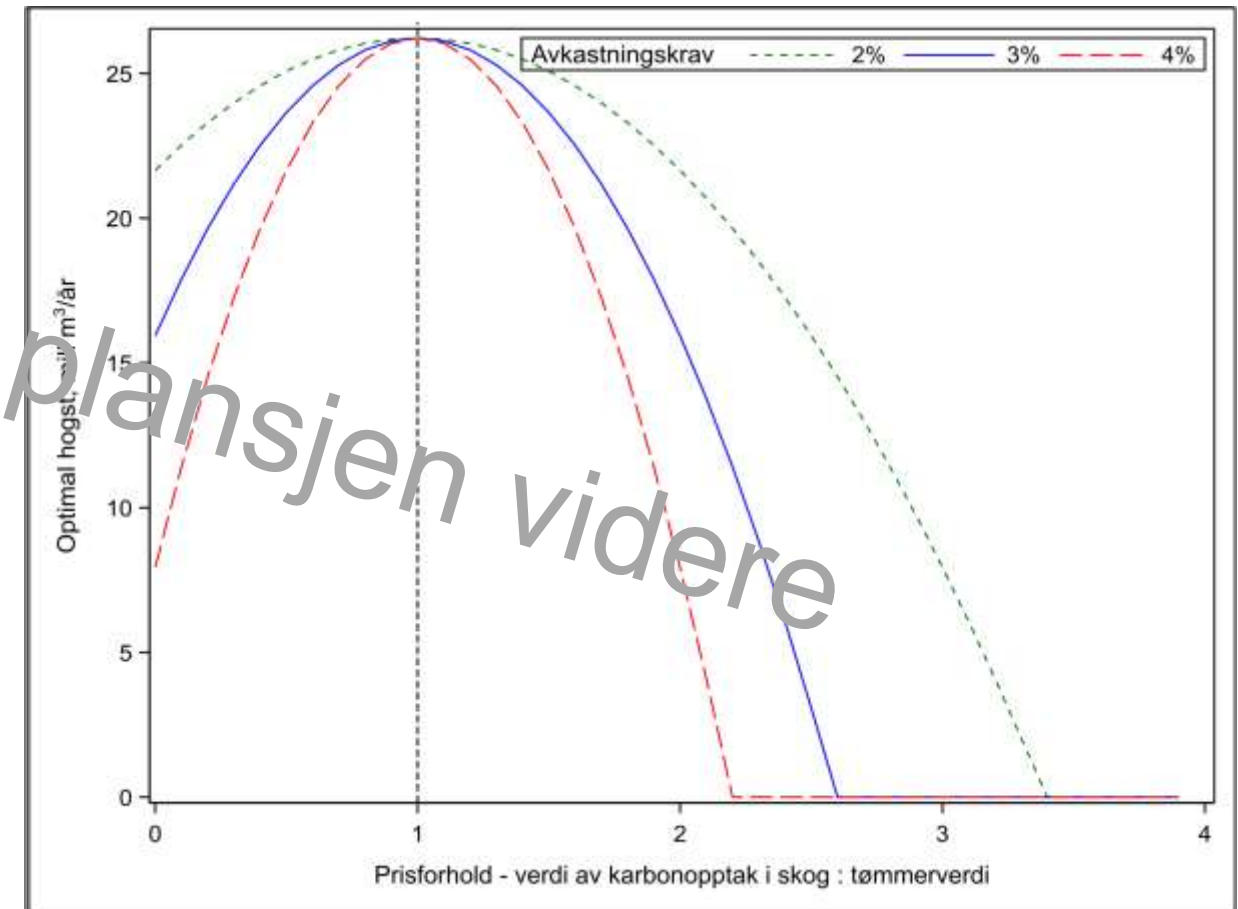
- $$Max NV = \int_{t=0}^{\infty} [p_h h(t) + p_c \{F(X(t)) h(t)\}] e^{-\rho t} dt$$

- Likevektsbetingelsen er

- $$\frac{\partial F(X(t))}{\partial X(t)} = \rho \left( 1 - \frac{p_c}{p_h} \right)$$

- Noe som gir

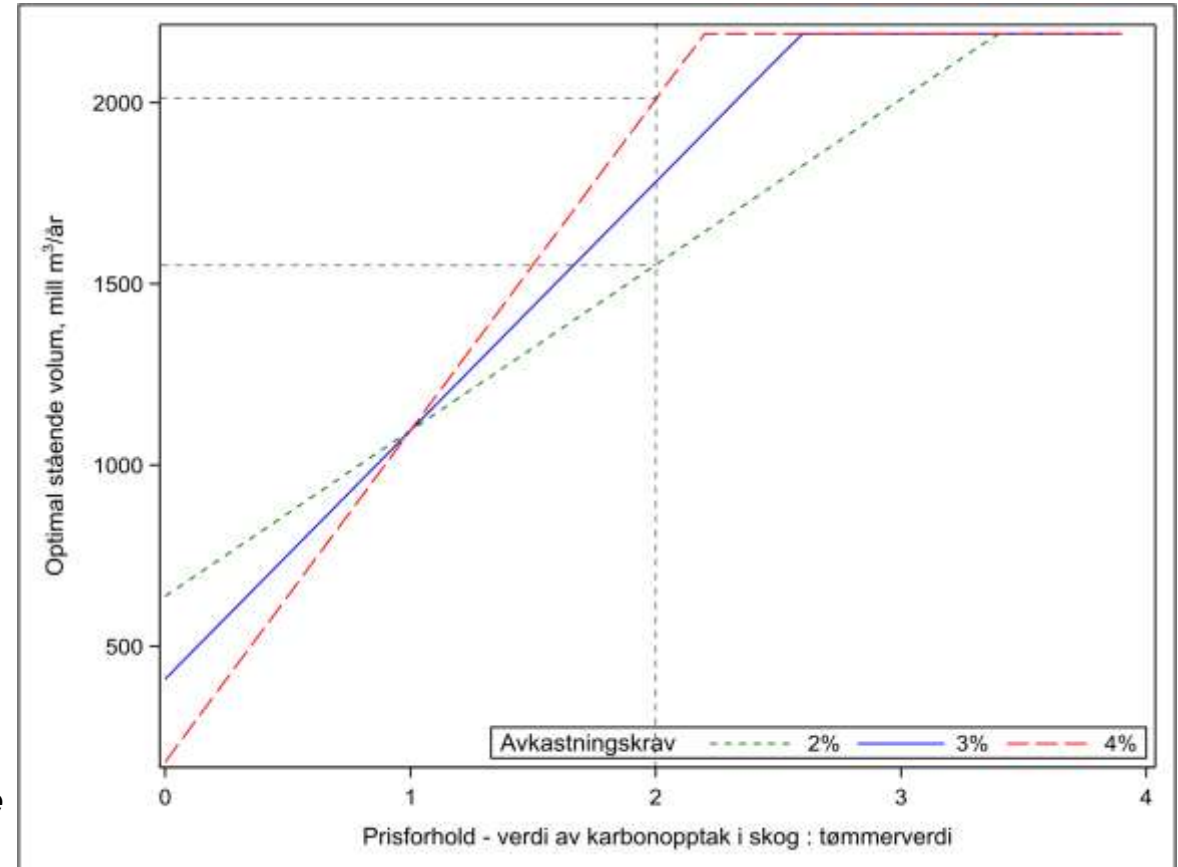
- $$X = \frac{K}{2} \left( 1 + \frac{\rho}{i} \left( \frac{p_c}{p_h} - 1 \right) \right)$$



## Dagens «priser»

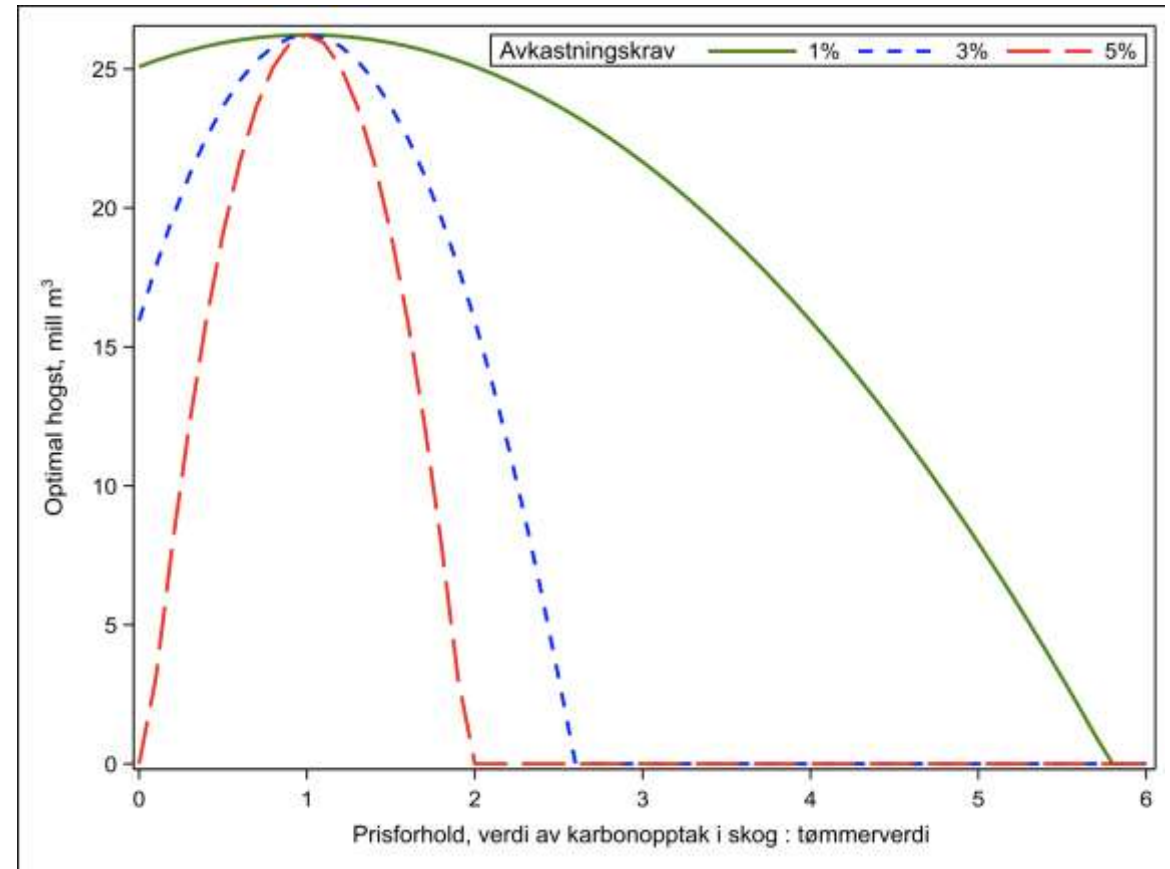
- Dagens CO<sub>2</sub>-verdi er ca 600 kr/tonn i EU ETS. 1 m<sup>3</sup> tilvekst i skogen tilsvarer grovt regnet 1,5 tonn CO<sub>2</sub>, dvs 900 kr/m<sup>3</sup>
- 1 m<sup>3</sup> tømmer har en verdi på 250 kr som materiale, og har en substitusjonseffekt på ca 0,4 tonn CO<sub>2</sub>, dvs totalt 490 kr/m<sup>3</sup>

Leskinen, P., Cardellini, G., González-García, S., Hurmekoski, E., Sathre, R., Seppälä, J., Smyth, C., Stern, T. & Verkerk, P. J. (2018). Substitution effects of wood-based products in climate change mitigation. *From Science to Policy 7*: European Forest Institute.



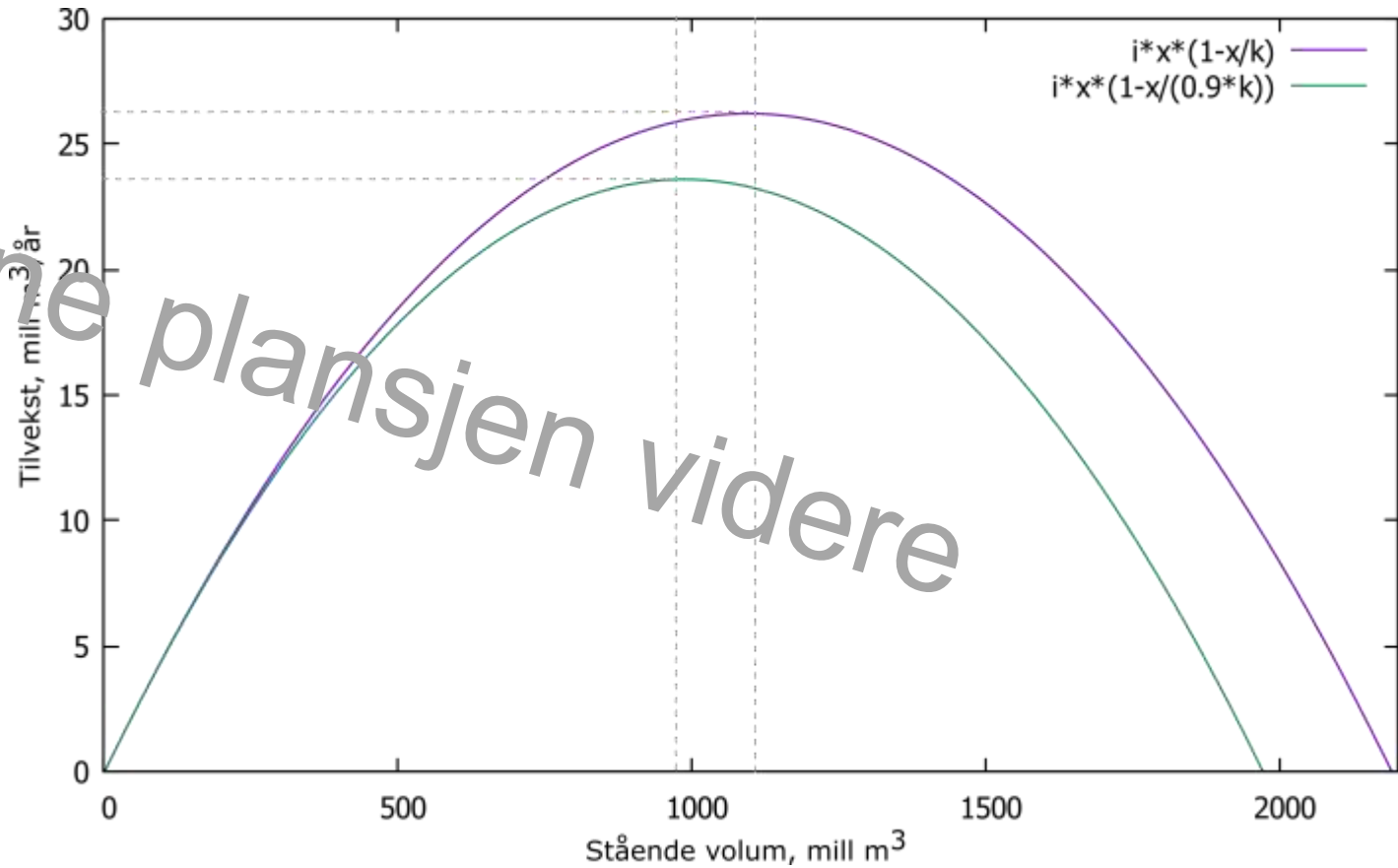
# Optimalt hogstnivå avhenger også av rentefoten

- Dette er bang-bang-kontroll: gjør så mye eller så lite som mulig til du når likevekten
- Når karbon er mer verdt enn trevirke, sier modellen at vi skal bygge opp biomasse, men bare til ett visst nivå
- Hvor mye skogbruk vi skal drive, avhenger av rentefoten – i tillegg til den relative prisen
- Prisen på CO<sub>2</sub> kommer sannsynligvis til å synke og tømmerprisen stige



# Effekten av 10 % skogvern

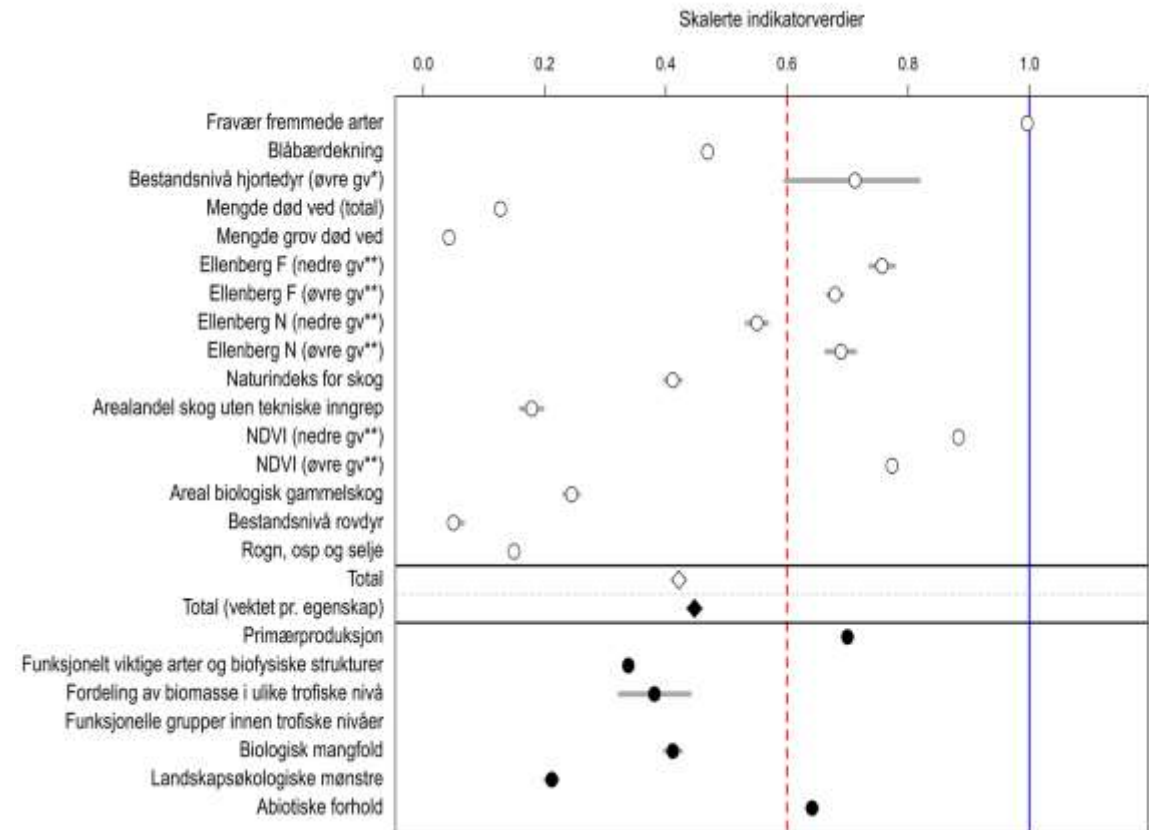
- Maksimal tilvekst (= maksimalt langsiktig balansekvantum, max MSY) er gitt ved  $\frac{i}{4}K$
- Tar vi bort 10 % av arealet – tilfeldig fordelt – reduserer vi K med 10 % uten at i endres
- 10 % skogvern reduserer forventet potensialet fra 26,2 til 23,6 mill m<sup>3</sup>/år





# Økologisk tilstand for skog

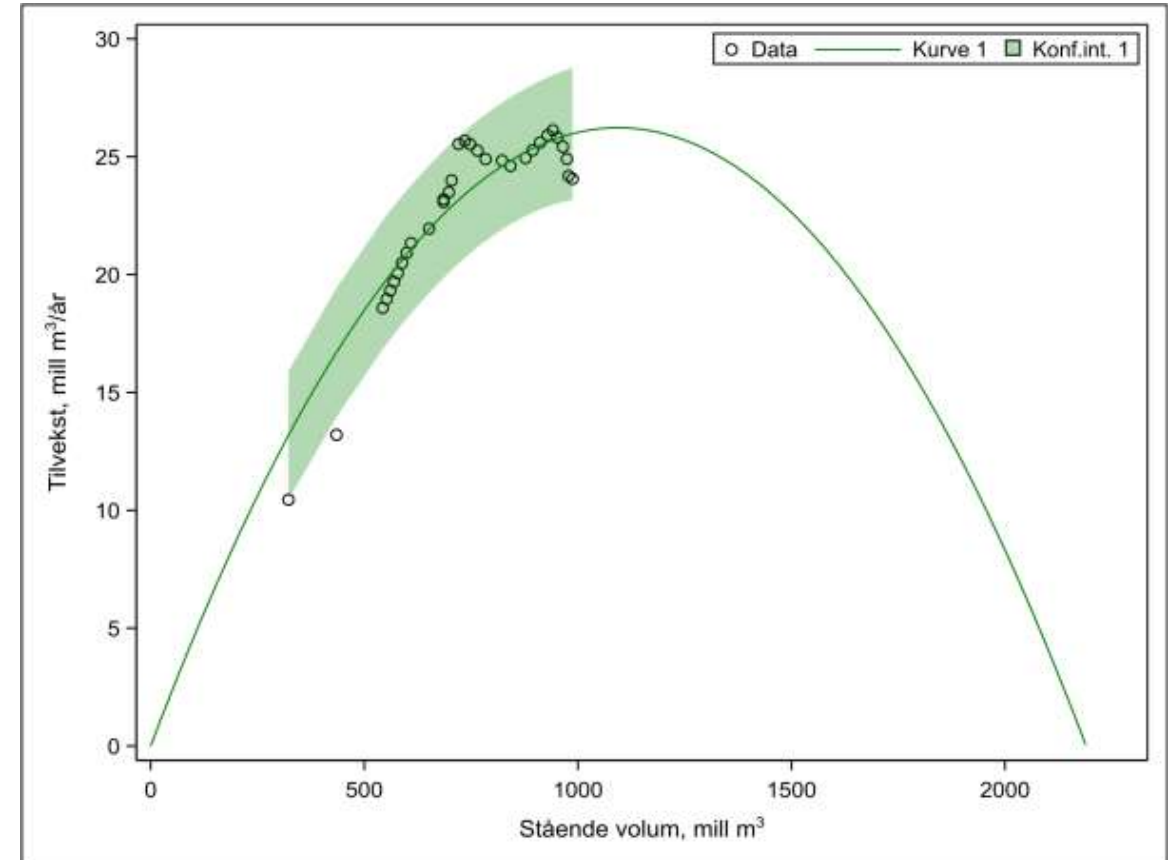
- Mål for avstanden til naturtilstand (=1)
- Noen deler blir påvirket av skogbruk på overordnet nivå
- Økt stående volum gir sannsynligvis:
  - Økt mengde død ved og mengde grov død ved
  - Økt areal biologisk gammelskog
- Noen deler er påvirket av skogbruk på bestandsnivå
  - Rogn, osp og selje



Framstad et al. (2021) Vurdering av økologisk tilstand for skog i Norge i 2020

# Konklusjoner

- Dersom karbonbinding har en høyere verdi enn tømmer, er det optimalt å fortsette å bygge opp skogbiomassen
- Det betyr mer gammel skog. Vi beveger oss ikke i retning av en generell naturkrise for skog
- Vi kan ha et høyere hogstnivå og samtidig ha et høyere stående volum
- Trenger andre modeller for å svare på «småskala» miljøutfordringer, dvs forvaltning på bestandsnivå



# Avsluttende kommentarer

- Alt som kan lages av olje og gass kan lages av trevirke, men det betyr ikke at det er lurt å gjøre det
  - Det er nok plast i verden!
  - Det er ikke nok biomasse
- Vi trenger en strukturell endring i samfunnet
  - Fangst og lagring i skog kan fort bli en «sovepute»
- Det er mange skogeiere



## KLIMASMART SKOGBRUK NORGE (CSFN)

Hovedformålet med CSFN er å utvikle et vitenskapelig rammeverk som tar hensyn til karbonbinding, strålingspådriv, substitusjon og risiko på en helhetlig måte, samtidig som skogeiernes inntekter ivaretas. Kjernen i prosjektet er å identifisere robuste skogforvaltningsstrategier som gir vinn-vinn situasjoner fra flere ulike perspektiver. Prosjektet vil gi retningslinjer og råd for skogbehandling som reduserer risiko, bidrar til CO<sub>2</sub>-binding og sikrer inntekter for skogeieren.

Mer om prosjektet finnes på <https://www.nmbu.no/prosjekter/node/39745>

