



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Klimatilpasset skogskjøtsel

Aksel Granhus

Skogforum Honne

4. november 2022

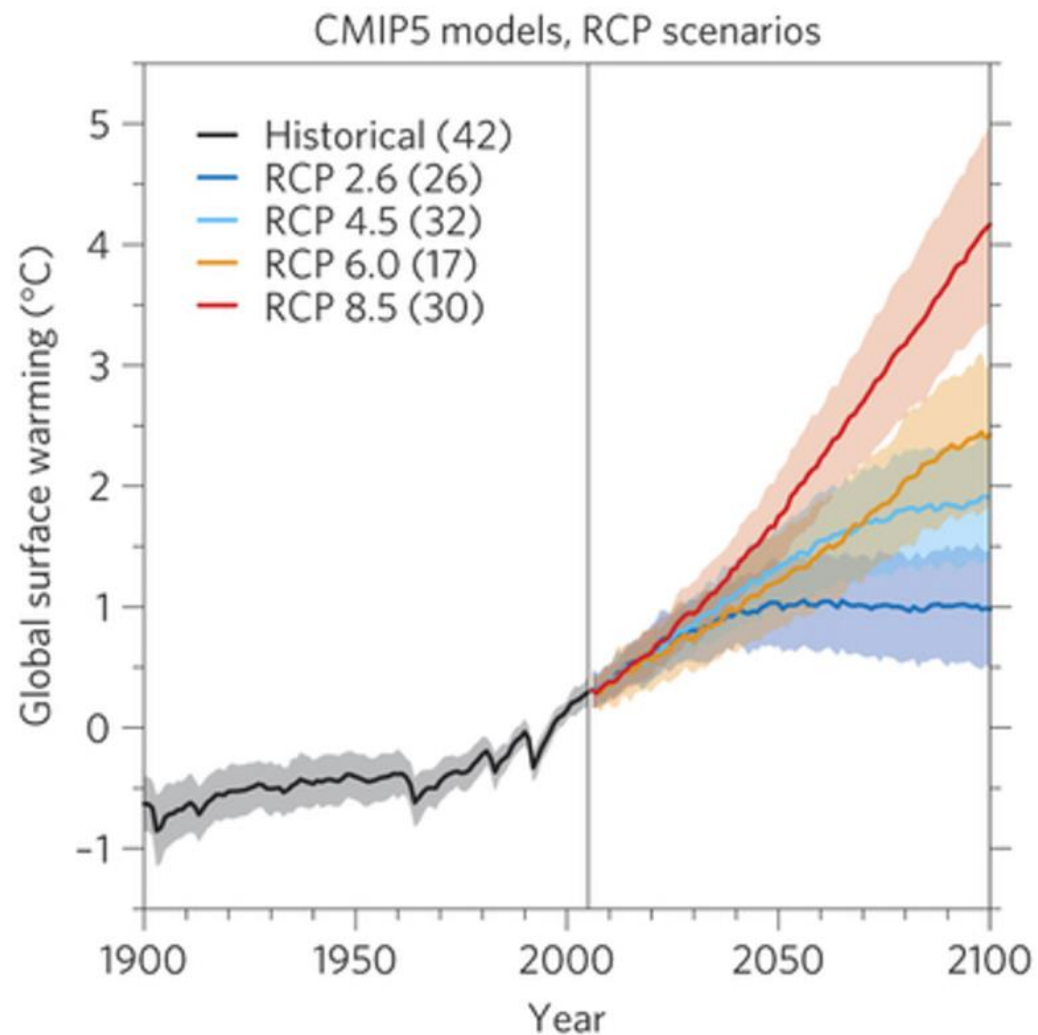
Foto: Dan Aamlid



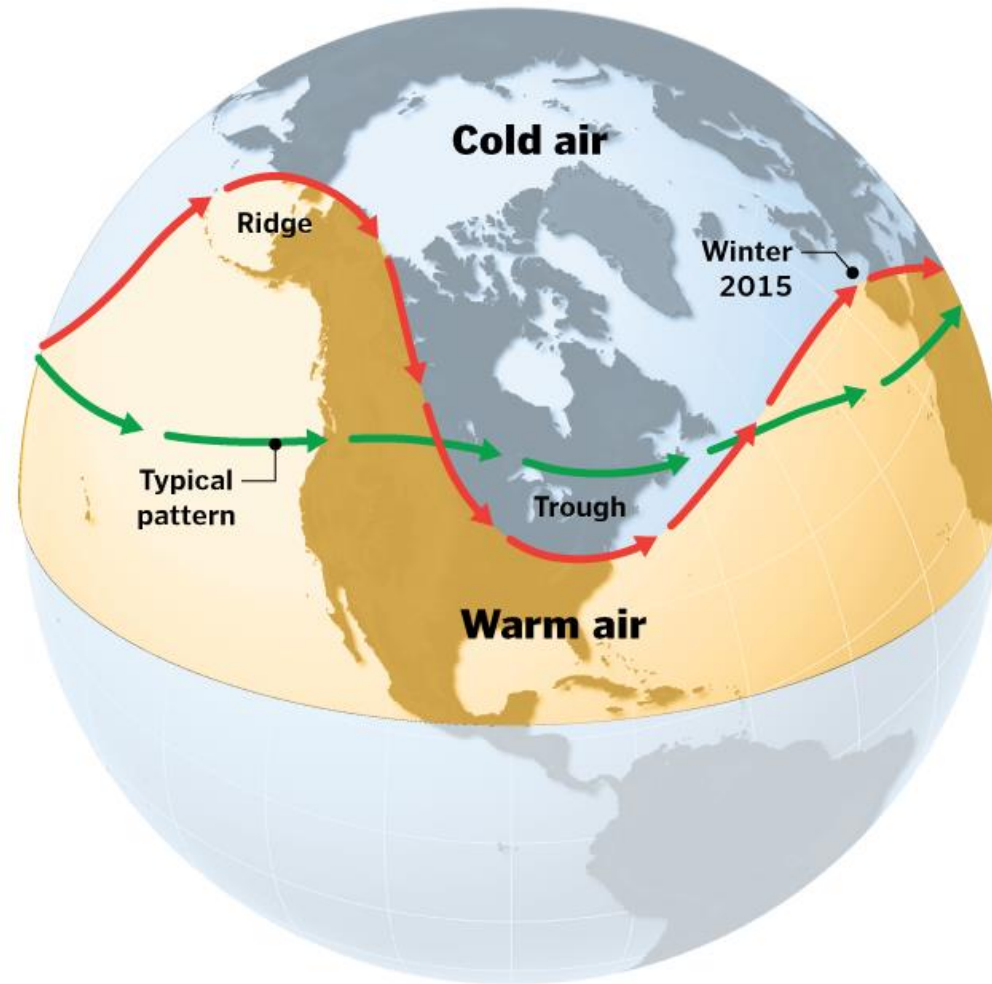
Tematisk avgrensning:


- Fokus på aktuelle skjøtseltilpasninger inennfor rammene av bestandsskogbruket (!)
- Hva sier klimascenariene om hva vi kan vente fram mot år 2100?
- Hva kan vi gjøre for å redusere risikoen for stormskader?
- Treslagsvalg
- Blandingsskog eller treslagrene bestand?


Hvor sterke blir klimaendringene i et hundreårsperspektiv?



Svekking av jetstrømmen: ekstreme vær-situasjoner kan bli mere vanlig



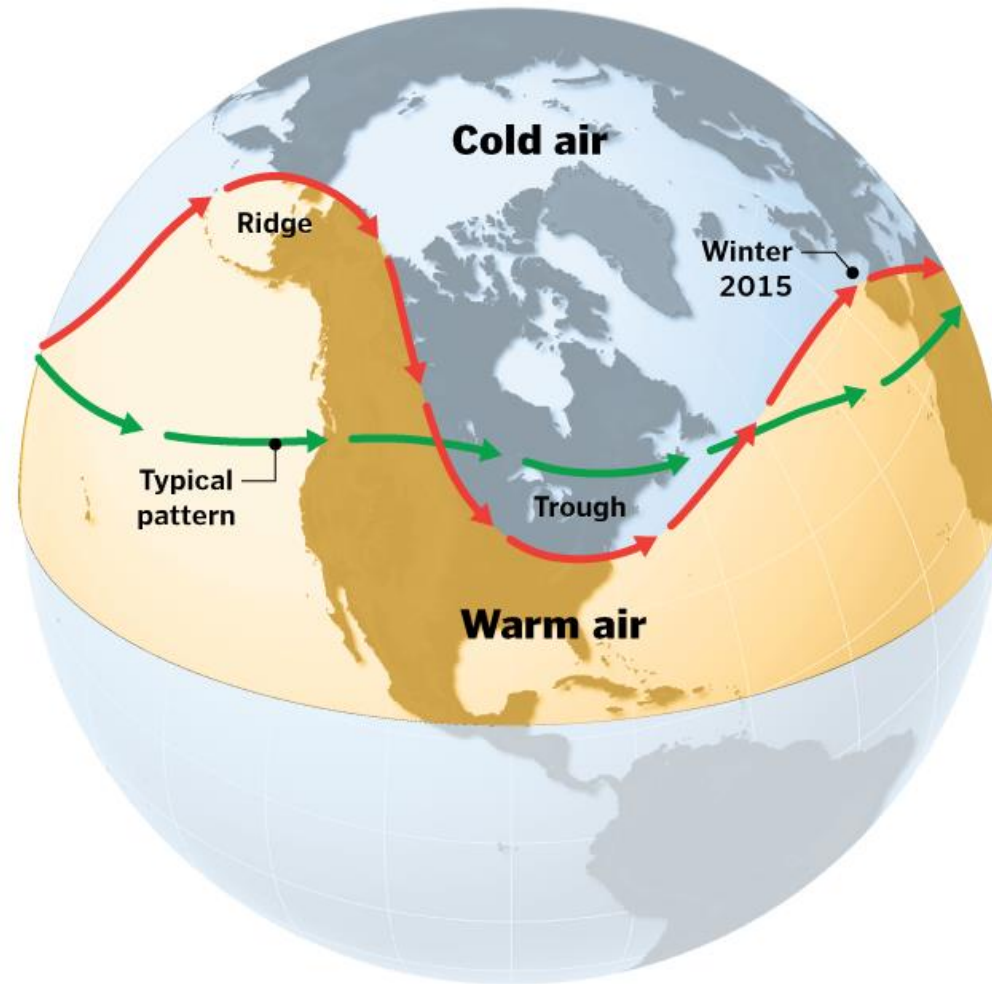
 **Climate Change (Third Edition)**
Observed Impacts on Planet Earth
2021, Pages 327-357





Chapter 15 - The jet stream and climate change

Martin Stendel¹, Jennifer Francis², Rachel White³, Paul D. Williams⁴, Tim Woollings⁵

Svekking av jetstrømmen: ekstreme vær-situasjoner kan bli mere vanlig



 **Climate Change (Third Edition)**
Observed Impacts on Planet Earth
2021, Pages 327-357



Chapter 15 - The jet stream and climate change

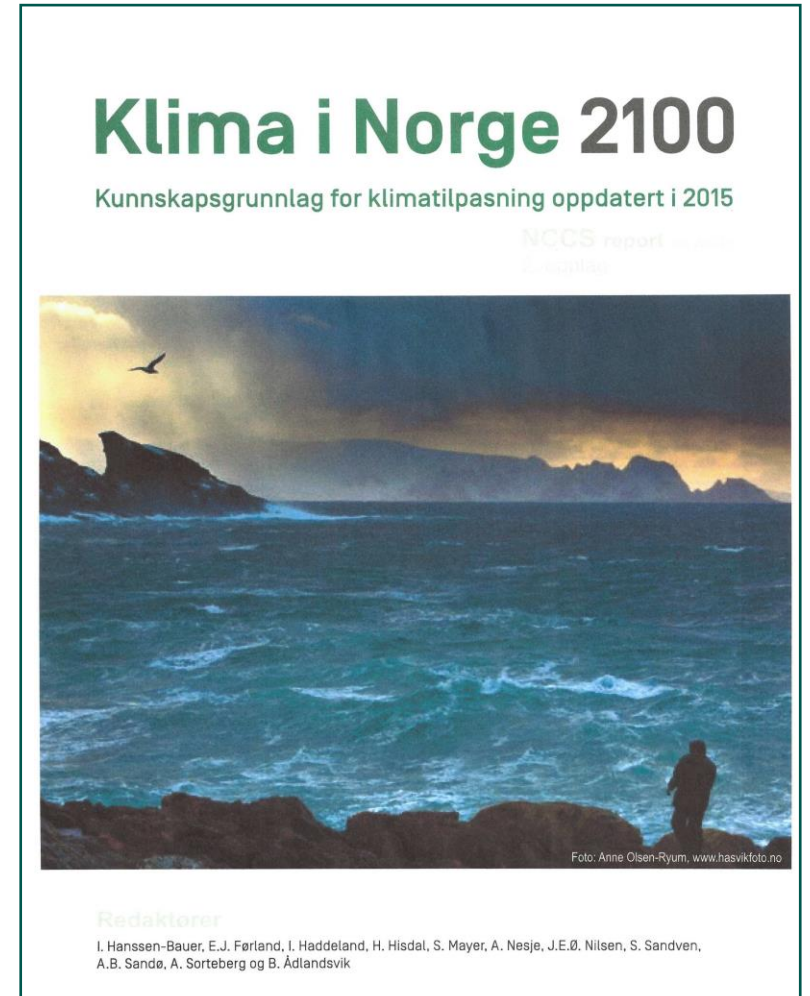
Martin Stendel¹, Jennifer Francis², Rachel White³, Paul D. Williams⁴, Tim Woollings⁵



“... could use a little bit of that good old Global Warming...”

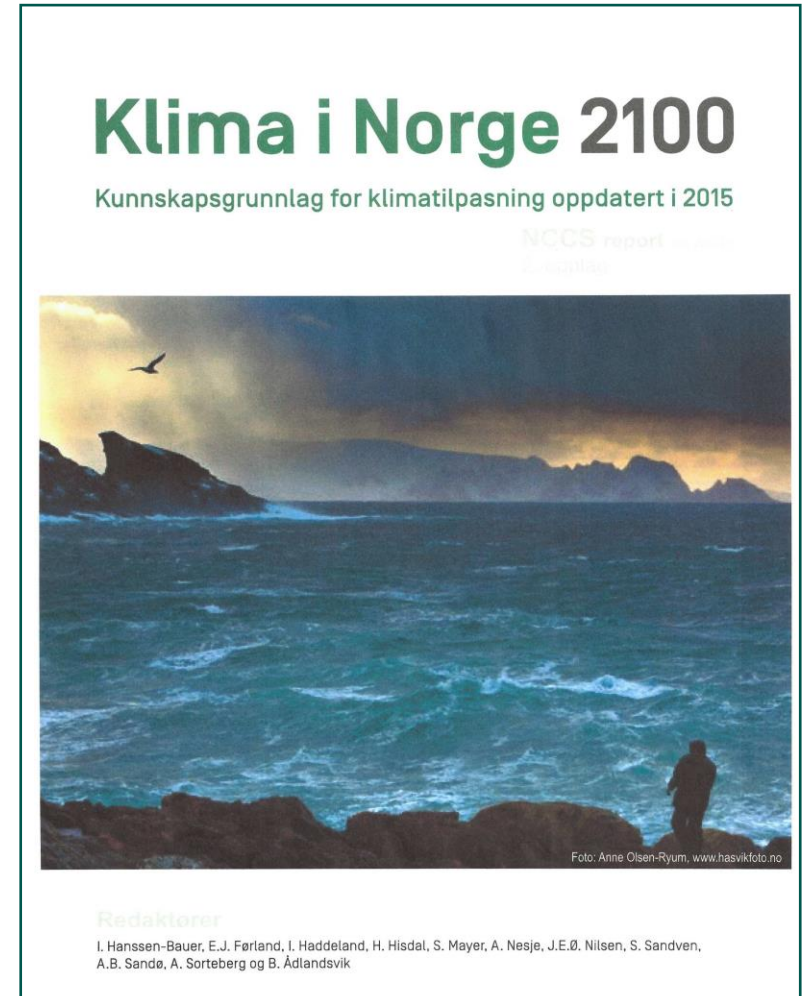
Klimamodellenes spådommer for Norge:

- Temperaturøkning og lengre vekstsesong
- Usikkert om det vil blåse mere
- Mildere vintre, mere kraftig nedbør
 - Mindre tele & våtere jordsmonn i vinterhalvåret
 - Våtsnøepisoder
 - Økt mulighet for vindfall og snøbrekk



Klimamodellenes spådommer for Norge:

- Temperaturøkning og lengre vekstsesong
- Usikkert om det vil blåse mere
- Mildere vintre, mere kraftig nedbør
 - Mindre tele & våtere jordsmonn i vinterhalvåret
 - Våtsnøepisoder
 - Økt mulighet for vindfall og snøbrekk
- Konsekvens:
 - Økt mulighet for vindfall og snøbrekk
 - Vanntilgang kan bli mere begrensende i visse områder
 - Viktige skadegjørere får gunstigere vilkår



Skogskader i Europa: utvikling 1850-2010 (millioner m³):

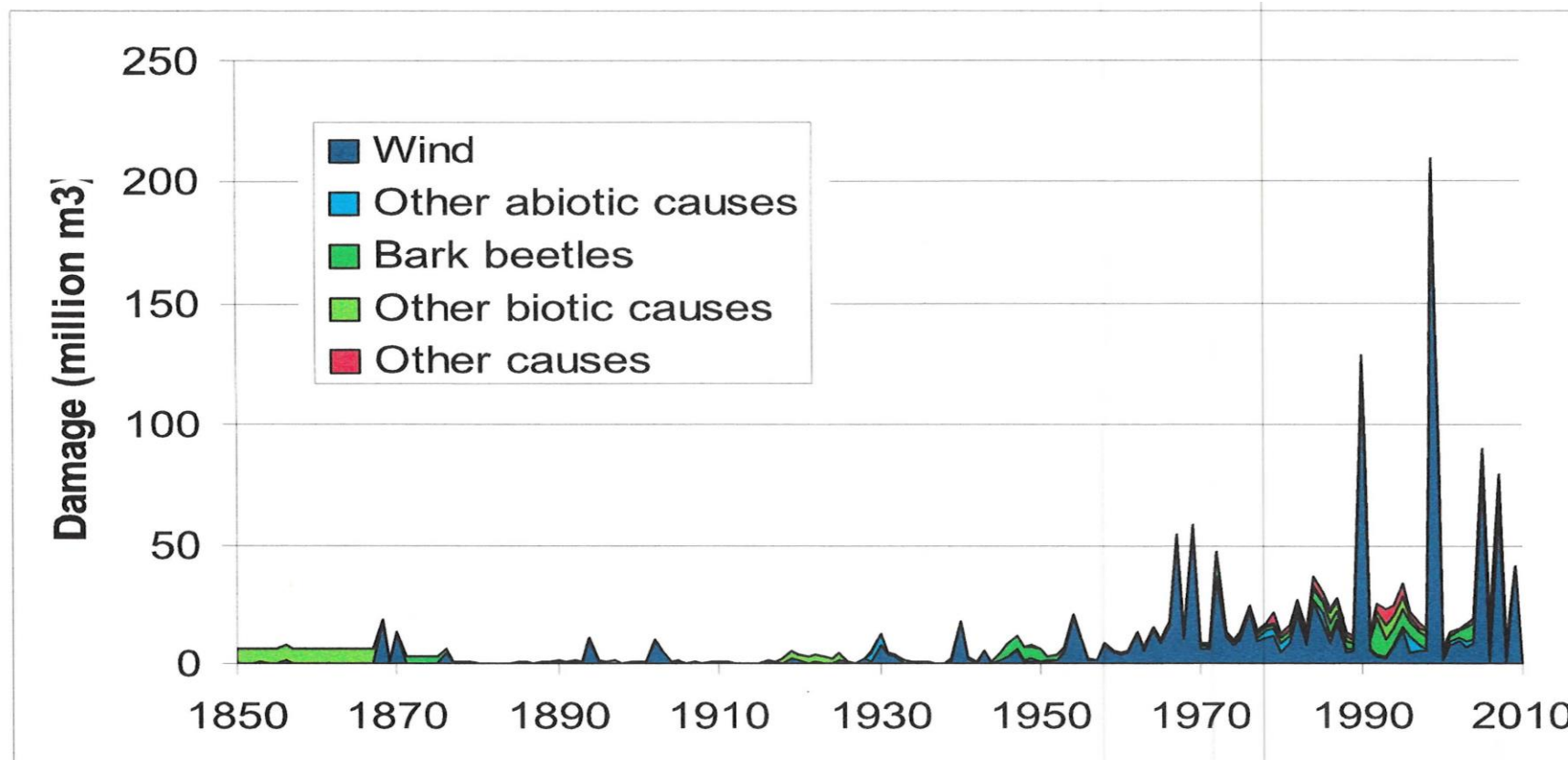
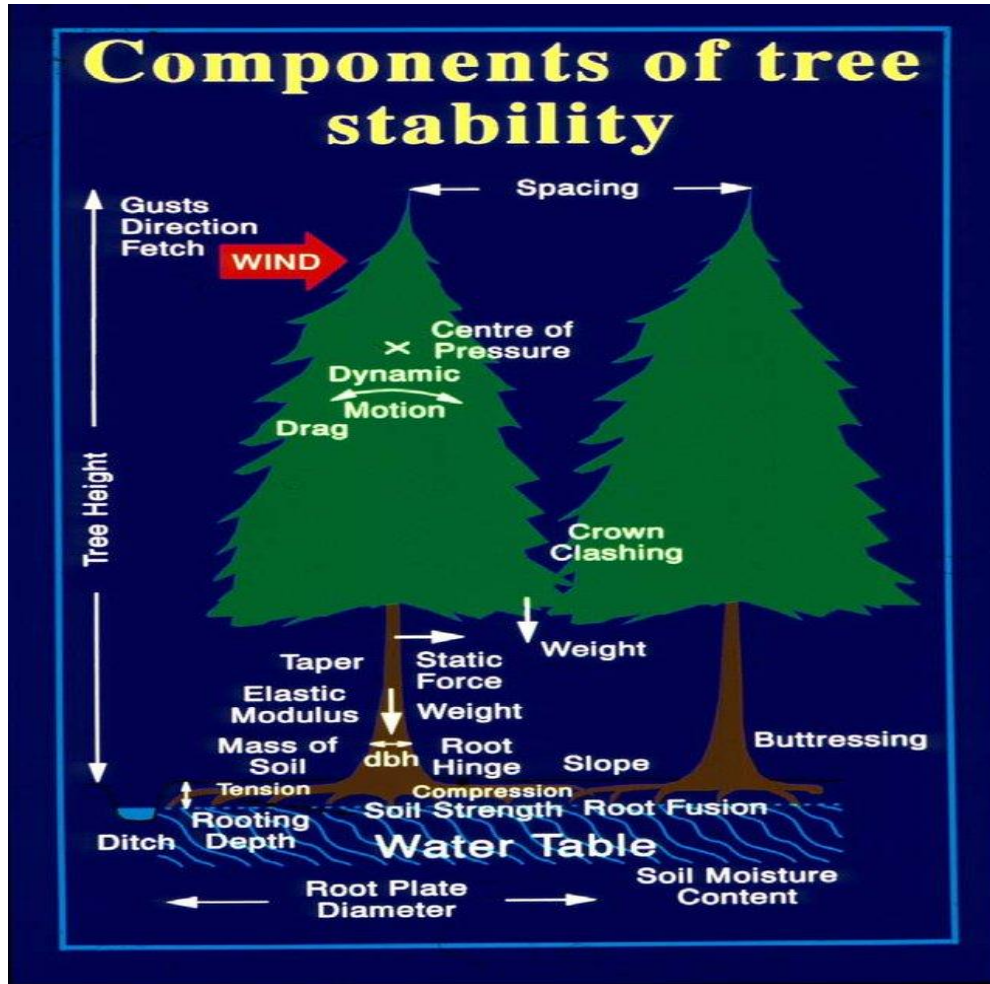


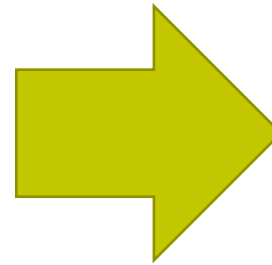
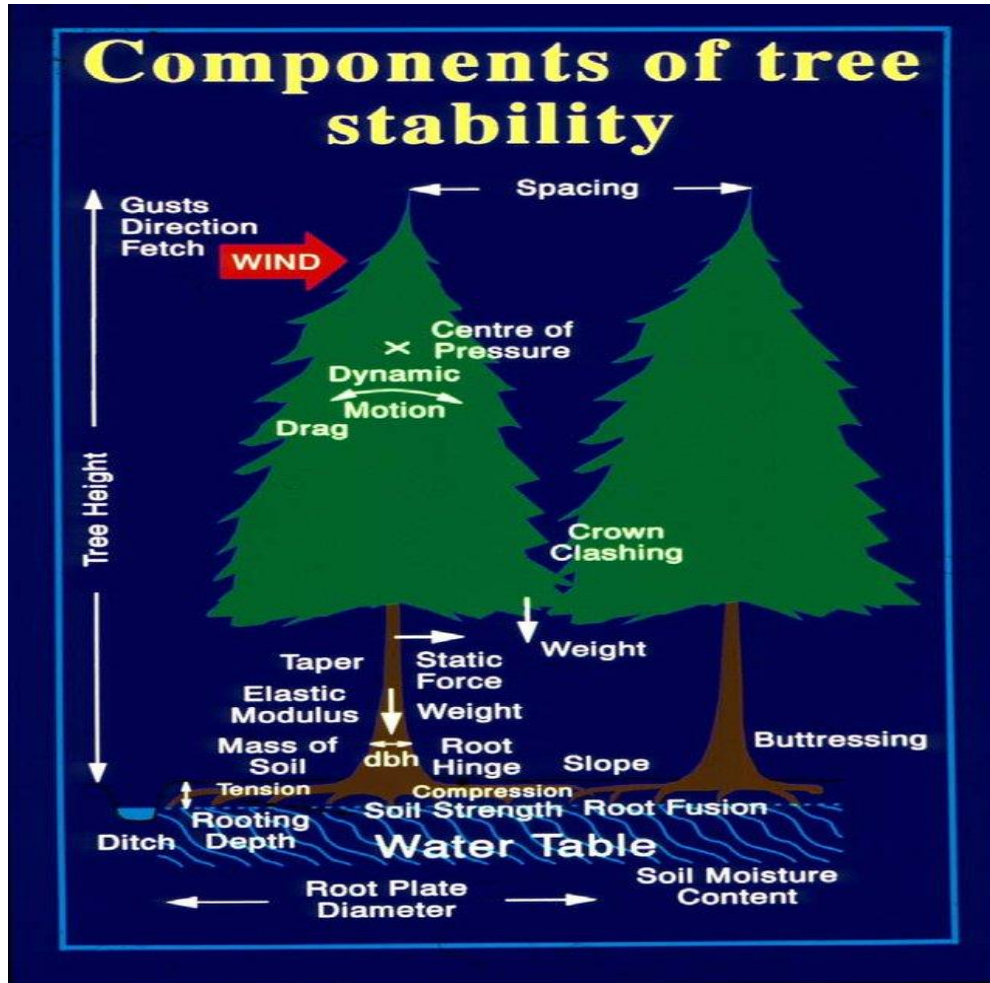
Figure 1a: Total damage due to disturbances in Europe (Schelhaas 2008a). The category "Other causes" includes anthropogenic damage, unidentified causes and mixed causes.

Trærs stabilitet avhenger av mange faktorer:



Quine & gardiner 2007

Trærs stabilitet avhenger av mange faktorer:



- Høy tretetthet → lav enkeltrestabilitet 😞
- Høy tretetthet → høy sosial stabilitet 😊

Quine & gardiner 2007

Stormskader: Konklusjoner fra ekspertrapport til EU-kommisjonen:

- The evidence for the impacts of certain forest operations, species choices or site conditions is often weak, missing or contradictory.
- Taking any site or stand factor in isolation as a way of assessing vulnerability can be completely misleading.



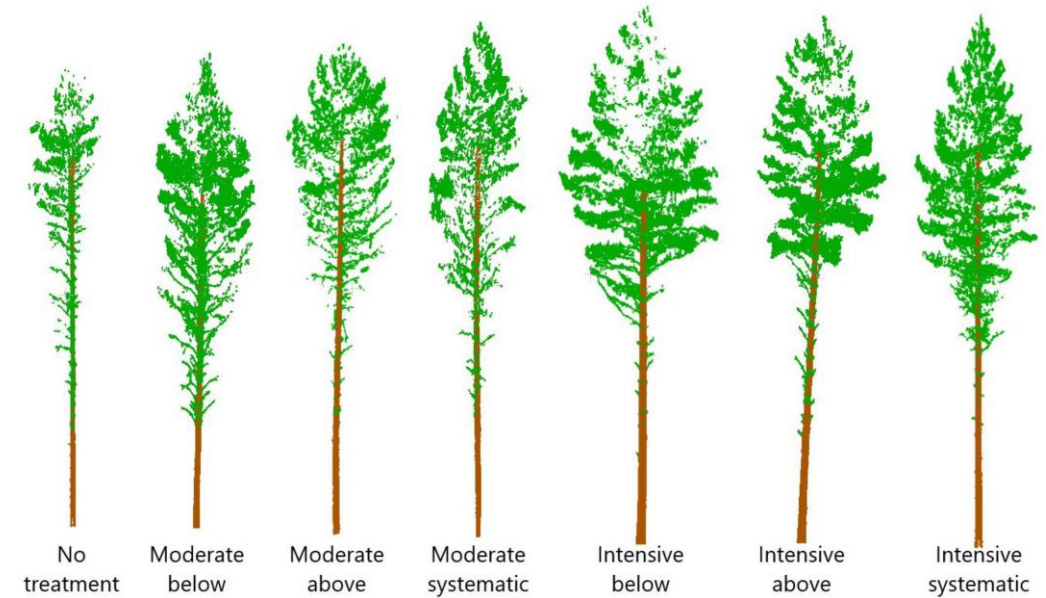
Stormskader: Konklusjoner fra ekspertrapport til EU-kommisjonen:

- The evidence for the impacts of certain forest operations, species choices or site conditions is often weak, missing or contradictory.
- Taking any site or stand factor in isolation as a way of assessing vulnerability can be completely misleading.
- **Tree height has an important impact on vulnerability.**
- **Root anchorage strength is increased by soil freezing, and reduced by water-logging and heavy rain and by poor drainage.**
- **The vertical structure of stands (irregular versus regular) appears to have little influence.**
- **Recent thinning, particularly in older stands, is often associated with increased damage.**



Tidlig tetthetsregulering gir:

- God krone- og rotutvikling
- Økt diametervekst → lavere H/D forhold
- **God enkelttrestabilitet** 😊



Saarinen et al. 2022

Høy enkelttrestabilitet



Lav enkelttrestabilitet



Omfang av ungskogpleie og tynning:

Ungskogpleie

270 000 dekar/år



Tynning

190 000 dekar/år



Omfang av ungskogpleie og tynning:

Ungskogpleie

270 000 dekar/år



Tynning

190 000 dekar/år



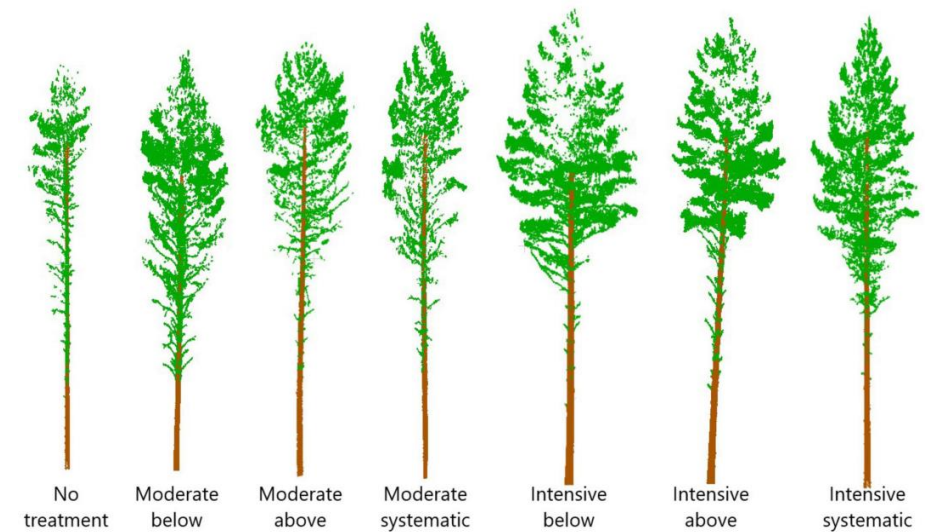
Sluttavvirking

ca. 400 000 dekar/år



Tidlig tetthetsregulering gir også:

- Fleksibilitet mhp valg av omløpstid, hogstform og foryngelsesmetode
- Mulighet for å påvirke treslagssammensetningen
- **Bedre mulighet for steds- og klimatilpasset skogbehandling** 😊



Saarinen et al. 2022

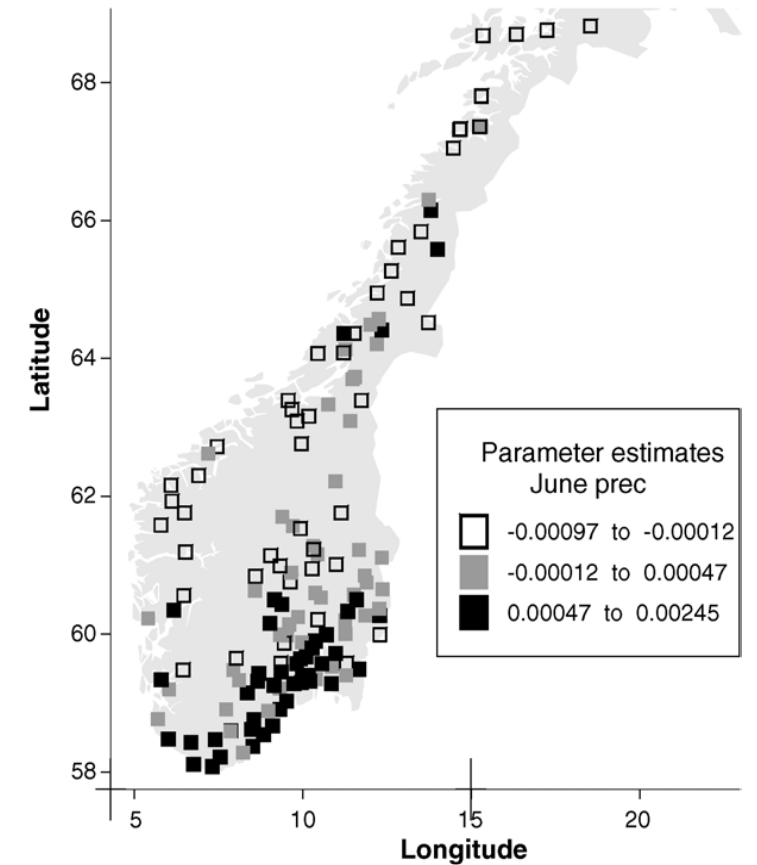
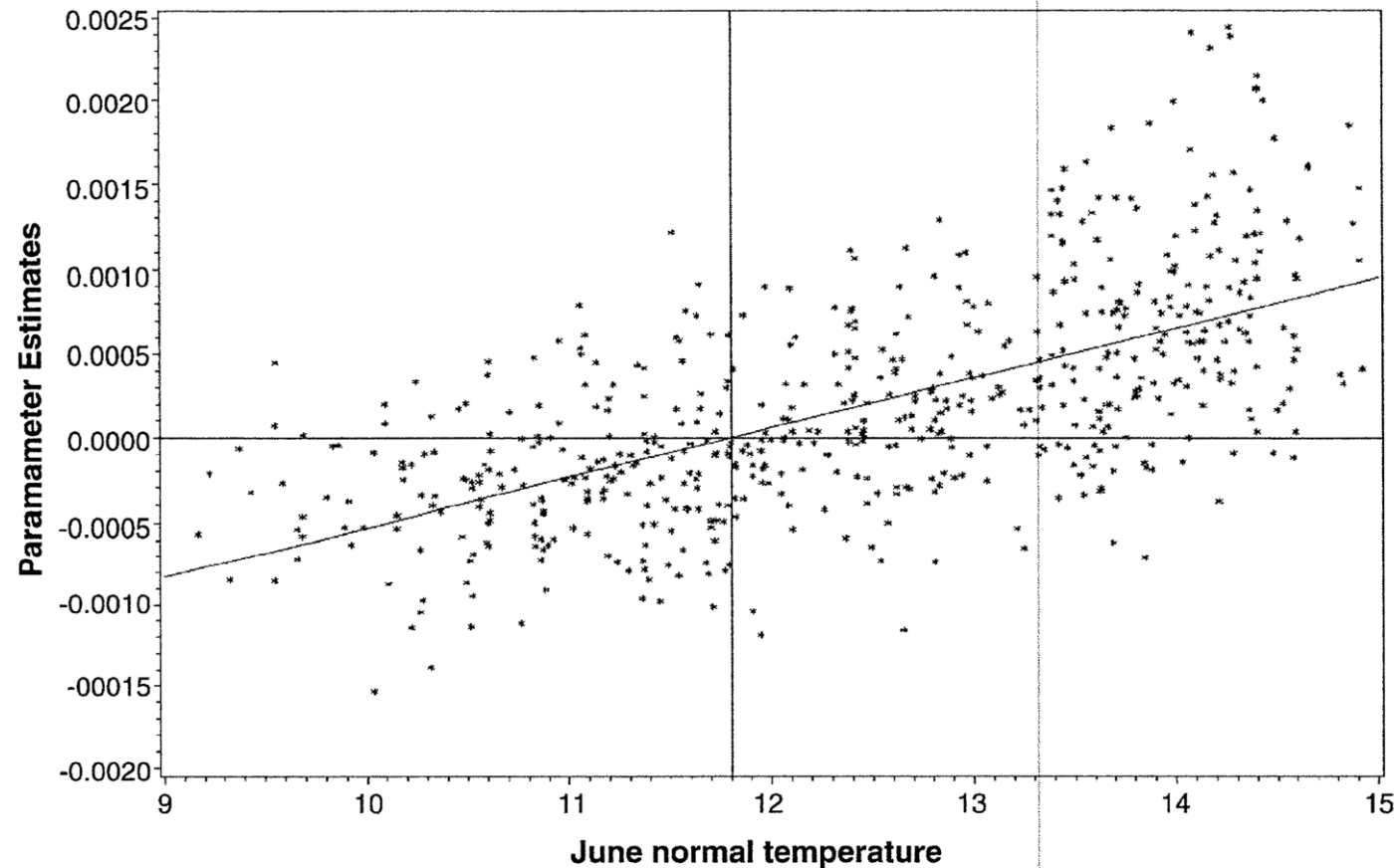
Framtidsscenario for grana i et endret klima:

- Bedre vekst i nordlige & høyereliggende områder
- Lavlandet i Sør-Norge: Mere skogskader og redusert vekst i tørre og varme somre
- Konsekvensen av økt temperatur er nedbørsavhengig



Nedbør i juni og årringindeks hos gran:

K. Andreassen et al. / Forest Ecology and Management 222 (2006) 211–221



Larger trees suffer most during drought in forests worldwide

[Amy C. Bennett](#), [Nathan G. McDowell](#), [Craig D. Allen](#) & [Kristina J. Anderson-Teixeira](#) 

[Nature Plants](#) **1**, Article number: 15139 (2015) | [Cite this article](#)

“ ... 40 drought events in forests worldwide..”

*“We find that droughts consistently had a more detrimental impact on the growth and mortality rates of **larger trees**.”*

*“The more pronounced drought sensitivity of larger trees could be underpinned by greater inherent vulnerability to **hydraulic stress**, the higher radiation and **evaporative demand** experienced by exposed crowns, and the tendency for **bark beetles** to preferentially attack larger trees.”*

<https://www.nature.com/articles/nplants2015139?report=reader>

Verktøykasse på bestandsnivå:

- Redusere tetthet **tidlig** → sterkere trær
- Kortere omløp
- Bytte til andre treslag

Treslag	Fordeler / Problemer
Furu	Beiting Dårlig kvalitet på god mark
Bjørk	-
Osp	Beiting
Eik	Beiting Lang omløpstid Komplisert og intensiv skjøtsel
Bøk	Lang omløpstid Komplisert og intensiv skjøtsel
Ask	Askeskuddsjuke
Alm	Almesyke

Verktøykasse på bestandsnivå:

- Redusere tetthet **tidlig** → sterkere trær
- Kortere omløp
- Bytte til andre treslag
- **Blandingsskog** → spre risiko

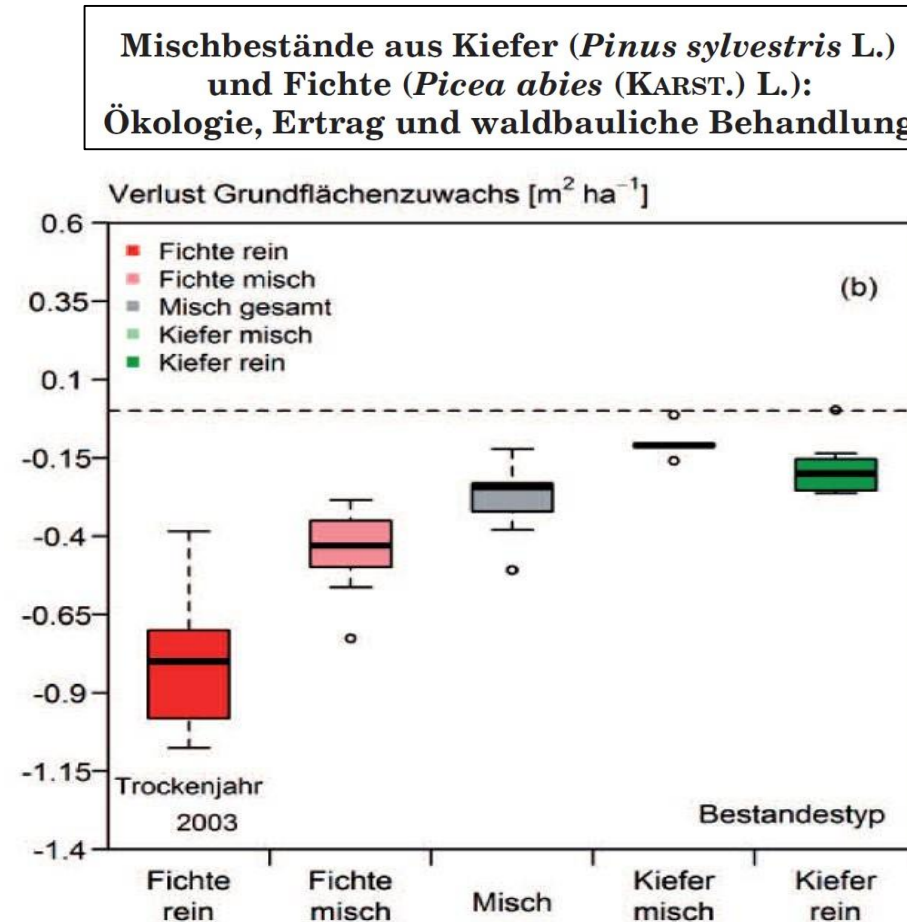
Treslag	Fordeler / Problemer
Furu	Beiting Dårlig kvalitet på god mark
Bjørk	-
Osp	Beiting
Eik	Beiting Lang omløpstid Komplisert og intensiv skjøtsel
Bøk	Lang omløpstid Komplisert og intensiv skjøtsel
Ask	Askeskuddsjuke
Alm	Almesyke

Grunnflatetilvekst i et tørkeår:

- Sammenlignet grunnflatetilvekst i treslagsrene bestand av gran og furu og blandingsbestand med ulike andeler av gran og furu

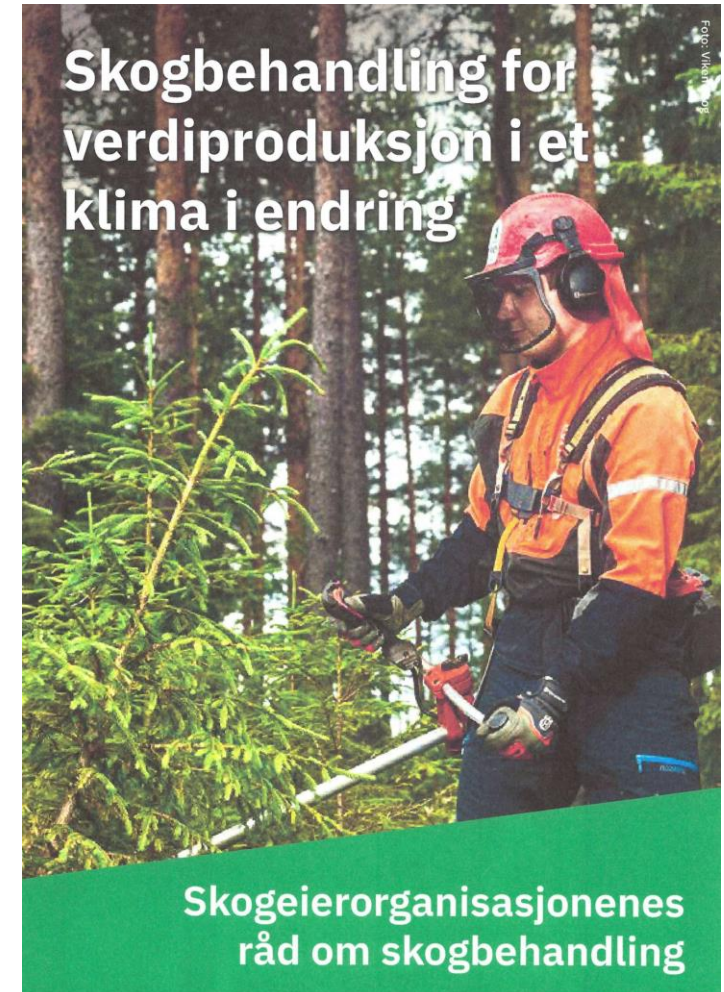
Fichte = gran

Kiefer = furu



Stedstilpasset treslagsvalg:

- Generelle anbefalinger:
 - Høy bonitet: GRAN
 - Lav bonitet: FURU
 - Middels bonitet: BARBLANDING (blåbærskog og rik/fuktig bærlyngskog)
- Råteutsatt og/eller tørkeutsatt mark:
 - Bør vurdere blanding gran-furu eller gran-lauv





Takk for oppmerksomheten!

Aksel Granhus
aksel.granhus@nibio.no



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI



NIBIO_no



NIBIO.no



NIBIO_no

www.nibio.no