



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

---

# Gjødsling av skog

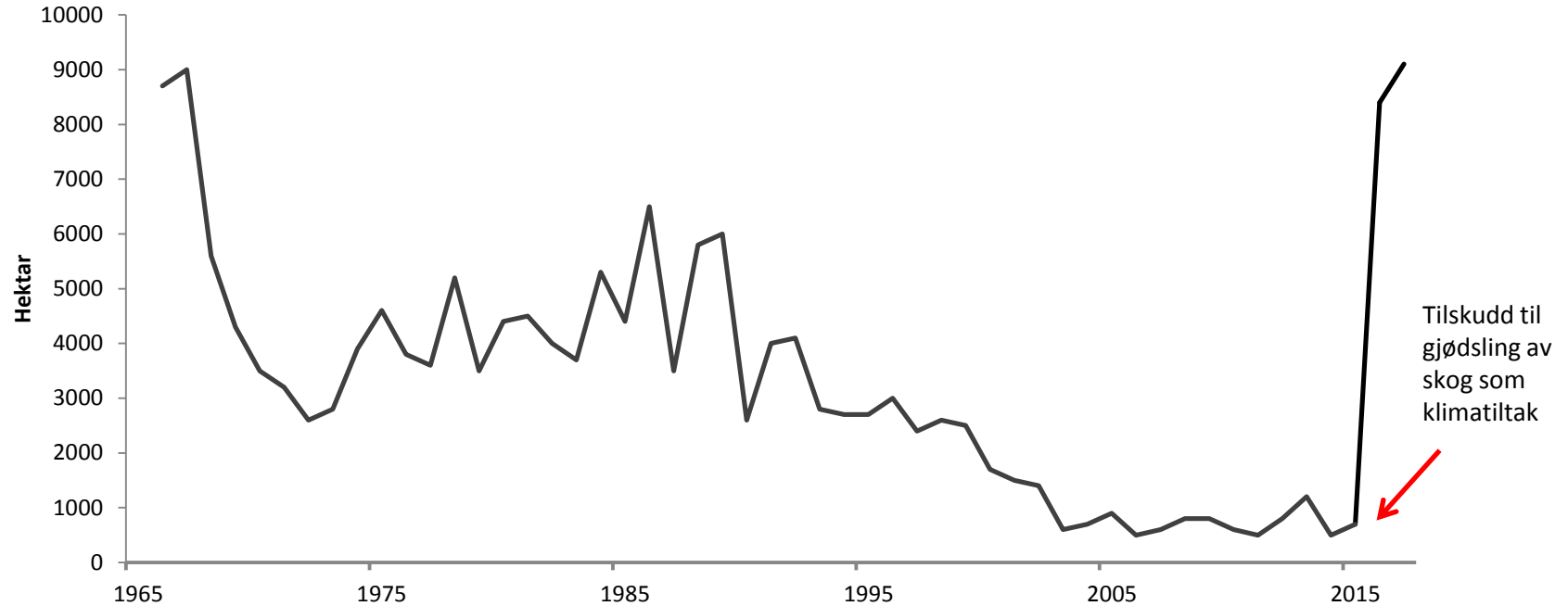
Hvilke bestand skal vi velge, hvilke effekter kan vi forvente, og finnes det noen ulemper?

Kjersti Holt Hanssen

Skogforum, Honne, 1. november 2018

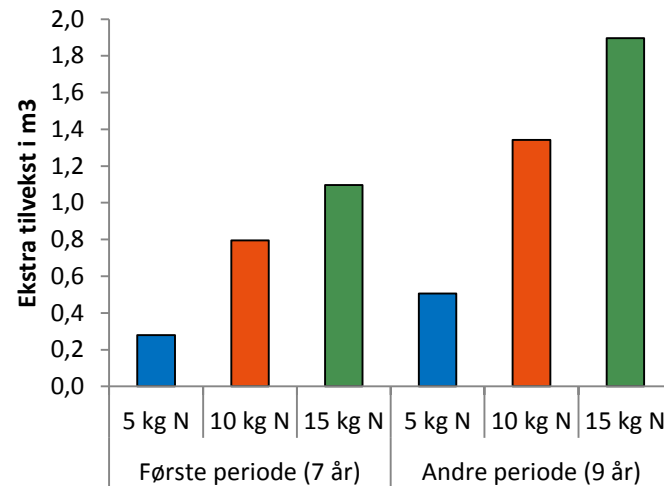
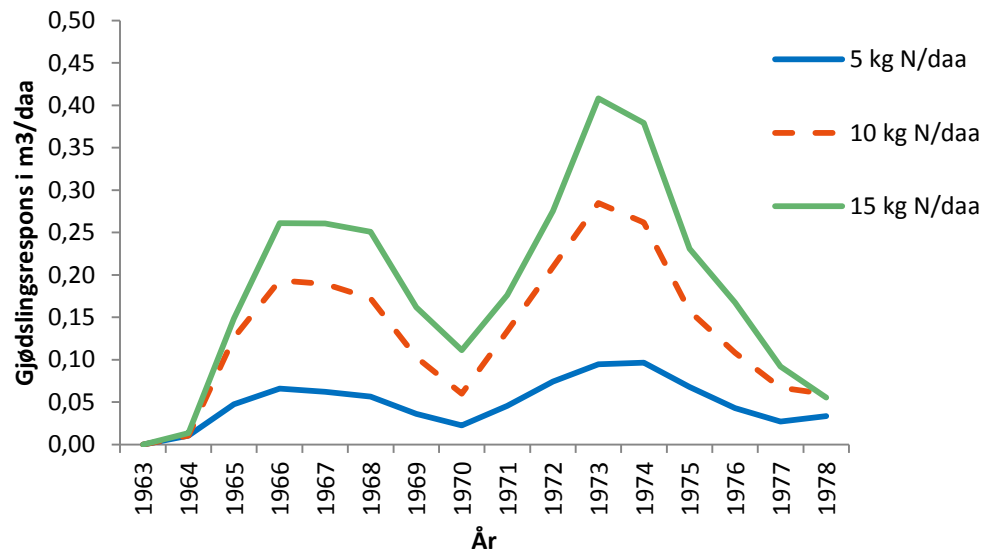
---

# Skoggjødsling i Norge 1966-2017



# Eksempel fra et gjødslingsforsøk

Felt 852 Greinmoen, Åsnes. Eldre furuskog, bonitet F11.



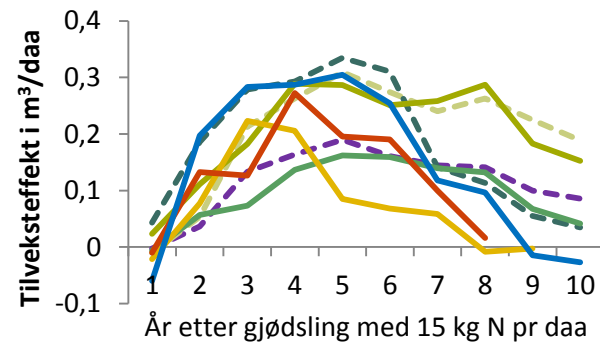
Gjødsling med kalksalpeter (CAN) i 1963 og kalkammonsalpeter (AN) i 1969

# «Standard» gjødsling

- 15 kg N pr daa, som nitrat og ammonium
  - Vanlig skoggjødsel: 27 % N (nitrat + ammonium), 5 % kalsium, 2,4 % magnesium, 0,2 % bor = 55 kg pr daa
- Barskog med passe tetthet, god kvalitet
- Gjødsling noen år (~10) før avvirkning
- Forventet årlig tilvekstøkning 0,1 -0,2 m<sup>3</sup>/daa over en periode på 6-10 år



Foto: Torfinn Kringlebotn



# Hvilke arealer er aktuelle?

- Norsk PEFC skogstandard:
  - Blokkebær-, bærlyng-, blåbær, småbregne- og storbregnskog (BBB + SS)
- Se etter bestand som er:
  - Barskogdominert (>80 %)
  - Middels til god bonitet (11-20)
  - Passe tetthet
  - God kvalitet/verditilvekstpotensial
  - Reaksjonsmuligheter (gode kroner, N-begrenset...)

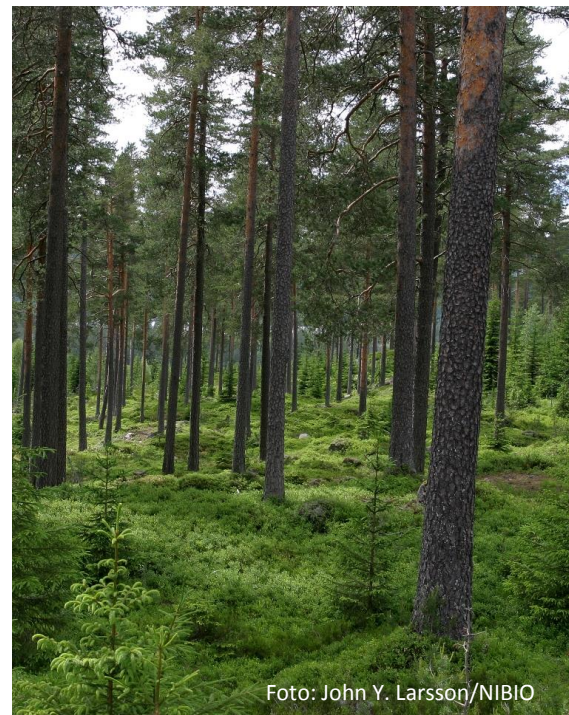


Foto: John Y. Larsson/NIBIO

# Økonomi

Eksempler fra NIBIOs forsøksfelt:

- 1) Eldre furuskog F11, Elverum, gjødsling én gang 10 år før hogst
- 2) Eldre granskog G11, Snåsa, gjødsling én gang 10 år før hogst
- 3) Yngre granskog G11, Røyrvik, gjødsling tre ganger med 8 års mellomrom

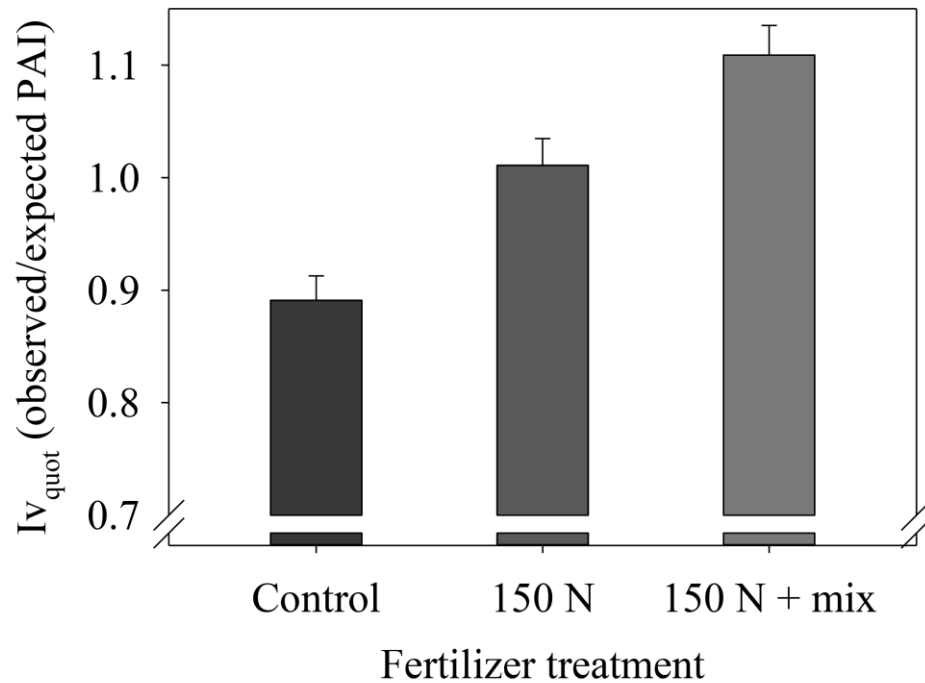
Felt	Lønnsomhet (internrente)	
	Før skatt	Etter skatt
1) Eldre furuskog	10 %	18 %
2) Eldre granskog	17 %	25 %
3) Yngre granskog	1 %	3 %

- Økt volum (ca. 1,5 m<sup>3</sup>/daa i de eldre feltene) + økt virkesverdi gir lønnsomhet
- Best økonomi i å gjødsle eldre bestand ca. 10 år før hogst

Gjødslingskostnad på 300 kr/da for 15 kg N, skattesats 35 %, tilskuddssats til gjødsling av skog som klimatiltak 40 % og virkespriser på 2016/2017-nivå.

- Hanssen & Bergsaker 2017. Gjødsling av skog. NIBIO bok 11/17
- Bergsaker 2018. Gjødslingsøkonomi. NORSKOG rapport 1/2018

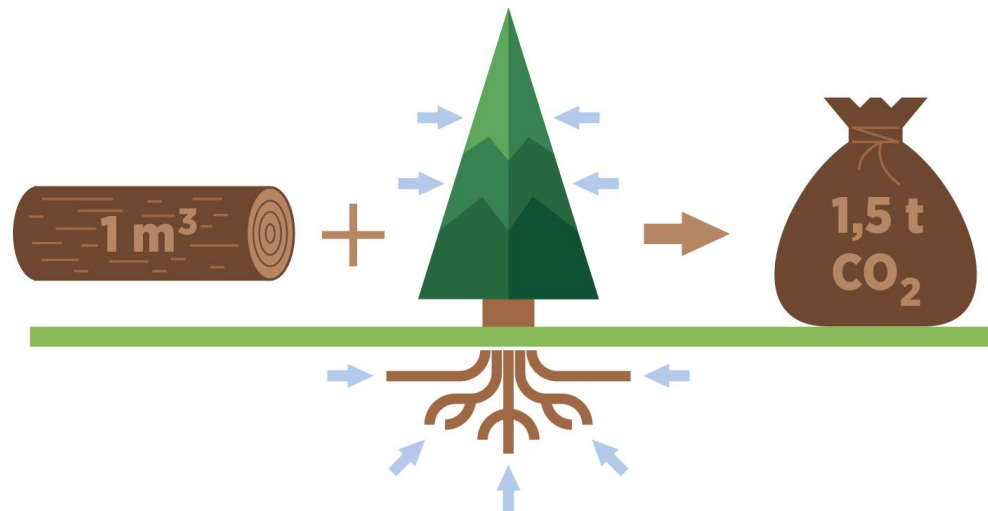
# Gjødsling av yngre skog



- Gjødsling med nitrogen (150 N) og nitrogen + P, K, Mg, B, Mn (150 N+mix) i yngre **granskog** i N-Trøndelag, tre ganger med åtte års mellomrom
- God effekt av gjødslingen, og bedre med allsidig gjødsling (+23%) enn bare N (+13%)
- Økonomi, miljøpåvirkning?

Hanssen & Kvaalen 2018. Effects of repeated fertilization in young Norway spruce forests. Scand J For Res 33: 633-640

# Klimaeffekten



- Økt tilvekst med 1 m<sup>3</sup> + greiner, røtter m.m. = ca. 1,5 tonn ekstra CO<sub>2</sub> bundet
- Med substitusjon: ca. 1,8 t CO<sub>2</sub>

Eksempel: gjødslingsarealet i 2017, med substitusjon

Gjødslet pr år, daa	Periode	Tilveksteff.pr daa og år	Sum m <sup>3</sup>	Tonn bundet CO <sub>2</sub>
91 000	10 år	0,15 m <sup>3</sup>	136 500	246 000

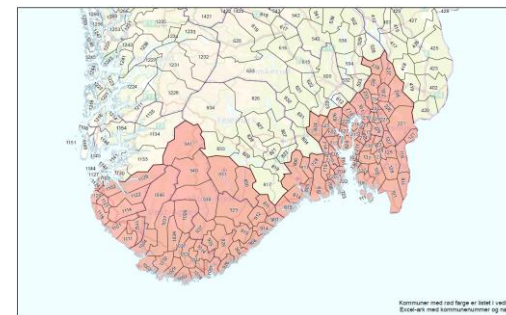


# Effekter av gjødsling på miljøet

- Vegetasjon
  - Relativt beskjedne effekter ved 15 kg N pr dekar
  - Men kan påvirke moser, lav og mykorrhizasopp negativt, mens det blir mer gras og urter
  - Sviskader på moser er observert, bl.a. i Trøndelag i 2017
- Avrenning
  - Estimert at 5-10 % av nitrogenet lekker ut etter en normal gjødsling
  - Noen områder i landet har dårlig vannkvalitet. N medvirker til eutrofiering



Foto: Johnny Hofsten/NIBIO



Områder med «tak» på gjødsling som klimatiltak. Miljødirektoratets rapport M174/2014

# Miljøhensyn ved gjødsling

- Bruk kalkholdige gjødselslag
  - Gjødsling har i seg selv en forsurende virkning
  - De vanlige gjødseltypene for bruk i skog inneholder kalk
- Buffersone mot vann og vassdrag
  - 25 m nedstrøms
- Hold avstand til verdifulle naturtyper
  - 10-15 m
- Unngå lavdominerte områder
- Gjødsle kun i vekstsesongen



# Effekter på risiko for vindfelling og snøbrekk

**Østlendingen** Prøv oss! 5 kr for 5 uker

nyheter Hjemark i dag Sport Meninger Bilabonnement Meny

SKODG ØKONOMI OG NÆRSKIGLIV KLIMA ELVERUM NYHETER

**Per Tore verst rammet i landet, snøen tok knekken på skogen hans**

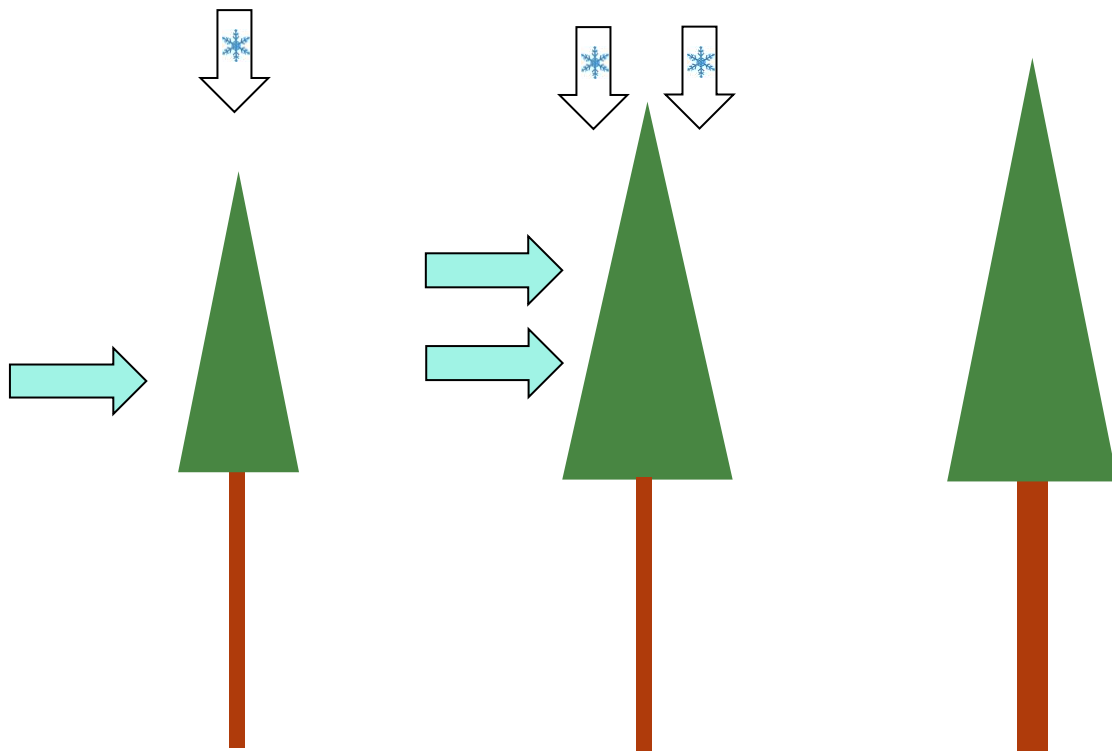
Av Cathrine Loraas Møystad  
18. mar 2018, kl 09:00 Sist oppdatert: 18. mar 2018, kl 09:00

MÅ TOTALAVVIRKE I skogen til Per Tore Indset i Strandbygda er over halvparten av trærne på dette bestandet fukt toppen knust av snøen. Han er hardest rammet av snøbrekk i landet. Foto: Cathrine Loraas Møystad

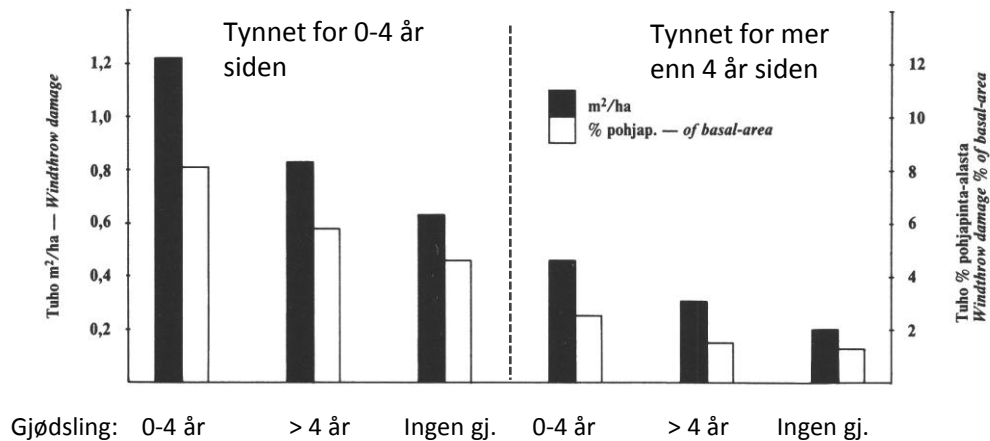
Vinteren i Elverum-skogen har vært ekstrem. Per Tore Indset i Strandbygda er skogeieren i landet som er hardest rammet av snøbrekk. Flere bestander er totalskadd.

DEL Lengst nord i Elverum, på grense til Åmot, duner ei red hogstmaskin. Kjøpt og smidig feller Johnny Bergset de 70 år gamle furuene. De segner om i den sørlite bilovergangen.

ANNONSE



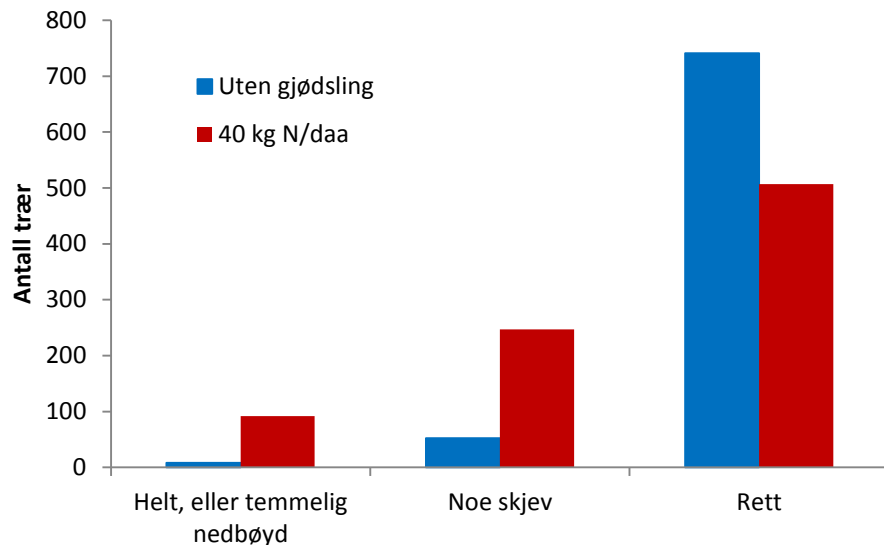
# Gjødsling og vindfall



Laiho 1987. Susceptibility of forest stands to windthrow in southern Finland.  
Folia Forestalia 706

- Undersøkelse av vindfall etter en storm i Finland i 1978
- Rett etter tynning var skogen mer sårbar for vindskader
- Gjødsling økte også risikoen de første årene, særlig kombinert med tynning
- Risikoen økte mer etter gjødsling i furuskog
- Åtte år etter gjødslingen var risikoen *mindre* i gjødslede bestand enn ugjødslete

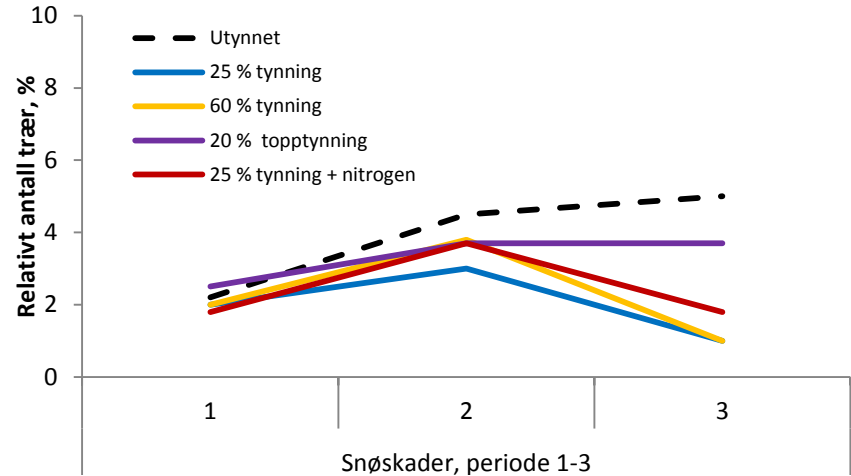
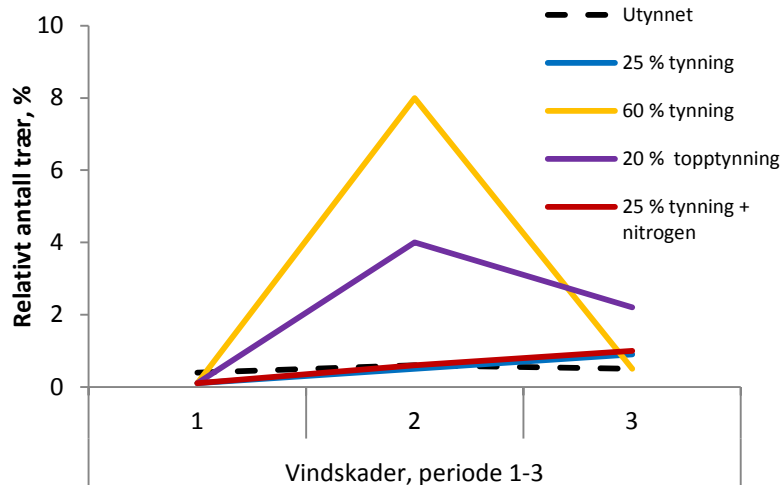
# Gjødsling og snø



Schnekenburger et al. 1985 – skader på ung banksfuru, Canada, etter et kraftig snøfall

- Gjødsling kan øke risikoen for snøskader, men mest i yngre bestand
- Trær med skjev krone er mest utsatt for snøbrekk
- Ikke gjødsle et tynnet bestand før det har stabilisert seg –  
**vent minst 5 år**

# Gjødsling, vind og snø



Etter Valinger og Petterson 1996. Analyse av 16 granbestand i Sverige, 24-45 år gamle ved start

Elfving 2010, til dels samme materiale + furubestand: «The mortality was about the same in fertilised as in unfertilised stands»

# Oppsummering

- Gjødsling med 15 kg N pr dekar (= 55 kg kalkammonsalpeter med 27% N)
- Forventet effekt: ca 1,5 m<sup>3</sup>/daa
- Prioriter barskog på midlere boniteter med passe tetthet og god kvalitet, noen år (minst 10) før hogst
- Vegetasjonstypene blokkebær-, bærlyng-, blåbær-, småbregne- og storbregneskog
- Ta nødvendige miljøhensyn
- Meget god økonomi ved bruk av skogfond og støtteordning
- Ikke gjødsle skog de første 5 åra etter tynning



Mer lesestoff:

Hanssen & Bergsaker 2017. [Gjødsling av skog. NIBIO bok 11/17](#)

Bergsaker 2018. Gjødslingsøkonomi.  
NORSKOG rapport 1/2018

Skogkurs resymé nr. 12. [Gjødsling](#)

Skogkurs info 2016. [Gjødsling i skog – et klimatiltak med 40 % tilskudd!](#)