



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Gran i Nord – Kvalitet og egenskaper til skogreisingsskog i Nordland, Troms og Finnmark

Eirik Nordhagen (NIBIO), Olav A. Høibø og Geir I. Vestøl (NMBU)

01.09.2023



# Gran i Nord (2021-2022) – FoU-kvalifiseringsprosjekt (forprosjekt)

– finansiert av RFF Nordland og RFF Arktis

Prosjektansvarlig:



Statsforvalteren i Nordland  
Nordlaanten Staatehaaltoje  
Nordlánda Stáhtaháldadiddje



Statsforvalteren i Troms og Finnmark  
Romssa ja Finnmarkku stáhtahálddašeaddji  
Tromssan ja Finmarkun staatinhallittija

Prosjektleder:



NIBIO  
NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

FoU-partner: Norges Miljø- og Biovitenskaplige Universitet



Samarbeidspartnere:

Statskog SF



Statskog

Finnmarkseiendommen



Skogbrukssjefen i Finnmark og Kvænangen (Alta), Bjørn Borgan (Helgeland Skogselskap), Gjermund Laxaa (Steigen), Terje Daleng (Susendal bygdesag), Ivan Johannessén (Beiarn), Bjørn Bråten (Hattfjelldal) og Arnold Øverås (Bardutre AS i Troms).

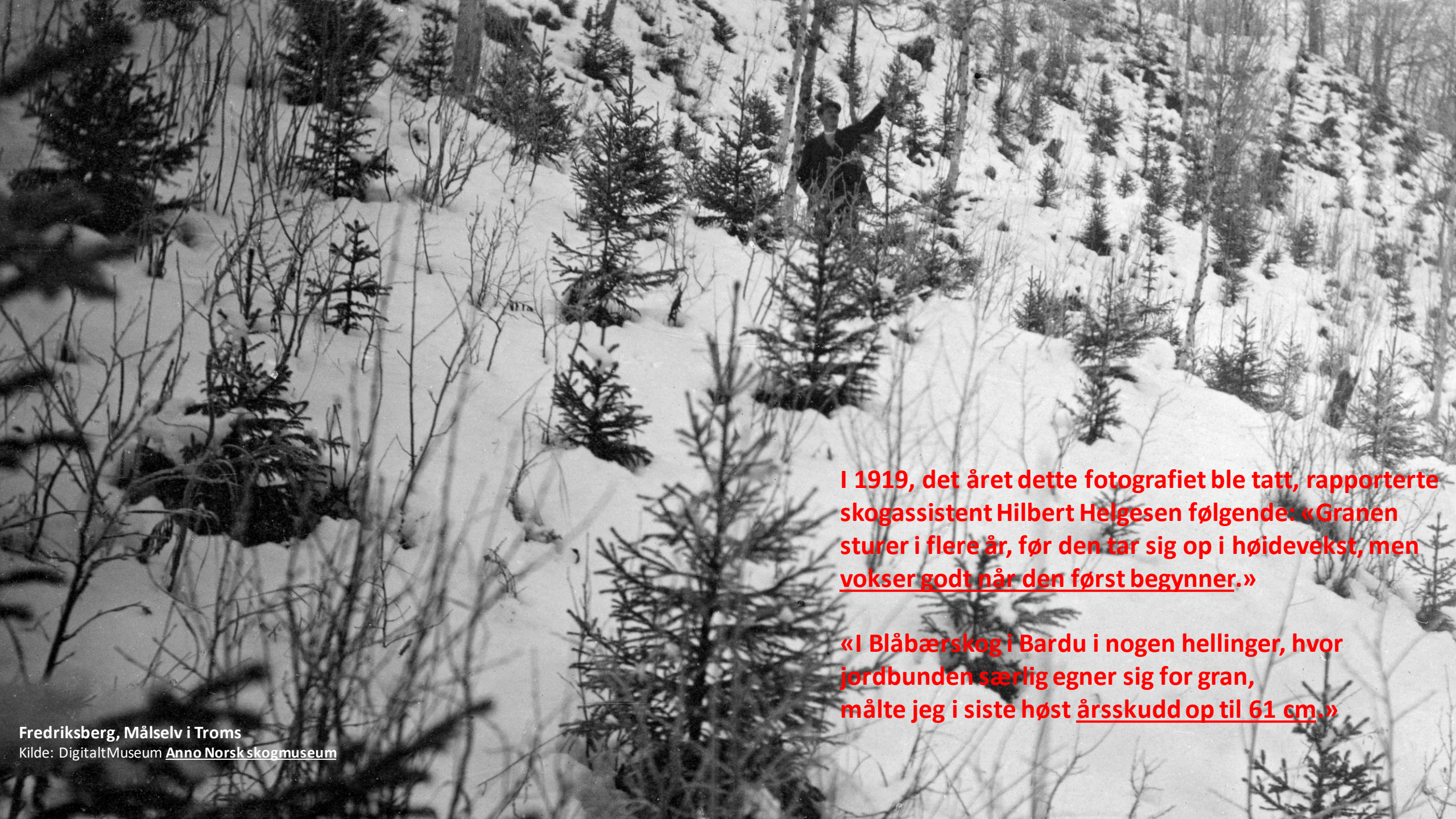


# Bakgrunn

- I Nord-Norge er det muligheter for verdiskaping og industriell utvikling med basis i nærhet til fornybar kraft og til råvaren **skog**.
- **For å anvende råstoffet trenger vi kunnskap om kvaliteten til råstoffet (trelasten).**
- Hovedmålet i kvalifiseringsprosjektet (i første omgang) og hovedprosjektet (senere) er derfor å undersøke kvalitet og egenskaper til gran fra Nordland, Troms og Finnmark.
- For **trelast** som skal brukes i bærende konstruksjoner settes det krav til densitet (tetthet) og styrke.

## Skogreising i nord

- Skogplanting har tradisjoner i Nord-Norge. Skogreisingsarbeidet har vært et særpreg for hele landsdelen.
- Mye skog ble plantet på første halvdel av 1900-tallet på de såkalte «**fredsskogfeltene**».
- Videre ble den **nasjonale skogreisingsplanene** vedtatt i 1955.
- Registreringer fra flere forsøksfelt viser god vekst og kvalitetsutvikling.
- Den plantede skogen er i nær framtid hogstmoden.



I 1919, det året dette fotografiet ble tatt, rapporterte skogassistent Hilbert Helgesen følgende: «Granen sturer i flere år, før den tar sig op i høidevekst, men vokser godt når den først begynner.»

«I Blåbærskog i Bardu i nogen hellinger, hvor jordbunden særlig egner sig for gran, målte jeg i siste høst årsskudd op til 61 cm.»

## Skog i Nordland, Troms og Finnmark

- Gran dominerer i de største skogfylkene i Norge.
- Nord for Saltfjellet finnes imidlertid få forekomster av naturlig granskog.
- Skogreising på 50–tallet og utover, i hovedsak med vanlig gran, men også Sitka- og Lutzgran har resultert i en betydelig tilvekst også i nord.

# Skogen i Troms og Finnmark

- Granskogen i Troms og Finnmark utgjør 25 000 ha\*.
- Volumet med vanlig granskog er beregnet til 2,2 mill. m<sup>3</sup> i Troms og Finnmark og tilveksten er på om lag 98 000 m<sup>3</sup>\*.
- Det ble i 2022 avvirket 2 288 m<sup>3</sup> gran til en verdi av 394 937 kroner i regionen\*\*.

\* NIBIO, 2021, Skogen i Norge.

\*\*Landbruksdirektoratet, 2023, Tømmeravvirkning og priser.

# Skogen i Nordland

- Granskogen i Nordland utgjør 178 100 ha\*.
- Volumet med vanlig gran i Nordland er beregnet til 15,2 mill. m<sup>3</sup> og tilveksten til 503 000 m<sup>3</sup>\*.
- Det ble i 2022 avvirket 172 306 m<sup>3</sup> gran til en verdi av 72,5 mill. kroner i Nordland\*\*.

\*NIBIO, 2021. Skogen i Norge.

\*\*Landbruksdirektoratet, 2023. Tømmeravvirkning og priser.



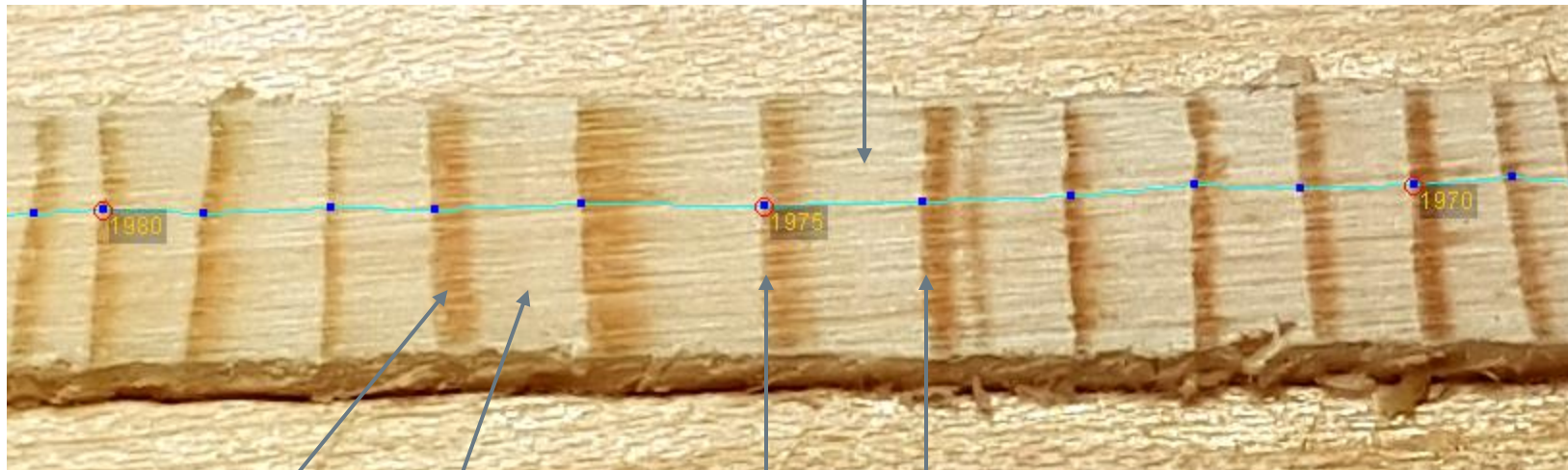
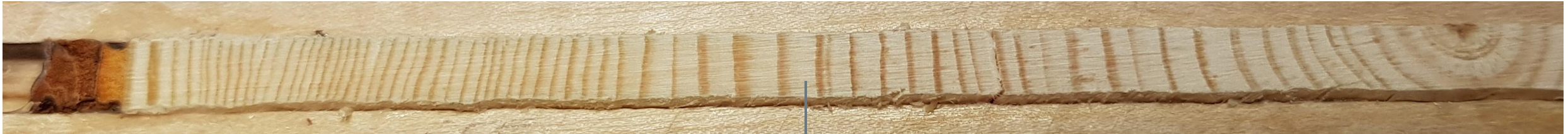
## Gran som en ressurs og råvare i nord

- I dag eksporteres tømmer og det importeres trelast.
- Lange avstander medfører transport.
- Lokal produksjon av trelast kan innebære mindre ressursbruk.
- Se FN's bærekrafts mål om forbruk og produksjon (FN, 2019). 
- ***Regional plan for klima og miljø – Grønn omstilling i Nordland (2022)*** viser til store muligheter (for) «verdiskaping og industriell utvikling med basis i nærhet til fornybar kraft og andre råvarer som naturgass, mineraler og skog.»

# Klimatiske problemstillinger

- Det er generelt en lavere temperatur i vekstsesongen nord i Norge.
- Vekstsesongen er i tillegg kortere i nord, enn sør i Norge.
- Dette er en begrensende faktor for celledeling og vekst og gjør at en får smalere årringer.
- Samtidig øker dagen og dermed antall soltimer mot nord, noe som kompensere noe for antall dager med lavere temperatur.
- Skog som har en lavere temperatur i vekstsesongen får generelt noe lavere densitet (tetthet).

# Vekst, årringer, senved, tidligved



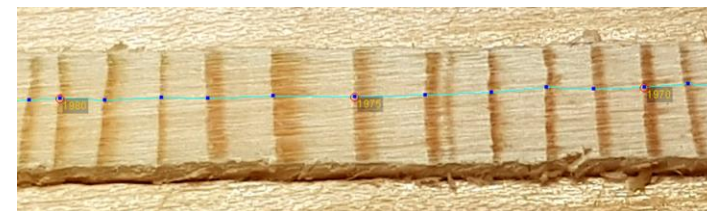
Senved

Tidligved

Årlig vekst

## Litt om densitet

- Densiteten og dermed styrken til senveden er betydelig høyere enn tidligveden.
- En kort vekstsesong gir en mindre senved.
- Densiteten til senveden synker med økende breddegrad.
- Trær fra bestand fra områder som har lavere temperatur i vekstsesongen får dermed lavere densitet.

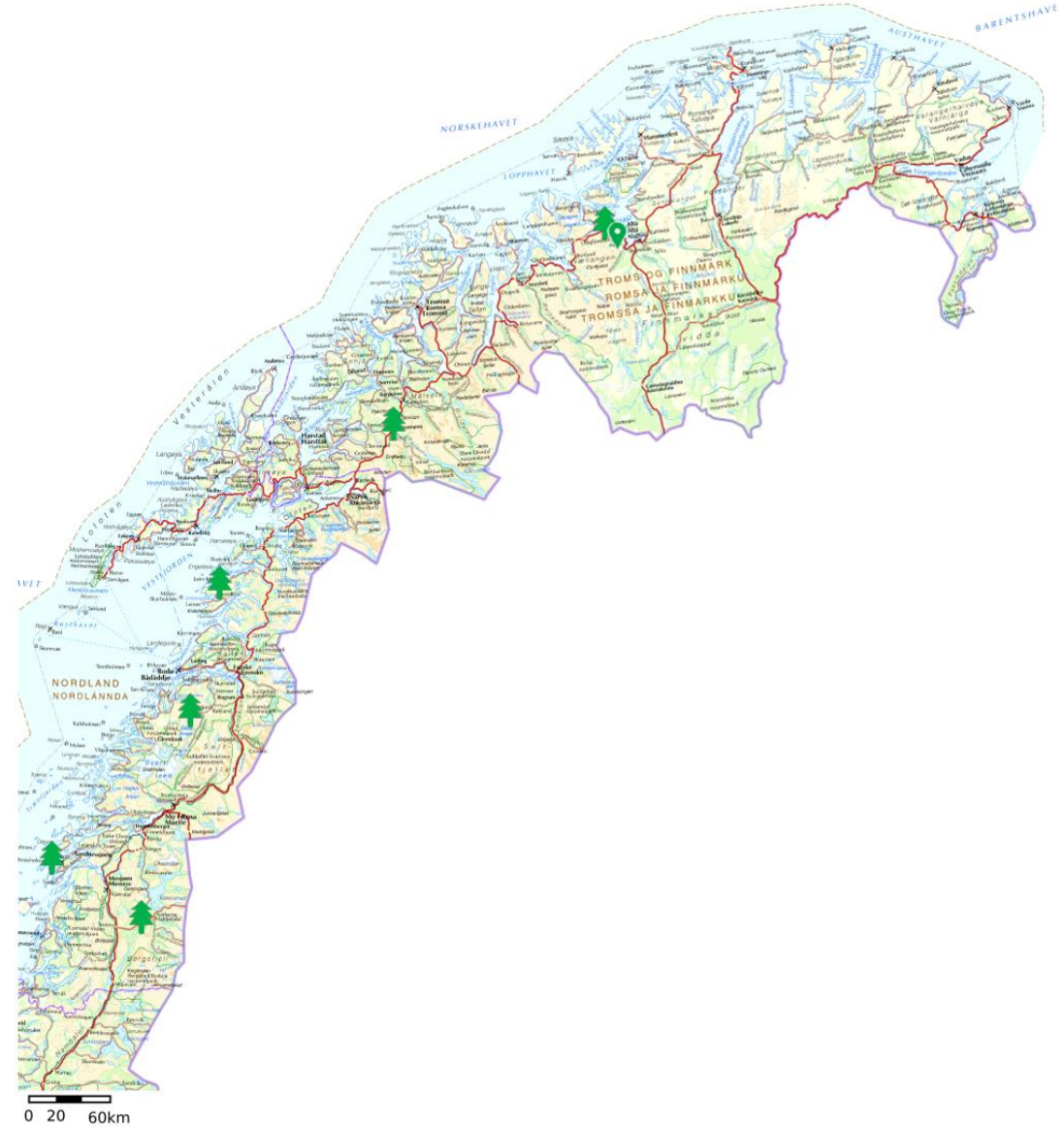


## Tidligere undersøkelser...

- Egenskapene til konstruksjonsvirke av vanlig gran og sitkagran har vært undersøkt sør i Norge, men ikke mange undersøkelser fra nord.
- I nord er det gjort to undersøkelser på vanlig gran, en fra Steigen (Nygaard, 2003) og en fra Nordland og Troms (Nagoda, 1985).
- Nagoda fant at det var lavere bøyefasthet og E-modul på gran fra Nord-Norge enn gran fra Sør-Norge, med samme densitet.
- I og med at Nagoda sin undersøkelsen hadde relativt unge trær (ungdomsved). Kan det tyde på at **andre egenskaper enn densitet, f.eks. fiberlengde, også kan ha betydning for styrken?**
- For sitkagran er det gjort en undersøkelse (Sollie et.al, 2007) med materiale fra to regioner. Det ble konkludert med at det var forskjell i densitet og bøyefasthet mellom region Nord (Nordland) og Sør (Vestland).

# Forsøksfeltene i kvalifiseringsprosjektet (forprosjektet):

1. Finnmark, Alta, Småvassmark, 110 år (90 moh.)
2. Troms, Bardu, Blåbærgskogen, 100 år (135 moh.)
3. Steigen, Lakså, Mølnelva, **55 år** (59 moh.)
4. Nordland, Beiarn, Langdalen, 100 år (100 moh.)
5. Nordland, Alstadhaug, 94 år (20 moh.)
6. Nordland, Hattfjelldal, 170 år (240 moh.)



# Uttaket av stokker

Treslag	Fylke	Kommune	NIBIOs Felt nr.	Antall trær	Antall stokker	Antall stammeskiver
Gran	Troms og Finnmark	Alta	0706	3	7	10
		Bardu	0595	3	13	16
	Nordland	Beiarn	0614	3	10	13
		Alstahaug	V0352	3	14	17
		Hattfjelldal	0622	3	11	14
Sitka	Nordland	Steigen	-	3	11	14

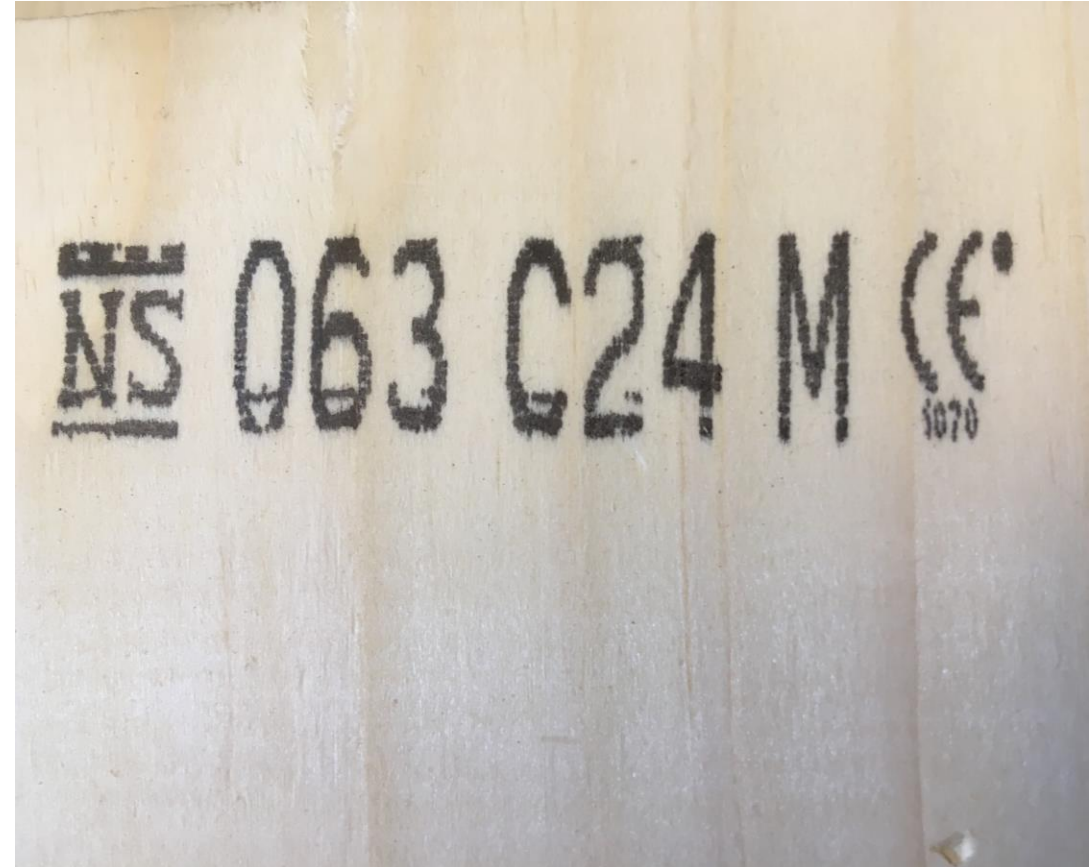
## Hva er det vi målte?

- Vi målte **densitet** og **fiberlengde** i kvalifiseringsprosjektet.
- I tillegg skal en masterstudent NMBU måle **Bøyefasthet** og **E-modul** på plankene vi fikk skåret i prosjektet.
- **Bøyefasthet** er bruddet når trevirket utsettes for bøying.
- **E-modul (Elastisitetsmodul)** er et mål på trevirkets stivhet.



# Krav til konstruksjonsvirke - Norsk standard NS-EN 338

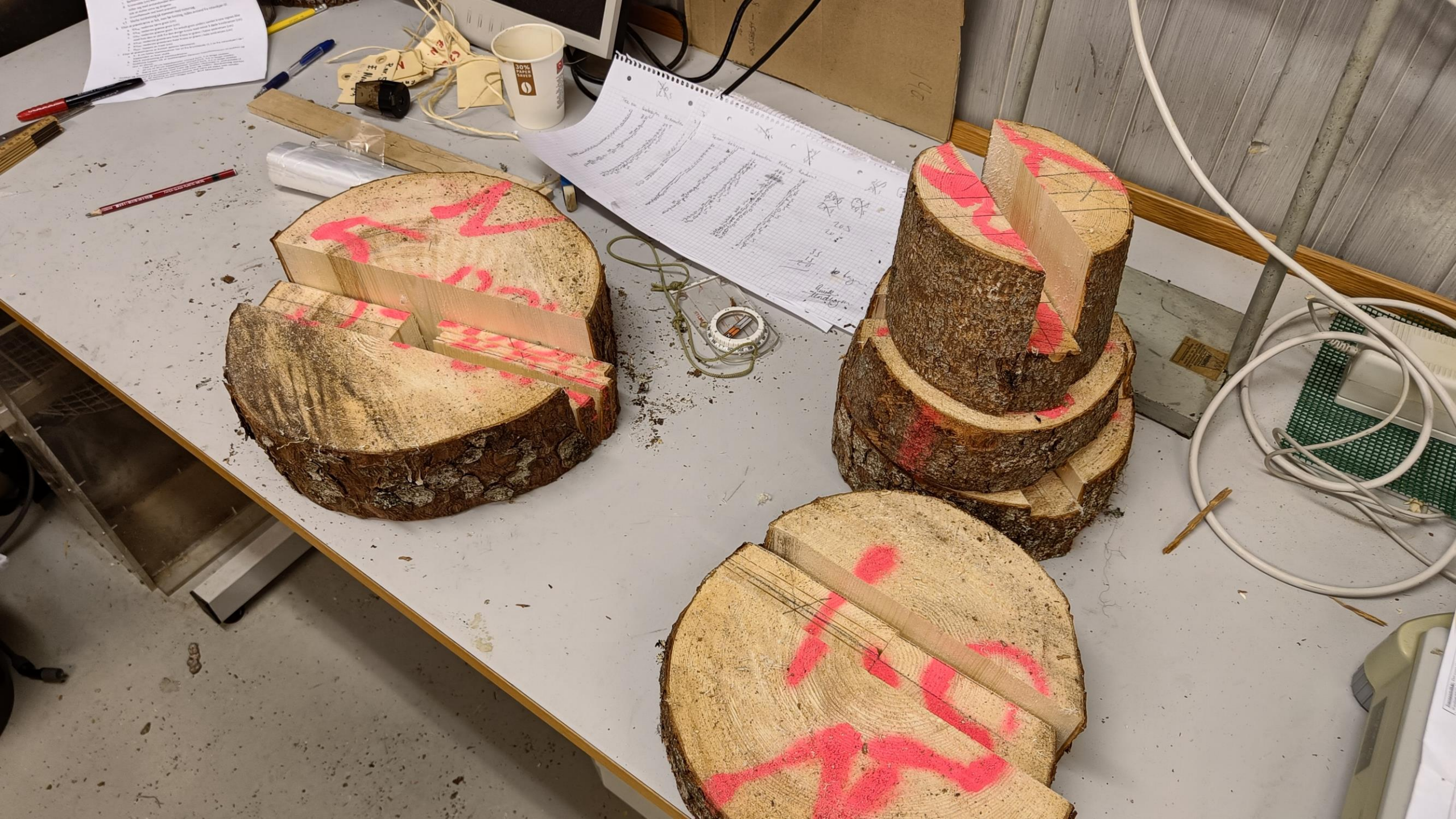
- Fasthetsklasser
  - C14, C18, C24, C30 m.fl.
- Krav til egenskaper
  - Fasthet (Bøyefasthet)
  - Stivhet (E-modul)
  - Densitet
- Dokumenteres i form av **visuell** eller **maskinell styrkesortering**



# Sorteringsklasse (INSTA-142), tilordnet fasthetsklasse (NS-EN 1912) og krav til egenskaper (NS-EN 338)

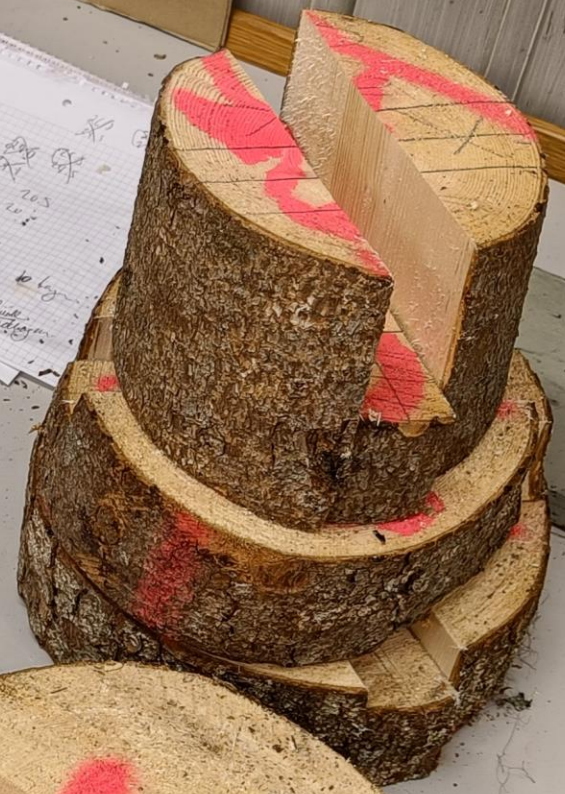
<u>Sorteringsklasse (INSTA-142):</u>		<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<u>Tilordnet fasthetsklasse (NS-EN1912):</u>		<b>C14</b>	<b>C18</b>	<b>C24</b>	<b>C30</b>
<u>Krav til egenskaper (NS-EN 338)</u>					
<b>Fasthetsegenskap, 5 %-verdier (N/mm<sup>2</sup>)</b>					
- Bøyefasthet	$f_{m,k}$	14	18	24	30
<b>Stivhetsegenskaper (kN/mm<sup>2</sup>)</b>					
- E-modul parallelt med fibre, gjennomsnitt	$E_{0,mean}$	7	9	11	12
<b>Densitet (kg/m<sup>3</sup>)</b>					
- Densitet, 5%-verdi	$\rho_{12,k}$	290	320	350	380





1. The first step is to identify the wood species. This can be done by looking at the grain, color, and texture of the wood. 2. Once the species is identified, the next step is to determine the wood's properties. This includes its strength, durability, and resistance to decay. 3. The third step is to select the appropriate wood for the project. This depends on the intended use of the wood and the environment it will be used in. 4. The final step is to properly care for the wood. This includes sealing it with a preservative and keeping it dry.

Handwritten notes in a spiral notebook, including a diagram of a tree trunk cross-section and some text. The text appears to be a list of steps or instructions related to wood identification or treatment.



# Tall fra kvalifiseringsprosjektet

Treslag	Kommune	Antall prøver	Årringbredde (mm)		Basisdensitet (kg/m <sup>3</sup> )	
			Gjennomsnitt	Std. avvik	Gjennomsnitt	Std. avvik
Gran	Alta	30	1,87	0,84	356	35,0
	Bardu	48	1,76	1,08	366	29,6
	Beiarn	39	1,56	0,82	391	53,4
	<b>Alstahaug</b>	<b>51</b>	<b>2,05</b>	<b>1,09</b>	<b>402</b>	<b>54,3</b>
	Hattfjelldal	42	1,31	0,40	373	23,4
Sitka	Steigen	36	4,51	1,46	319	33,1

Grana fra Hattfjelldal var 170 år gammel, mens sitka fra Steigen var bare ungdommen (55 år).

# Resultater

- Noen av de undersøkte bestandene har densitet som er i samme nivå som gran fra Sør-Norge!
- **Densitet og fiberlengde øker med alderen til trærne.** Denne forskjellen kan forklares med smalere årringer ytterst. Dette bidrar til økt styrke og stivhet.
- En kan forvente at egenskapene til konstruksjonsvirke vil bli bedre når det produseres av eldre gran.
- **Økt alder** gir mulighet til å produsere større trelastdimensjoner, og da vil **kvist** få mindre betydning for de mekaniske egenskapene.
- **Dette bør undersøkes videre ved å dokumentere egenskaper til konstruksjonsvirke fra representative og gamle nok bestand i Nord-Norge!**

## Gran i Nord – veien videre...

- Skogbruksstudent (NMBU) skriver våren 2024 en masteroppgave på trelasten fra forprosjektet.
- Tittel: **Evaluering av mekaniske egenskaper i trelast av gran (*Picea abies* (L.) Karst.) fra Nord-Norge.**
- Oppgavens problemstilling/ mål: er å øke kunnskapen om egenskapene til konstruksjonsvirke av gran fra Nord-Norge.
- Formålet vil være å analysere variasjon i densitet og mekaniske egenskaper, og å studere om egenskapene er knyttet til alder og klima.
- Hovedveileder: Geir Isak Vestøl, NMBU.
- Tilleggsveileder/eksternveileder: Eirik Nordhagen, NIBIO.





# Ny søknad RFF Nordland og RFF Arktis - Regionale hovedprosjekter i offentlig sektor 2023

- Formålet med denne utlysningen er igjen å styrke forsknings- og innovasjons-evnen i offentlig sektor i Nordland.
- Midlene skal bidra til å styrke grunnlaget for fornyelse av offentlig sektor regionalt og bidra til å løse regionale samfunnsutfordringer på en bærekraftig, systematisk og effektiv måte.
- Prosjektene forventes å ha et omfattende innhold av forskning og utvikling.

## Viktige datoer



31. MAI 2023

01. JUN 2023

20. DES 2023

15. JAN 2024



**Søknadsfrist 31. mai kl. 13:00**

**Søknadsbehandling oppstart**

**Tildeling av midler til søknader sendt inn innen 31.5.23 (senest)**

**Tidligste tillatte prosjektstart**

NB!! Ved løpende søknadsfrist er det

# Gran i Nord - Hovedprosjekt

## Prosjektperiode

Fra dato (dd.mm.åååå) 15.01.2024

Til dato (dd.mm.åååå) 30.09.2025

## Hovedaktiviteter og milepæler i prosjektperioden (år og kvartal)

	Milepæler fordelt over prosjektperioden	Hovedaktivitet / Kategori	Fra	Kvartal	Til	Kvartal
1	Velge bestand.	Milepæl	2024	1	2024	2
2	Samle inn materiale for testing.	Milepæl	2024	2	2024	3
3	Produsere trelast til testing.	Milepæl	2024	2	2024	4
4	Sortere etter styrke og teste trelasten i hen	Milepæl	2024	3	2025	2
5	Analysere, informere, publisere og rapportere	Milepæl	2025	1	2025	3

# Hovedprosjekt forts.

## Hovedmål:

- Kartlegge egenskaper til konstruksjonsvirke av vanlig gran og sitka-/lutzgran i Nordland, Troms og Finnmark.

## Delmål 1:

- Kartlegge egenskapene (bøyefasthet, e-modul og densitet) til gran og sitka-/lutzgran i Nordland, Troms og Finnmark.

## Delmål 2:

- Analysere variasjonen til egenskapene til gran og sitka-/lutzgran i Nord-Norge?

# Prosjektaktiviteter – hovedprosjekt 2024 – 2025

- **Aktivitet 1: Velge bestand.** Velge ut bestand som dekker variasjonsbredden til faktorer som påvirker egenskapene til gran, sitka-/lutzgran. Viktige faktorer er bonitet, alder og geografisk spredning som omfatter klimatiske forskjeller.
- **Aktivitet 2: Samle inn materiale for testing (feltarbeid).** Fra hvert område med skog (bestand) som undersøkelsen skal dekke, vil det bli tatt ut et utvalg trær som er representative for diameterfordelingen.
- **Aktivitet 3: Produsere trelast til testing.** Skjære prøvematerialet til dimensjoner som er aktuelle for konstruksjonsvirke på lokale sagbruk. Tørke trelasten. Transport av trelasten til NMBU.
- **Aktivitet 4: Sortere etter styrke og teste trelasten i henhold til Norsk standard og Europeiske normer.** Bearbeide og klimatisere prøvematerialet i henhold til NS-EN 408. Registrere virkesfeil, og sortere trelasten visuelt i henhold til NS-INSTA 142. Teste densitet, E-modul og bøyefasthet til materialene i henhold til NS-EN 408. Bearbeide enkeltprøver for å måle densitet.
- **Aktivitet 5: Analysere, informere, publisere og rapportere.** Analysere og sammenstille data til en rapport, populærvitenskapelig sammendrag. Publisere nyhetsoppslag, svare på henvendelser.







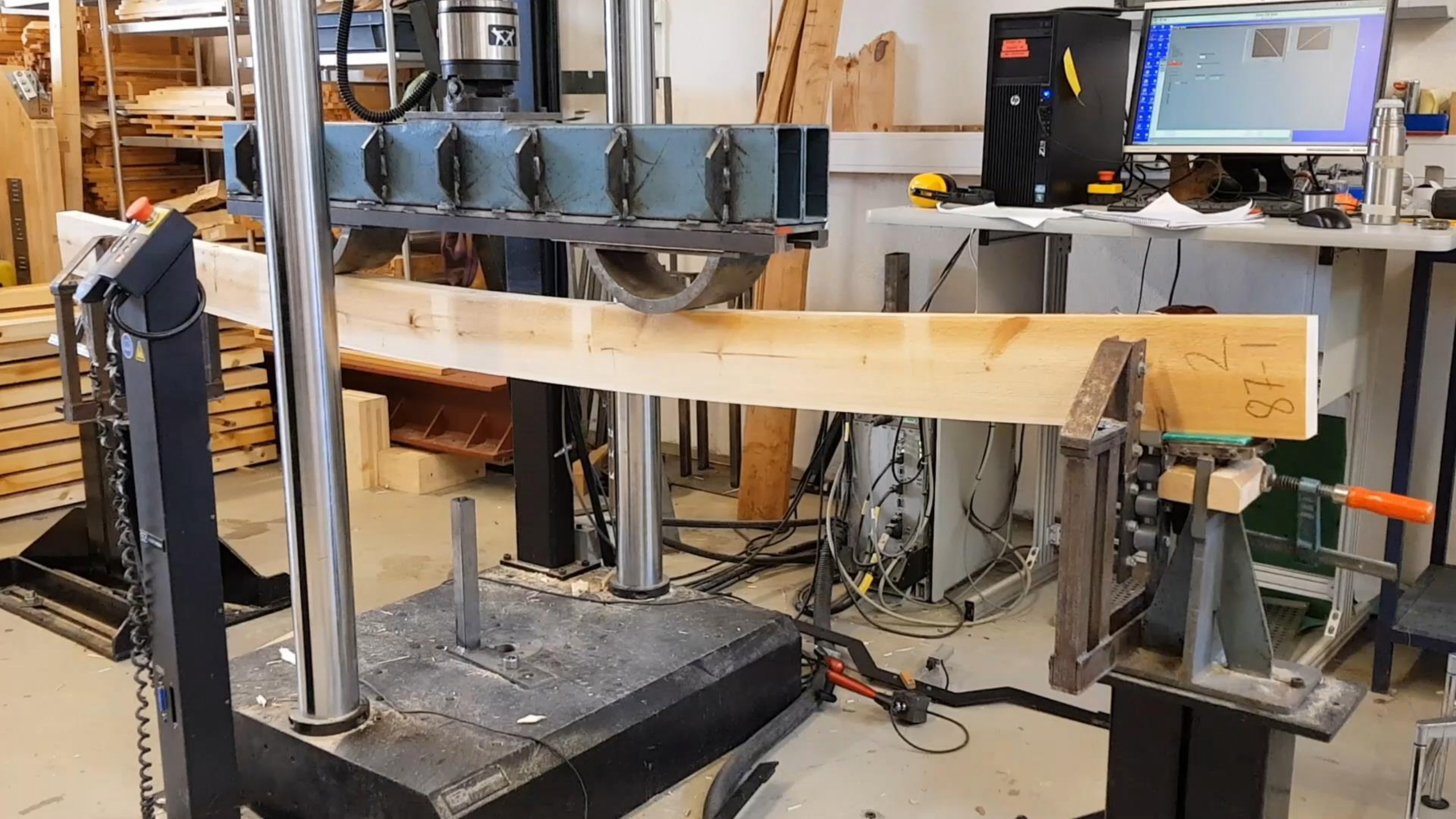
6.30

TCM

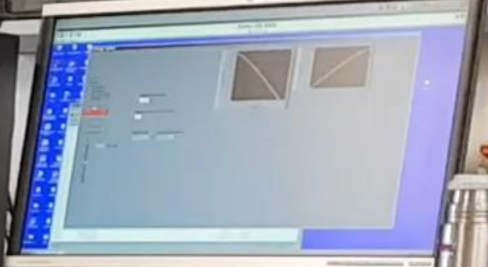
autoline







1-18  
2



## Konklusjon og veien videre...

- Det er mye granskog i Nord-Norge.
- Skal råstoffet og trelasten brukes lokalt?
- Hvilken kvalitet (styrke) kan vi forvente nå og fremover?
- Etter hogst er det nødvendig å plante skog og dermed produsere gran i nord!





 **Statsforvalteren i Nordland**  
Nordlaanten Staatehaaltoje  
Nordlánda Stáhtaháldadiddje

 **Statsforvalteren i Troms og Finnmark**  
Romssa ja Finnmárkku stáhtahálddašeaddji  
Tromssan ja Finmarkun staatinhallittija



# Uttaket av stammeskiver til densitetsprøver og fiberprøver

- 3 trær, fra hver bestand, stratifisert og samplet etter diameter i brysthøyde
- Stammeskiver, 4 – 5 cm tykke.
- En stammeskive i brysthøyde, 110 cm fra rotavskjær.
- I tillegg ble det tatt ut stammeskiver i toppen av hver stokk.



## Uttaket av stokker til skjæring (skur)

- Det ble tatt ut stokker og lengden ble tilpasset diameteren til stokken.
- Opp til 20 cm toppdiameter utenpå bark, 3 m lange stokker
- 20 cm til 30 cm toppdiameter utenpå bark, 3,6 m lange stokker
- Større enn 30 cm toppdiameter utenpå bark, 4,2 m lange stokker

# Uttaket av densitets- og fiberprøver

## Densitetsmålinger

- Det ble tatt ut prøver fra årring 6 – 10, fra årring 21-25 og fra de 5 ytterste årringene.

## Fibermålinger

- Det ble tatt ut prøver til fibermålingene fra stammeskivene i brysthøyde.
- Fra stammeskivene ble det tatt ut fiberprøver fra årring 21-25 og fra de 5 ytterste årringene.