

Løvtrær i Trøndelag – Produkter og potensial i treforedlingen

Overhalla, 25. August 2022

Jost Ruwoldt

PFI

RISE PFI is part of RISE – Research Institutes of Sweden

Agenda

- Introduksjon RISE PFI
- Status i dag
- Fordeler og ulemper av løvtrær
- Trender i Trøndelag

PFI

Kort om RISE PFI

Forskningsinstitutt innen prosesser og produkter basert på lignocellulose

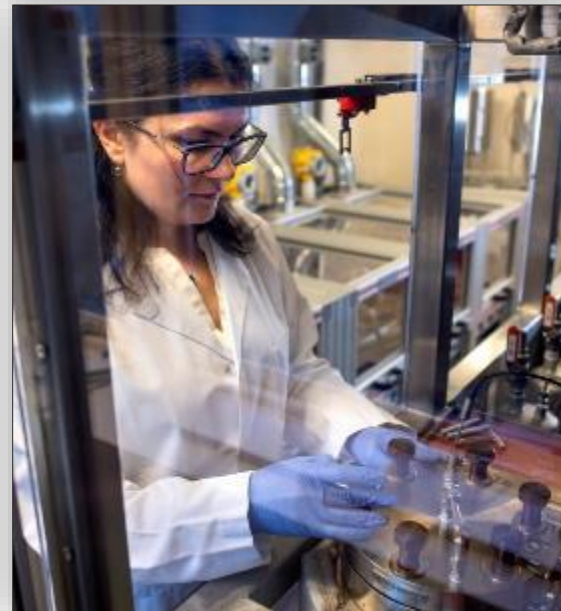
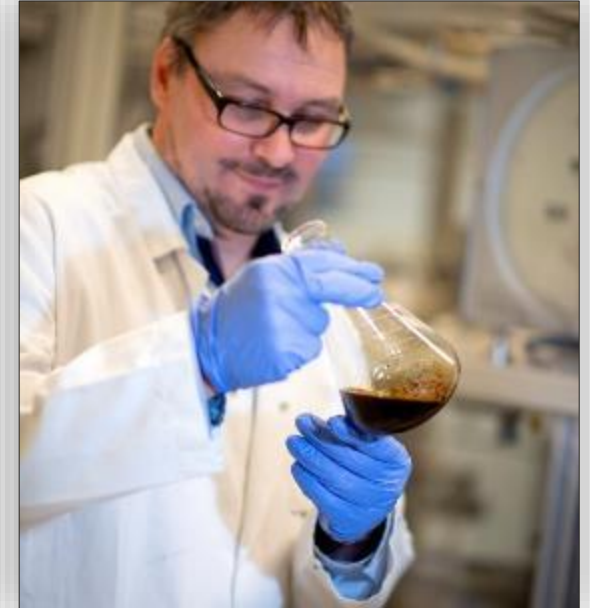
- Materialer
- Kjemikalier
- Energibærere
- Encelleprotein til fiske- og dyrefôr



PFI

- Etablert 1923 – Dedikert til forskning på bioraffinering i nesten 100 år
- Datterselskap av det svenske forskningsinstituttet RISE – Research Institutes of Sweden
- Lokalisert på Gløshaugen Campus i Trondheim

RISE PFI is part of RISE – Research Institutes of Sweden

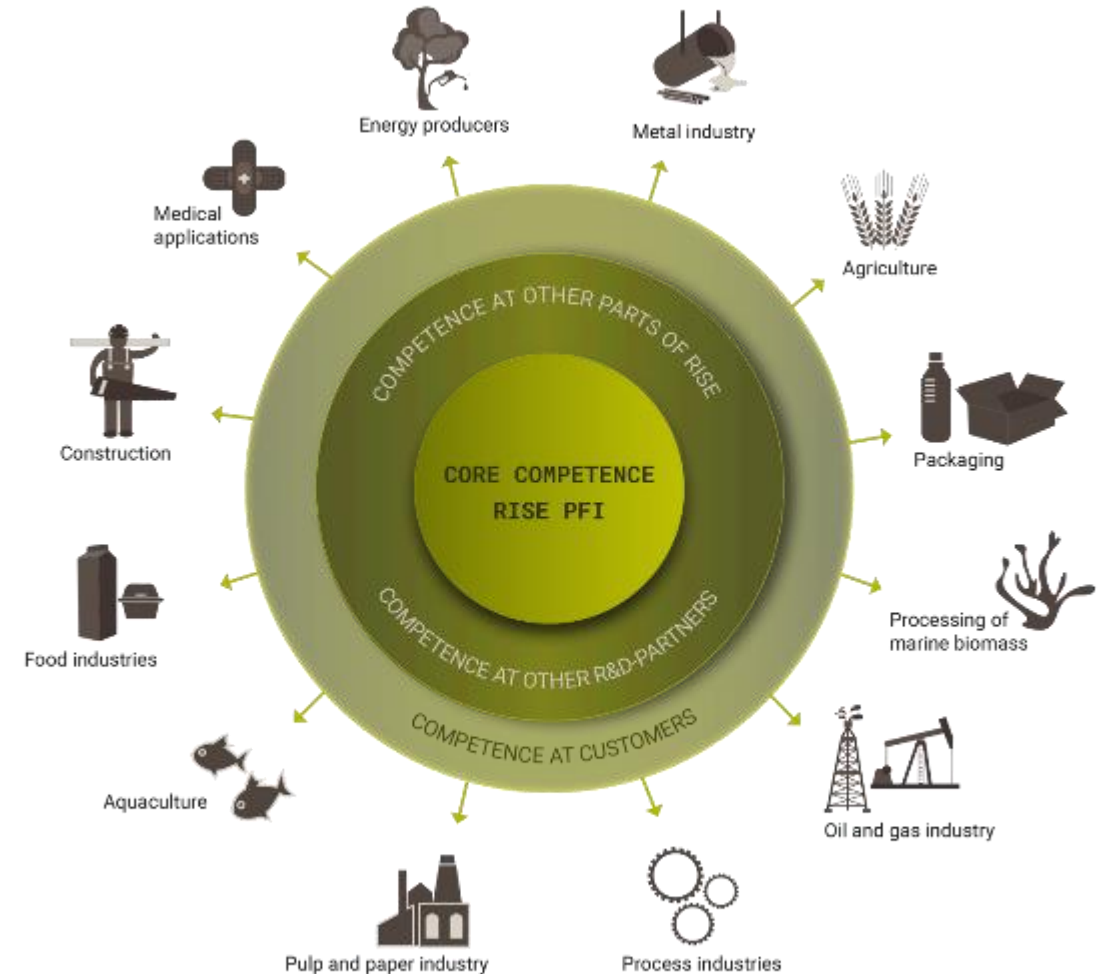


PFI

RISE PFI

er innovasjonspartner for
næringslivskunder i en rekke ulike
bransjer og sektorer

RISE PFI is part of RISE – Research Institutes of Sweden



PFI

Kort om RISE

- Mer enn 30 forskningsinstitutter og omlag 130 unike forskningsinfrastrukturer har blitt samlet i én organisasjon.
- 2800 ansatte
- 5 divisjoner
- Omsetning 3,4 mrd SEK
- Til stede over hele Sverige. Datterselskap i Norge (RISE PFI, RISE Fire Research), Frankrike og England

RISE PFI is part of RISE – Research Institutes of Sweden



Status i dag

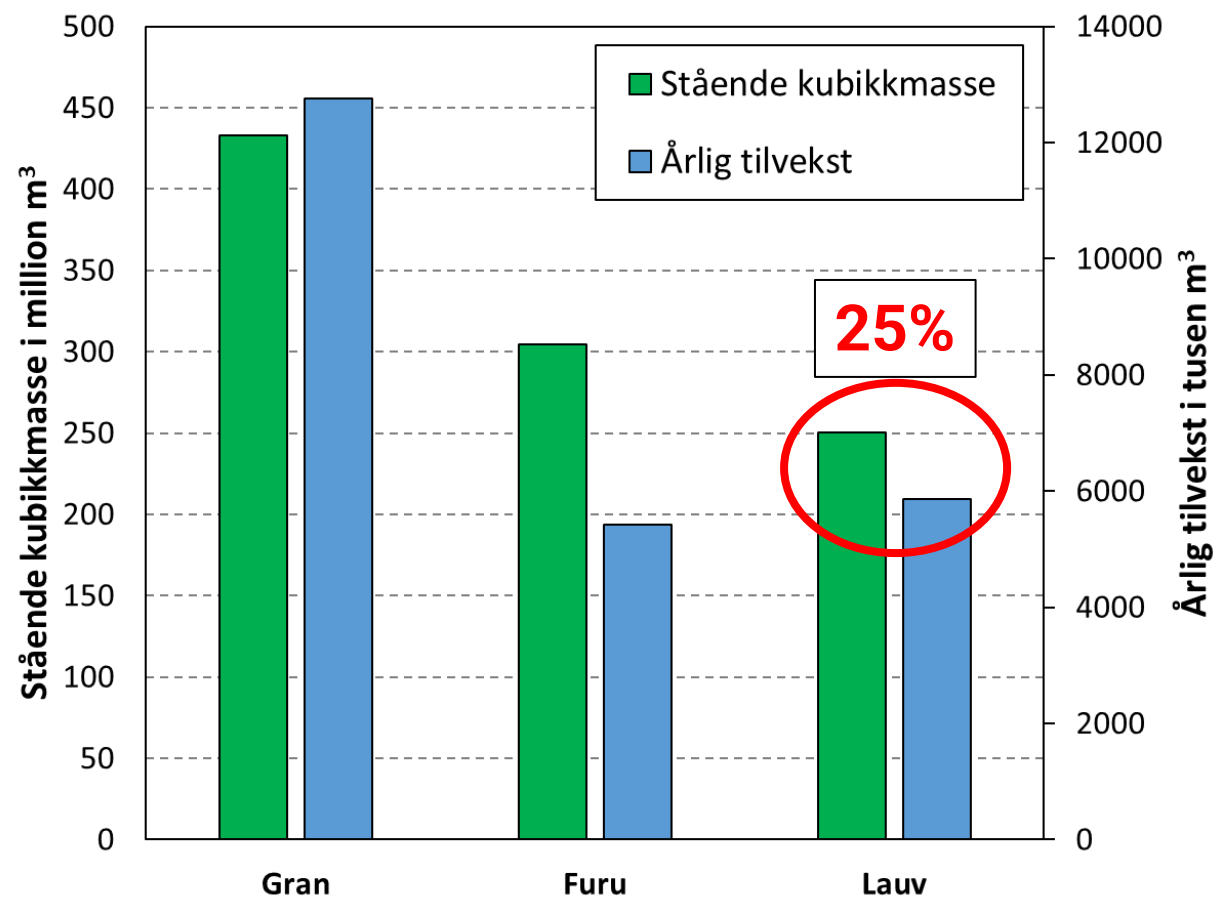
PFI

RISE PFI is part of RISE – Research Institutes of Sweden

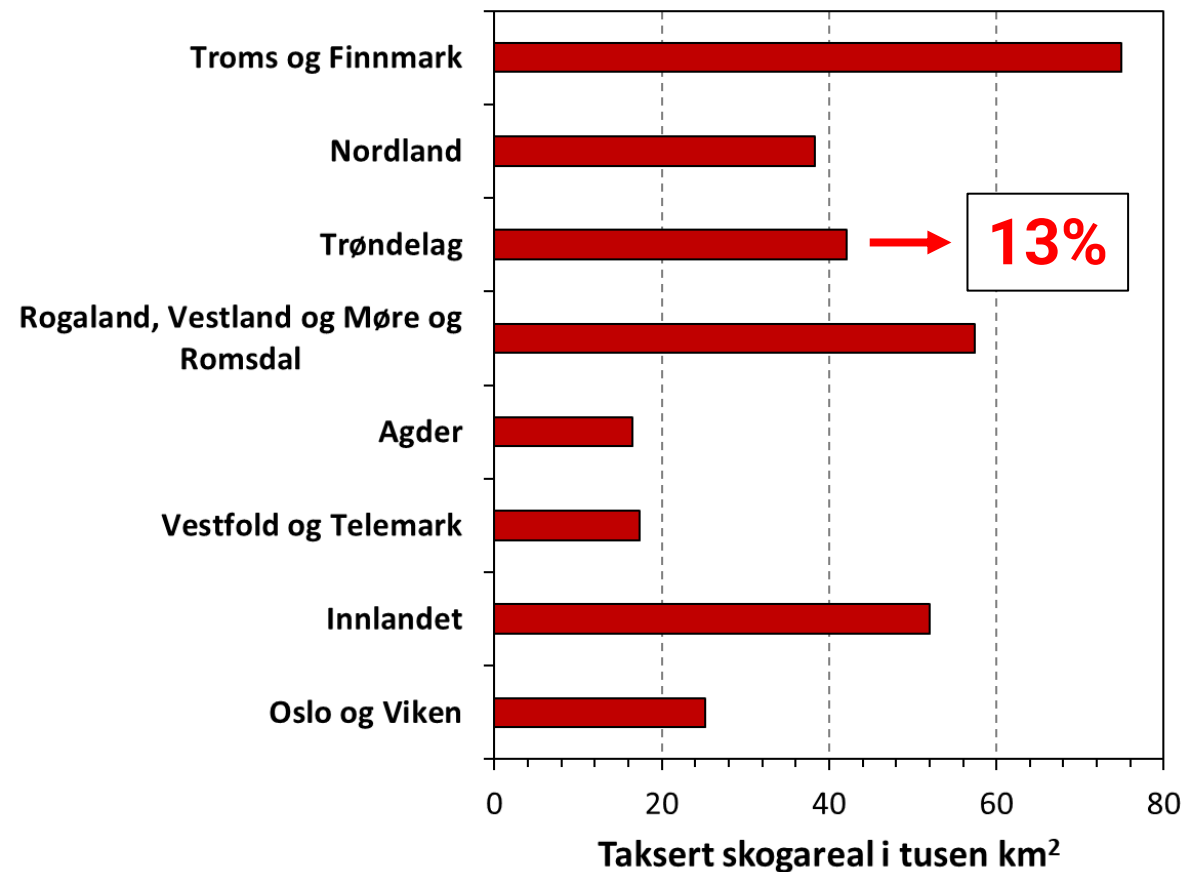
Stående volumen og årlig tilvekst

Kilde: Statistisk sentralbyrå (ssb.no)

Stående volumen og årlig tilvekst i 2020

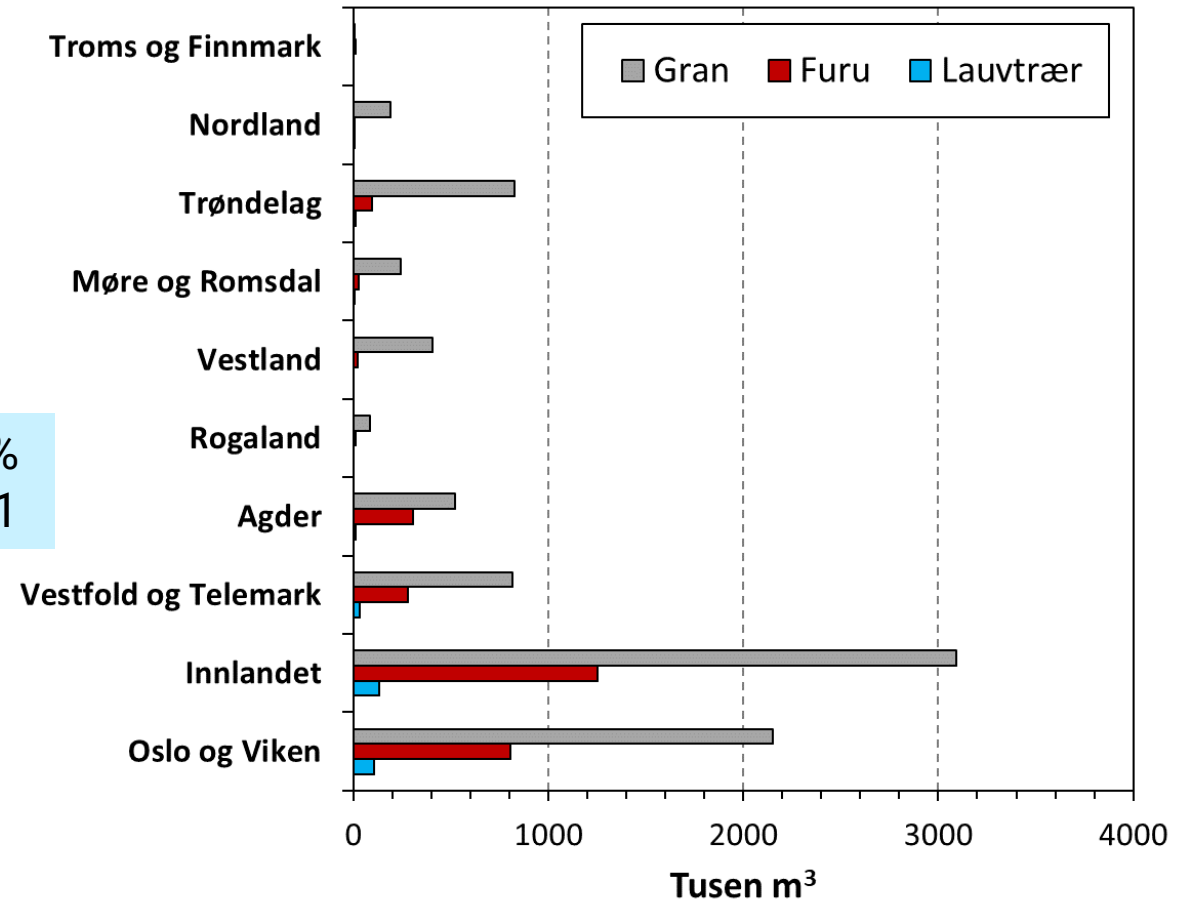
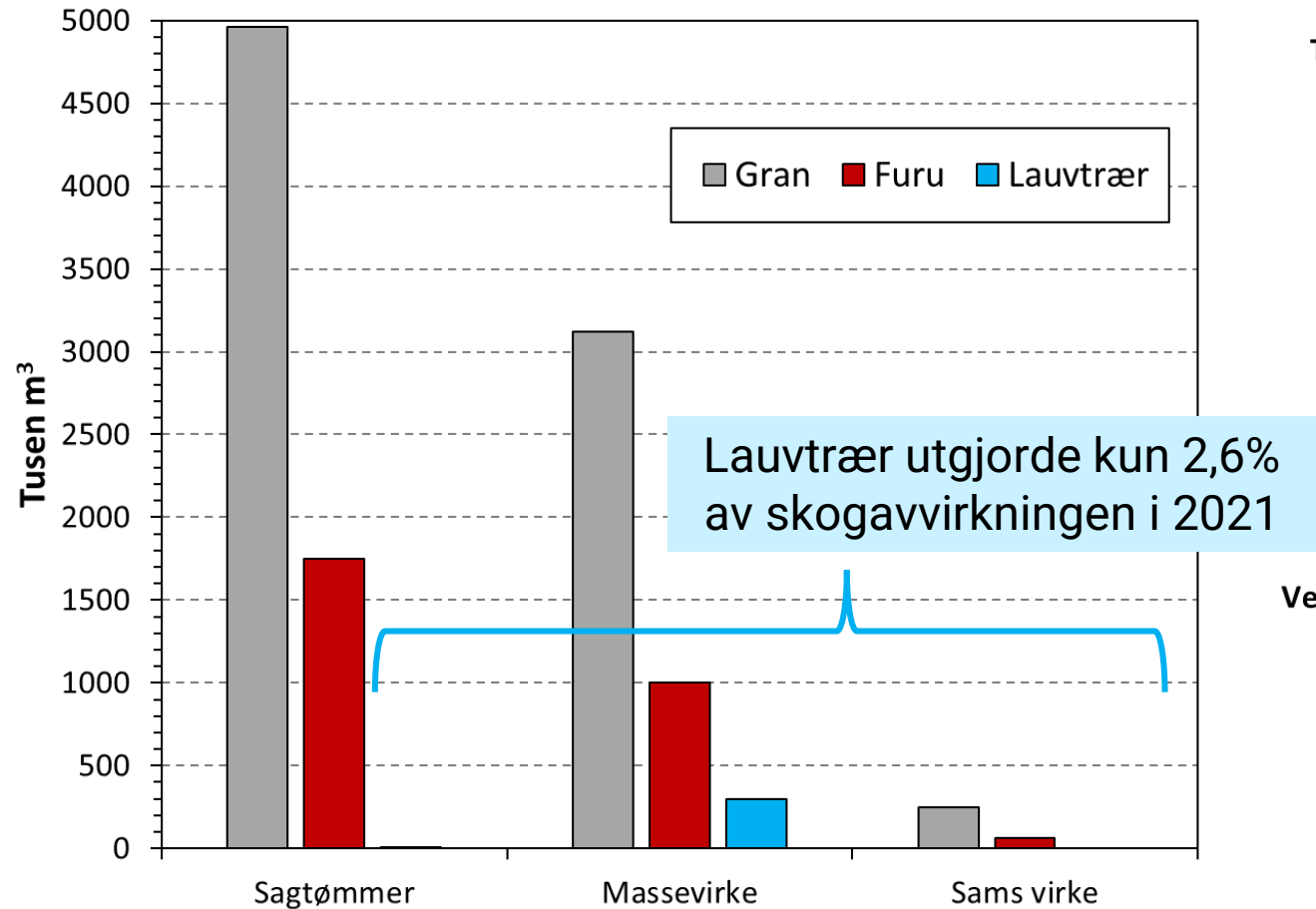


Taksert skogareal mellom 2016 – 2020

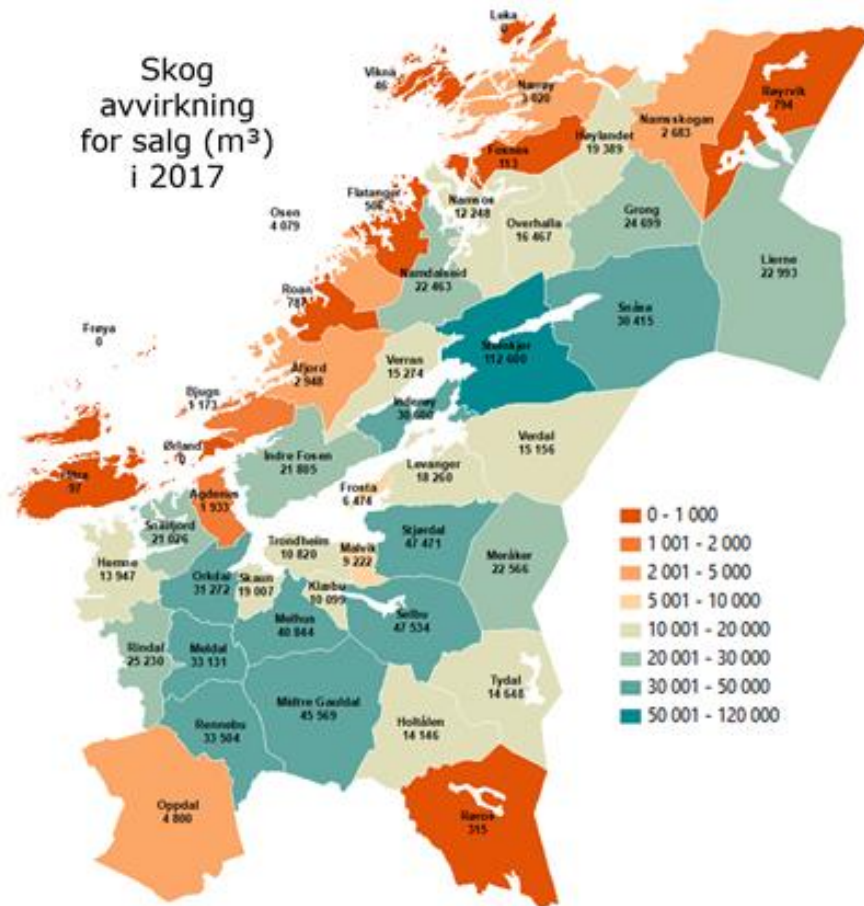


Skogavvirkning for salg i 2021

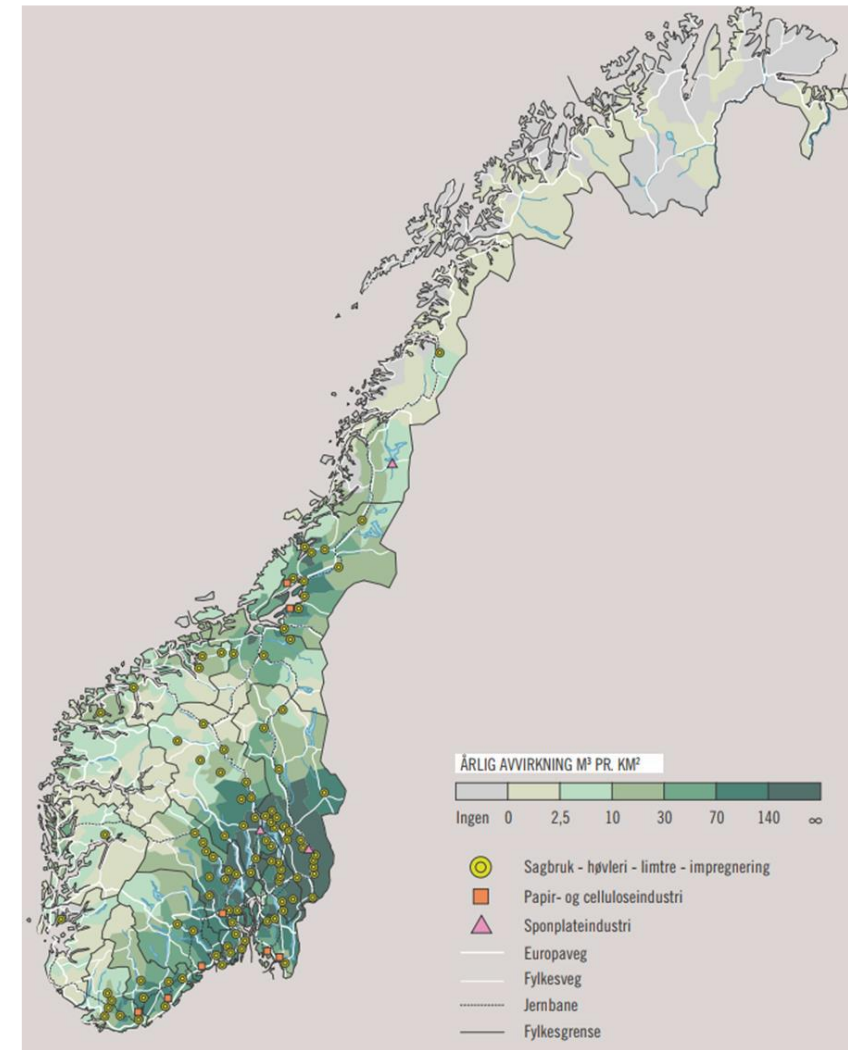
Kilde: Statistisk sentralbyrå (ssb.no)



Skogavvirkning for salg



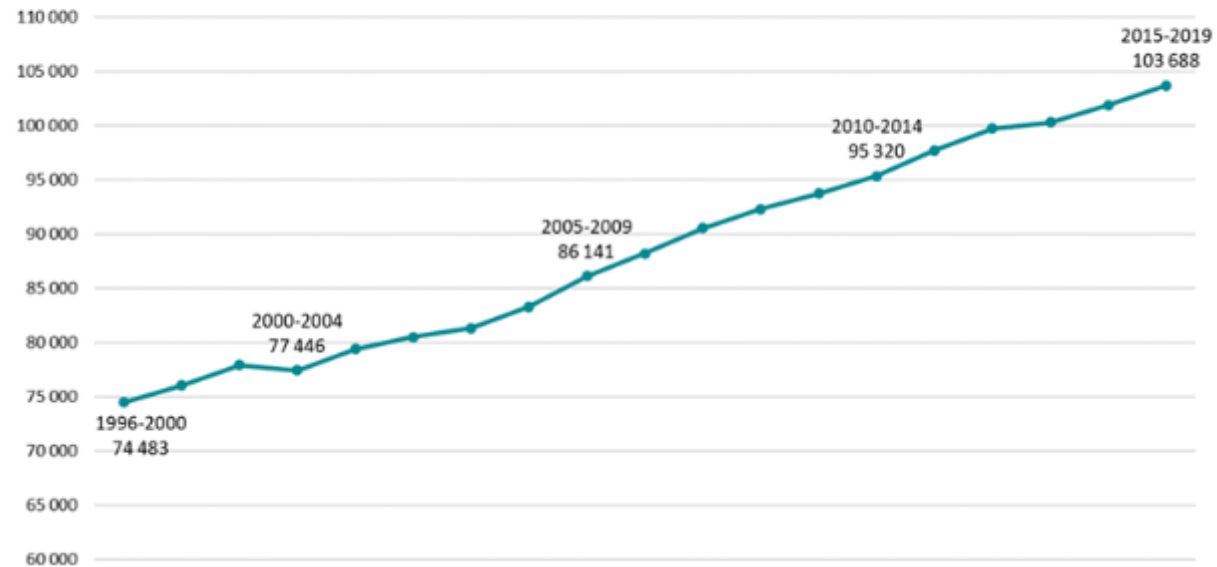
Kilde: Trøndelag Fylkeskommune (trondelagfylke.no)



Kilde: Røtnes, R., et al., *Verdiskapingspotensial i nye anvendelser av massevirke og sidestrømmer*. 2020, Samfunnsøkonomisk analyse AS.

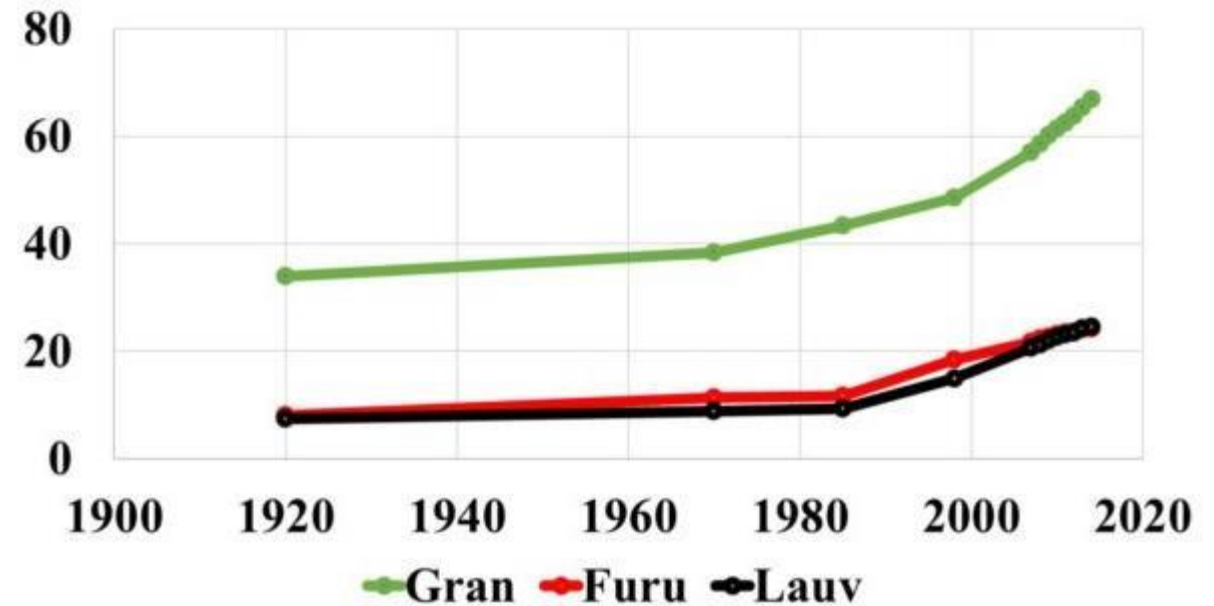
Stående volumen i de trønderske skogen

Landsskogtakseringen 1996-2019, Trøndelag
Stående kubikkmasse på produktivt skogareal i Trøndelag (1 000 m³)



Kilde: Trøndelag Fylkeskommune (trondelagfylke.no)

Stående volum og treslag - mill kbm

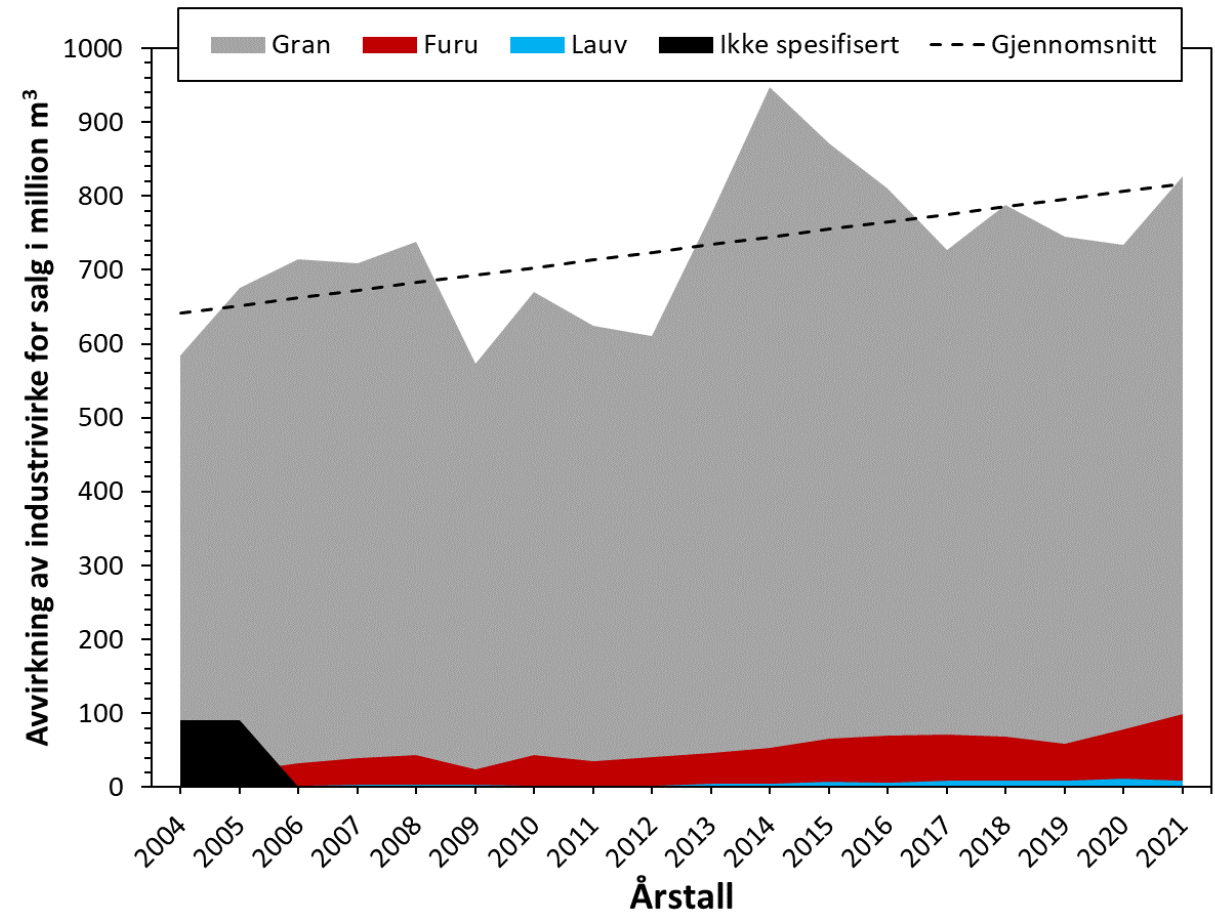


Kilde: Skogselskapet (skogselskapet.no)

Avvirkning av industrivirke i Trøndelag

Kilde: Statistisk sentralbyrå (ssb.no)

- Det har vært en nettotilvekst av trevirke i både Trøndelag og hele Norge



Fordeler og ulemper med løvtrær

PFI

RISE PFI is part of RISE – Research Institutes of Sweden

Kjemisk sammensetning av trestammer

Kilde: Räisänen, Tommi, and Dimitris Athanassiadis. *Basic chemical composition of the biomass components of pine, spruce and birch.* (2013).

Species	Cellulose	Hemicellulose	Lignin	Extractives
Norway spruce	42.0 ± 1.2	27.3 ± 1.6	27.4 ± 0.7	2.0 ± 0.6
Scots pine	40.7 ± 0.7	26.9 ± 0.6	27.0 ± 0.0	5.0 ± 1.0
Silver/Downy birch	43.6 ± 2.7	28.9 ± 3.7	20.2 ± 0.8	3.8 ± 1.3

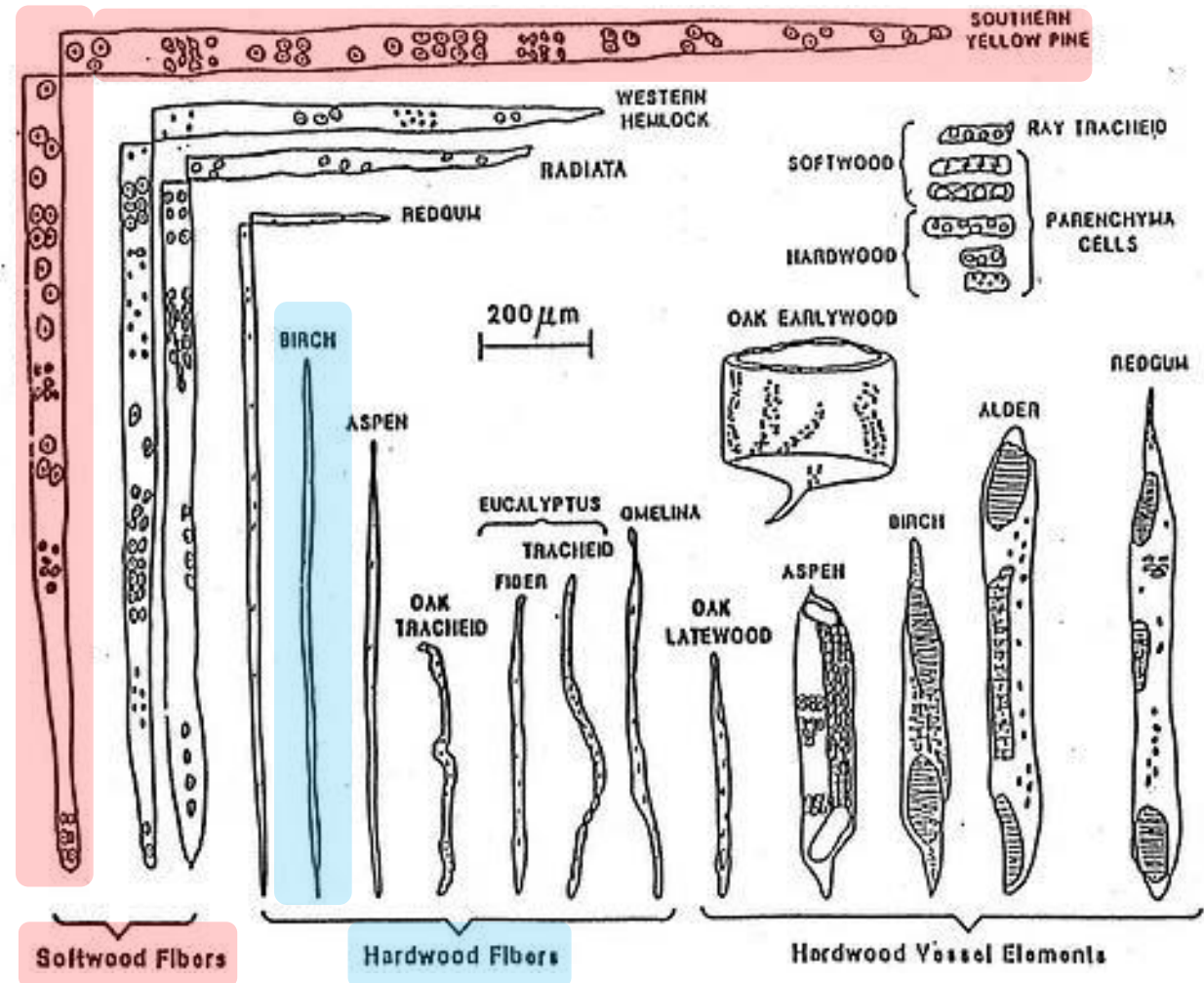
Mekaniske egenskaper av trevirke

Kilde: The Wood Database (wood-database.com)

Species	Tensile strength	Elastic Modulus	Density (dry)
	<i>MPa</i>	<i>GPa</i>	<i>kg/m³</i>
Norway spruce	63.0	9.7	405
Scots pine	83.3	10.8	550
Downy birch	122.5	12.0	625

Fiberdimensjoner

	Fiber Length (mm)	Fiber Diameter (microns)	Cell Wall Thickness (microns)	Fibers/ Gram (millions)
Hardwoods				
Eucalyptus	0.8	10-18	3-6	24
Aspen	1.0	19	2-3	11
Birch	1.5	28		
Alder	1.2	28		
Beech	1.2	19		
Oak	1.4	18		
Cottonwood	1.4	30		
Softwoods				
Spruce	3.5	28	1-4	3
Lodgepole Pine	3.1	40	3	2.4
Hemlock	4.2	35	2-3	1.1
Douglas Fir	3.9	40	3-4	1



Fordeler og ulemper

- Løvtrær

- ✓ Bedre mekanisk styrke
- ✓ Høyere energiverdi ved forbrenning
- ✓ Uttaket kan økes betydelig
- ✓ Komplementære egenskaper
- ✗ Vanskeligere å sage
- ✗ Mindre etablert

- Bartrær

- ✓ Lange fiber
- ✓ I gjennomsnitt mindre harpiks
- ✓ Enklere å sage
- ✓ Mer etablert
- ✗ Mykere material
- ✗ Stor etterspørsel i Norge

Anvendelsesområder for løvtrær

PFI

RISE PFI is part of RISE – Research Institutes of Sweden

Masse og papir

- Kortfibersubstrater produseres i stor skala i dag
 - Både i mekanisk og kjemisk masseproduksjon
- Fordeler
 - Bidrar til opasitet («ugjennomsiktighet»)
 - God absorpsjonsevne
 - Høyere tetthet
- Eksempler for anvendelsesområder
 - Tørkepapir
 - Papp og papir
 - Blandinger med masse fra gran



Trelast og byggematerialer av bjørk

- Velegnet til møbler, gulv, panel, dører, listverk og trapper
- Meget gode styrkeegenskaper
- Et lyst og moderne treslag



Vedfyring

- Høyere tetthet av bærtrær
 - Høyere brennverdi per volumen



Pelletering

- Pelletering av sagflis og andre biprodukter fra industrien
- Fordeler av pelletering:
 - Foredling og bruk av avfallsfraksjoner
 - Høy tørrstoffinnhold og dermed høy brennverdi
 - Mer ensartete egenskaper
 - Enklere håndtering og lagring
 - Kontinuerlig forbrenningsprosess
 - Enkelt integrasjon i eksisterende infrastruktur
 - Mulighet til å samle opp aske for videre bruk

Kilde: Pellet oppvarming: fordeler og ulemper, sammensetning og forbruk, decorexpro.com



Pyrolyse og trekull

- Pyrolyse gjennomføres ved oppvarming til 400 – 800 °C uten oksygen
- Sluttproduktene kan være gass, væske og faststoff
 - Dette er avhengig av prosessparametrene
- Produksjon av trekull med høyt karboninnhold
 - «Fixed carbon» kan økes betydelig
 - Høyere brennverdi enn utgangsmaterialet
- Økt verdiskapingspotensiale
 - Produksjon av aktivert karbon, kjemikalier og mer



Bioraffinering

- Løvtrær er enklere å separere enn bærtrær
 - Monolignol sammensetning er annerledes
 - Mindre effect av «biomass recalcitrance»
- Sluttprodukter:
 - Drivstoff, f.eks. bioetanol
 - Kjemikalier, f.eks. furfural
 - Fisk- og dyremat
 - Biopolymer, f.eks. lignin eller cellulose



Trender i Trøndelag

PFI

RISE PFI is part of RISE – Research Institutes of Sweden

Trender i Trøndelag

- Forbruket av massevirke har vært mer eller mindre konstant
- Økt behov for virke til brensel
 - Både for industrielt og privat forbruk
- Økt behov for reduksjonsmidler med biologisk opphav
 - Smelteverksbruk
- Tendens i FoU til bedre utnyttelse av returvirke
 - EU regulativ som krever resirkulering av 65% avfall til 2035
 - Grønt skifte – sirkulærøkonomi – resirkulering – «upcycling»

Utsikt

- Etterspørselen etter tømmer og virke er forventet å øke også i framtiden
- Bedre resirkulering kan delvis bidra til å dekke forsyningen
- Utnyttelsen av løvtrær kan økes, og vil dermed bidra i tillegg
 - Skogforvaltning er et viktig aspekt
 - Det er viktig å levere et produkt som markedet etterspør

Tusen takk!

Jost Ruwoldt

jost.ruwoldt@rise-pfi.no

+47 916 98 245

