

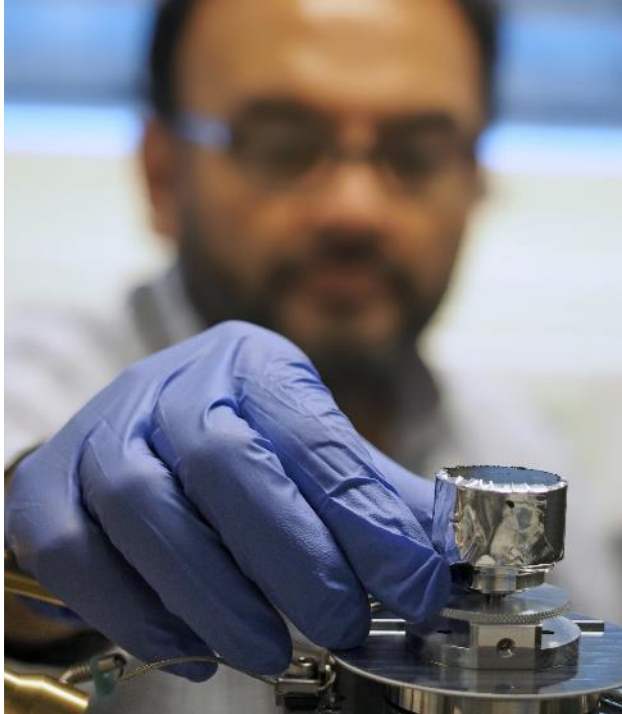
RoyalGreen –
Bruk av restfraksjoner og fornybare
ressurser i Royalimpregnering

Jost Ruwoldt

Forsker ved RISE PFI AS

04.12.2020

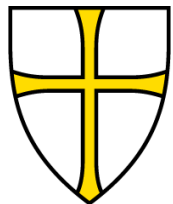
RISE PFI AS



Bakgrunn og Motivasjon

Bakgrunn og Motivasjon

- Forprosjekt - Bioolje fra spon/restråstoffet i Wood Works klyngen
 - ⇒ Hovedmål: Evaluere mulighet for bruk av pyrolyseolje (bioolje) i Royalimpregnering
- Motivasjon: Bedre verdiskaping av restfraksjoner (bark, sagflis, høvelspon, etc.), for eksempel ved bruk av pyrolyseteknologi
 - ⇒ Besparelse på grunn av større utnyttelse av tre-råstoff
 - ⇒ Miljøgevinst gjennom erstatning av olje med fossilt opphav i Royaloljeblandingen



Trøndelag fylkeskommune
Trööndelagen fylhkentjielte





■ Tre-trinn impregneringsprosess

1. Råtebeskyttelse ved kobber-impregnering

⇒ Pressing av kobber-løsningen inn til kjerneveden

2. Linoljebehandling

⇒ Koking under vakuum i en blanding av linolje og naftenisk olje

⇒ Oljen trenger ca. 2-3 mm inn i trevirket

3. Tørring

⇒ Ved varme eller i luft

⇒ Oksidering av linolje fører til en kjemisk binding til trecellene



Royalimpregnering



Trøndelag fylkeskommune
Trööndelagen fylhkentjelle

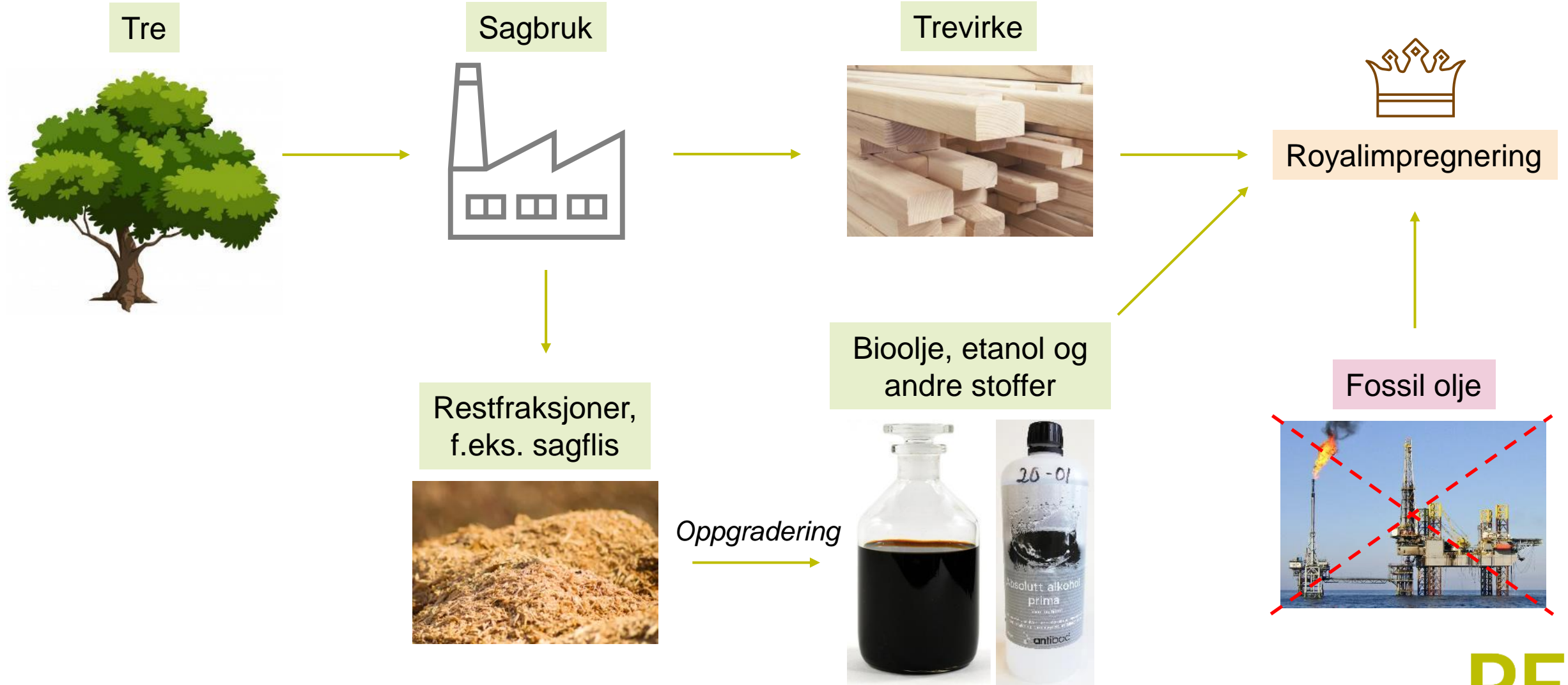
Enebolig (MøreRoyal®)



Terrassebord (Alvdal Royal)



Bruk av Restfraksjoner i Royalimpregneringen



Oppgradering av Restfraksjoner

- Fermentasjon av hydrolysert sagflis eller spon
 - ⇒ F.eks. til ethanol, *iso*-propanol eller *n*-butanol
- Pyrolyse av biomasse til foredlet råstoff
 - ⇒ Bioolje er kjent for å beskytte trevirket mot sopp og råte

Verdiskapingspotensial

Biomasse



Pyrolyse

Oppvarming av biomasse
til ca. 400 – 500 °C
uten oksygen



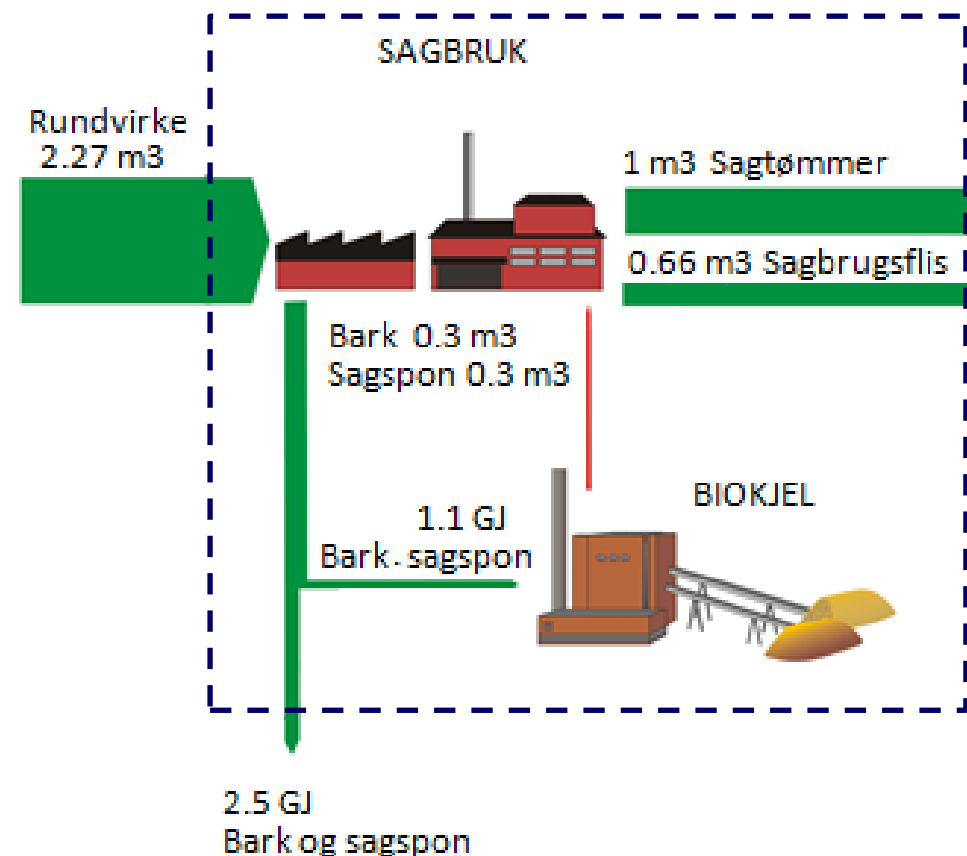
Foredlet råstoff

- Gass, væske, eller faststoff
- Høyere energitetthet



Oppgradering av Restfraksjoner

- Karbonisering av bark, sagbruksflis og annet regionalt tilgjengelig restråstoff
- God prosessintegrasjon, f.eks. da energi fra pyrolyseanlegg kan erstatte deler av energi fra barkkjel
- Gunstig logistikk for håndtering av biprodukter/restråstoff
 - ⇒ Videreforedling av restråstoffer, f.eks. til høyere energitetthet, høyere pris, etc.



Eksperimentelt

Eksperimentelt

- ⇒ Kan bioolje erstatte naftenisk olje i Royalimpregnering?
 - ✓ Teste blandbarhet

- ⇒ Hvordan påvirker bioolje impregneringsprosessen?
 - ✓ Måle viskositet av blandingen
 - ✓ Undersøke tørkehastighet

- ⇒ Hvordan påvirker bioolje trevirkets produktegenskapene?
 - ✓ Gjennomføre testimpregnering

Eksperimentelt

Trevirke



Royalimpregnering

Undersøke aspekter med betydning for produktet og senere prosessintegrering:

- Blandbarhet
- Viskositet av blandingen
- Tørkehastighet
- Impregneringsegenskaper

Bioolje



Alkohol



Linolje



(50%)

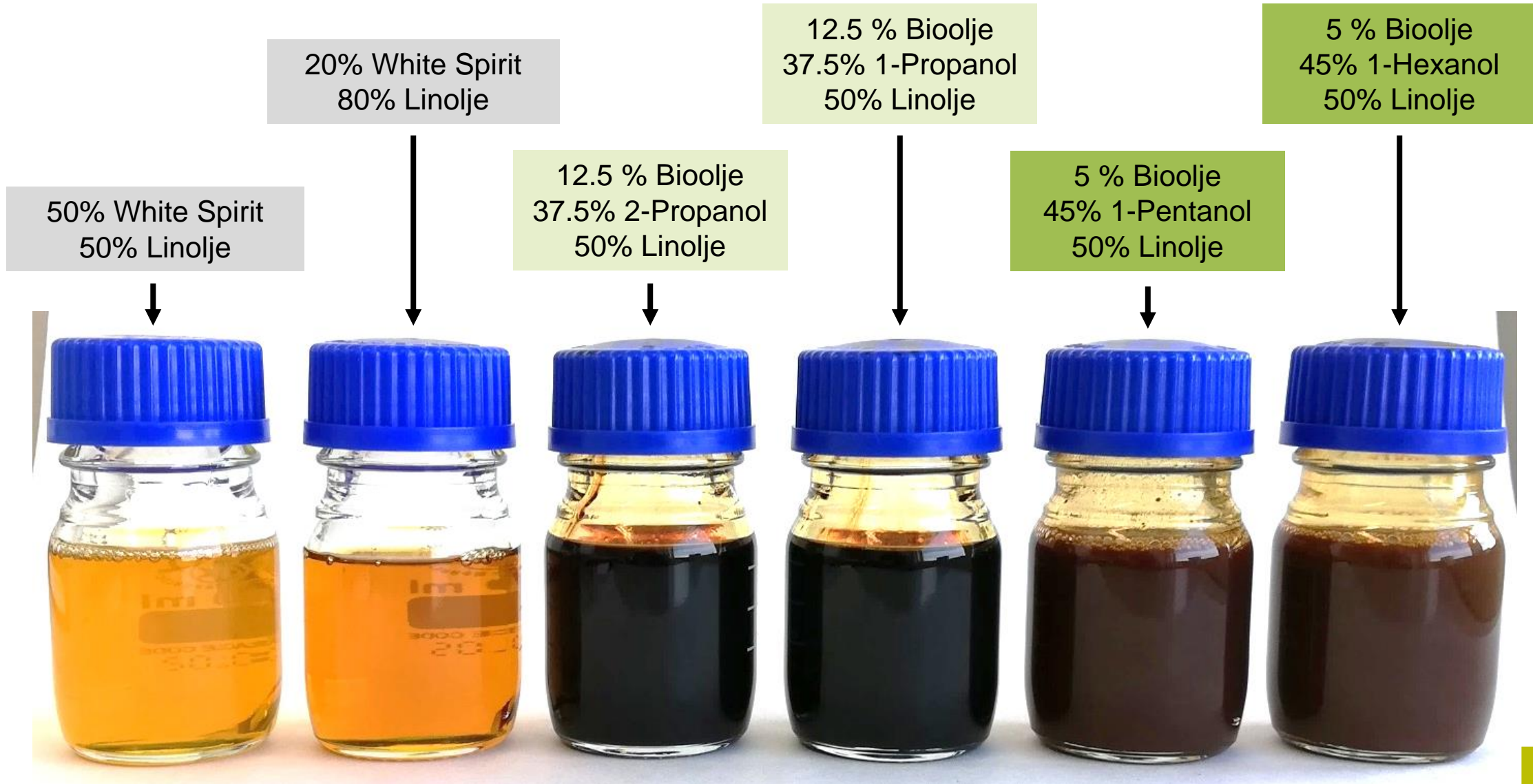
Forskningsresultater

Blandbarhet (3-Komponentsystem)

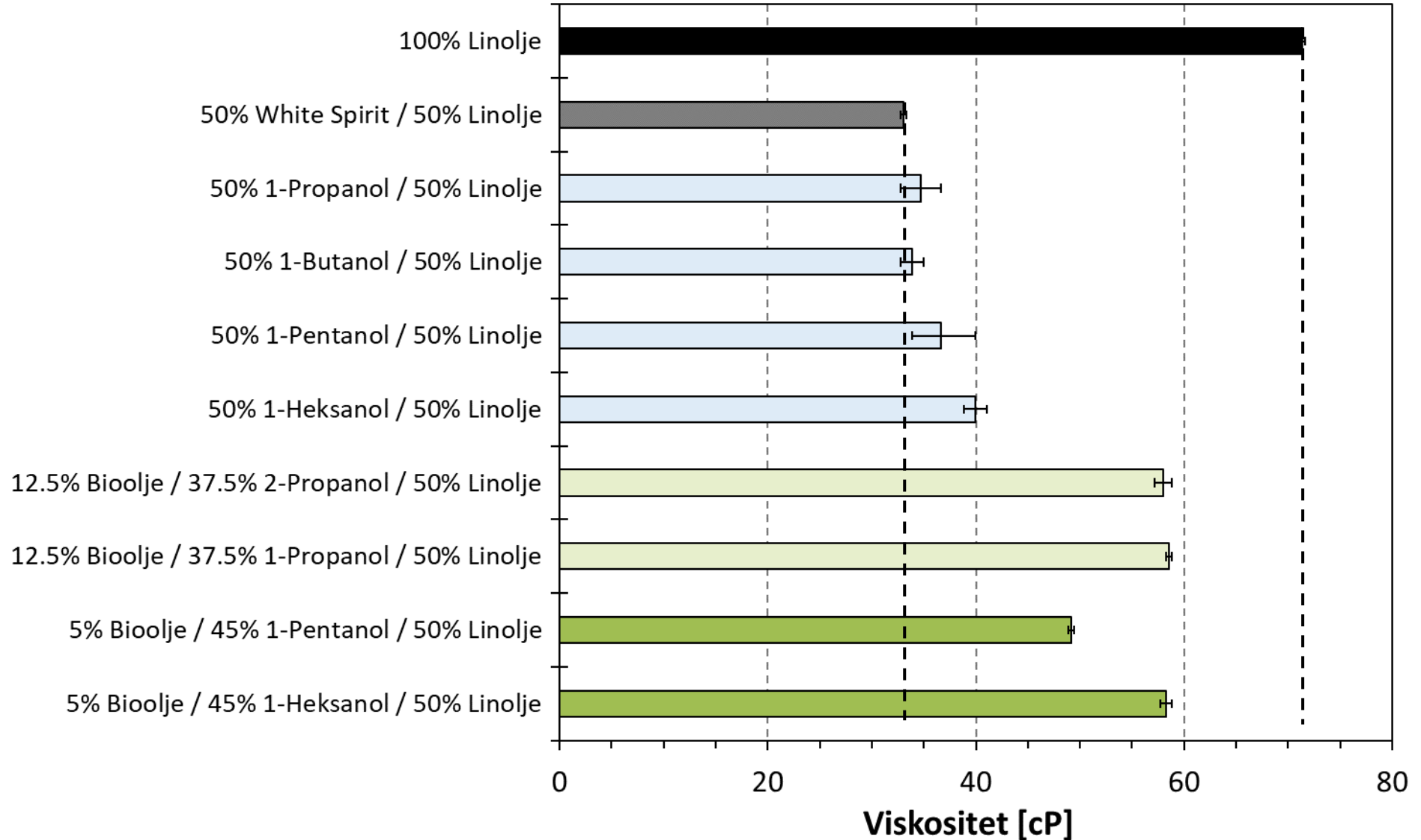
Blandbarhet av linolje med forskjellige alkoholer og bioolje

50% linolje blandet med	Alkohol / Bioolje			
	12.5% / 37.5%	25% / 25%	37.5% / 12.5%	45% / 5%
Ethanol	Nei	Nei	Nei	Nei
2-Propanol	Nei	Nei	Ja	Delvis
1-Propanol	Nei	Delvis	Ja	Delvis
1-Butanol	Nei	Nei	Delvis	Delvis
1-Pentanol	Nei	Nei	Delvis	Ja
1-Hexanol	Nei	Nei	Delvis	Ja

Blandbarhet

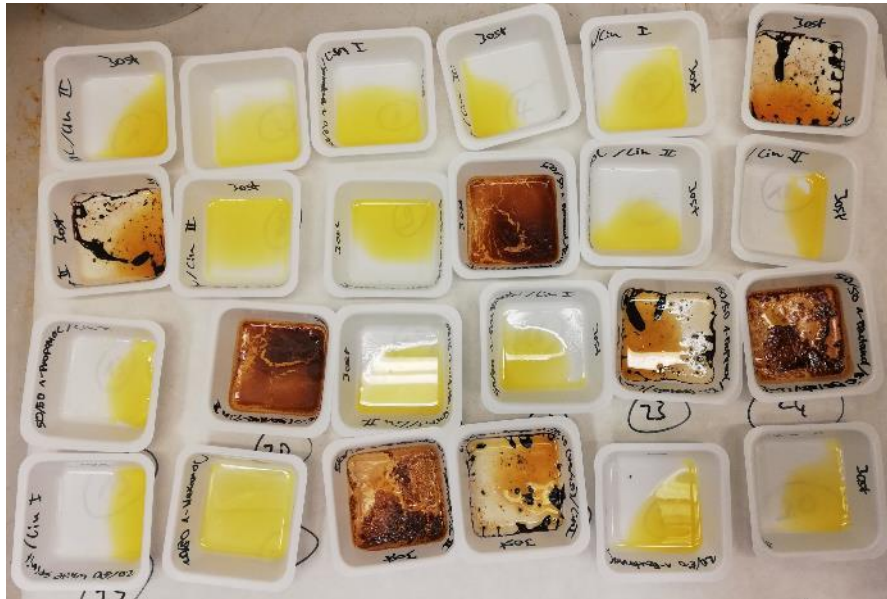


Viskositet (22.0 °C)

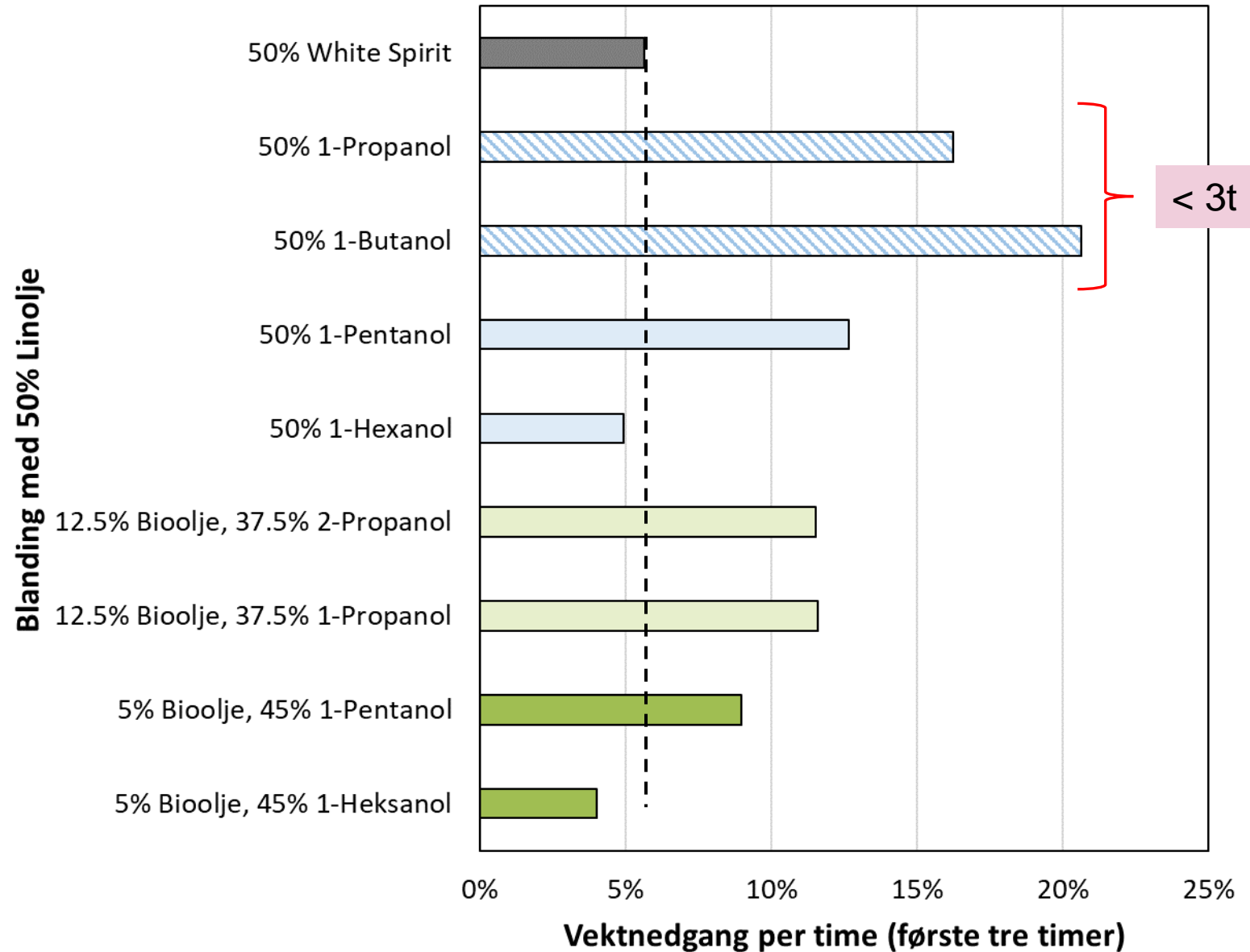


Törkehastighet

⇒ Undersøke vektendring av linoljeblandinger utsatt for luft

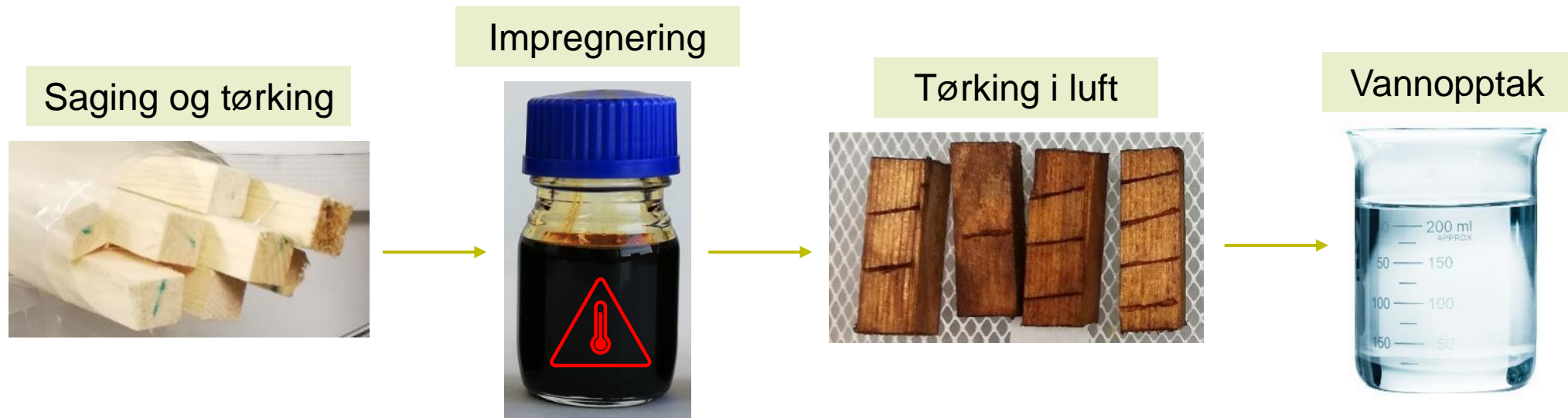


Blanding med 50% Linolje

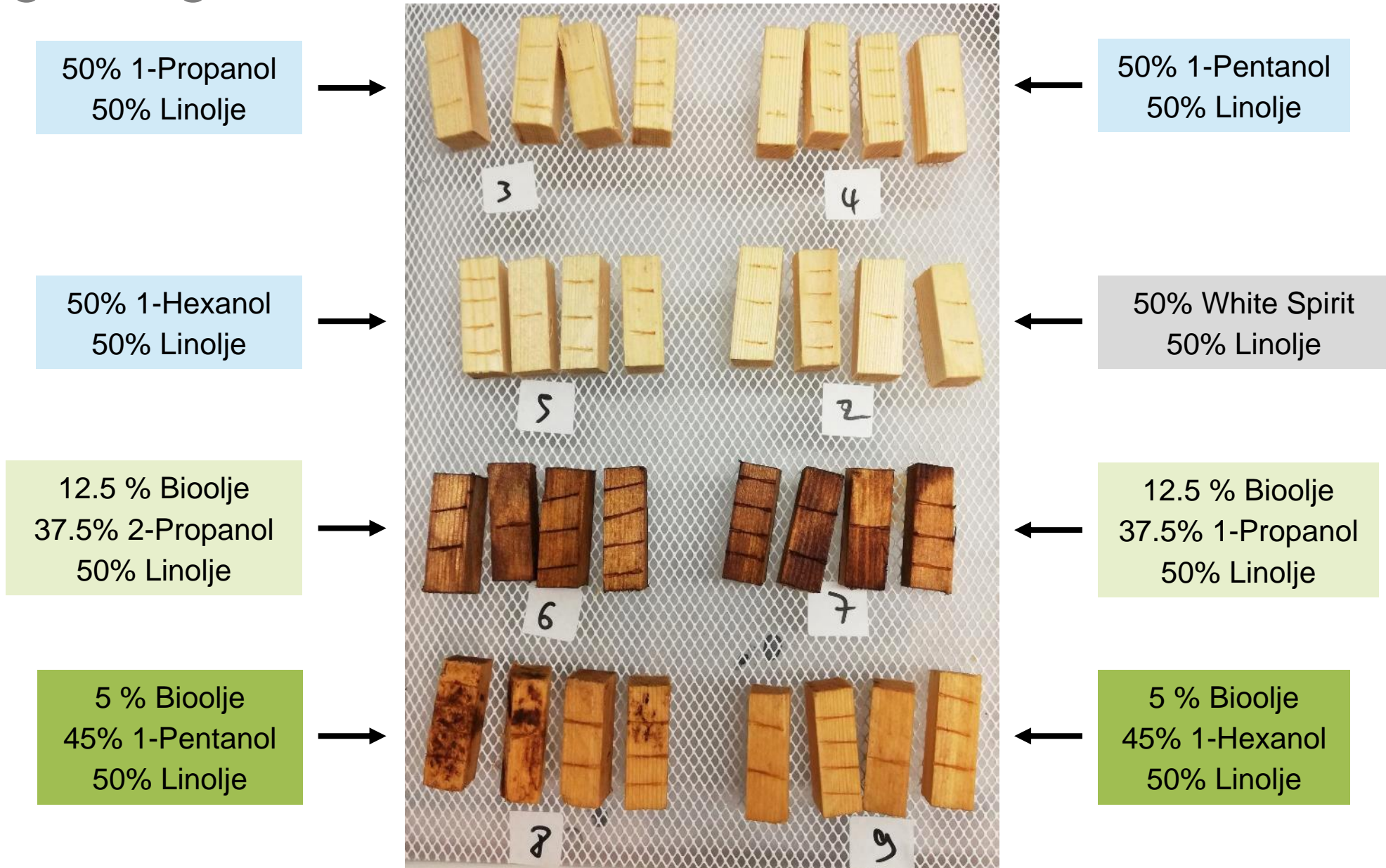


Impregneringsforsøk

1. Furu som ble saget i biter (40 mm x 15 mm x 13 mm)
2. Lufttørket (90.04 ± 0.03 % tørrstoffinnhold)
3. Impregnering: Furubitene ble lagt i linoljeblandingen i 1 time på 75 °C
4. Impregnerte furubitene ble tørket i luft i 3 uker og lagt i et vannbad i 1 time



Impregneringsforsøk



50% 1-Propanol
50% Linolje

50% 1-Pentanol
50% Linolje

50% 1-Hexanol
50% Linolje

50% White Spirit
50% Linolje

12.5 % Bioolje
37.5% 2-Propanol
50% Linolje

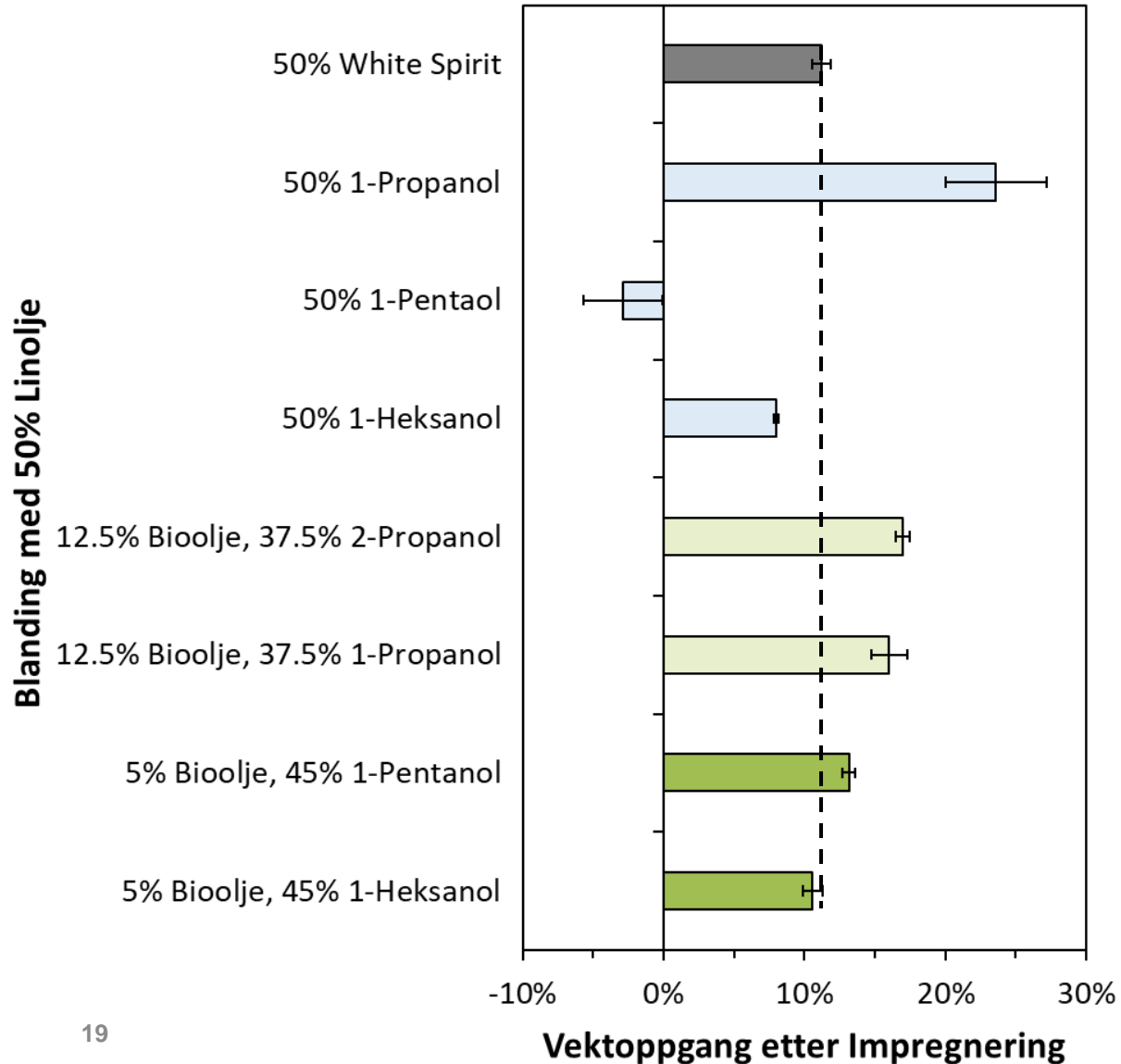
12.5 % Bioolje
37.5% 1-Propanol
50% Linolje

5 % Bioolje
45% 1-Pentanol
50% Linolje

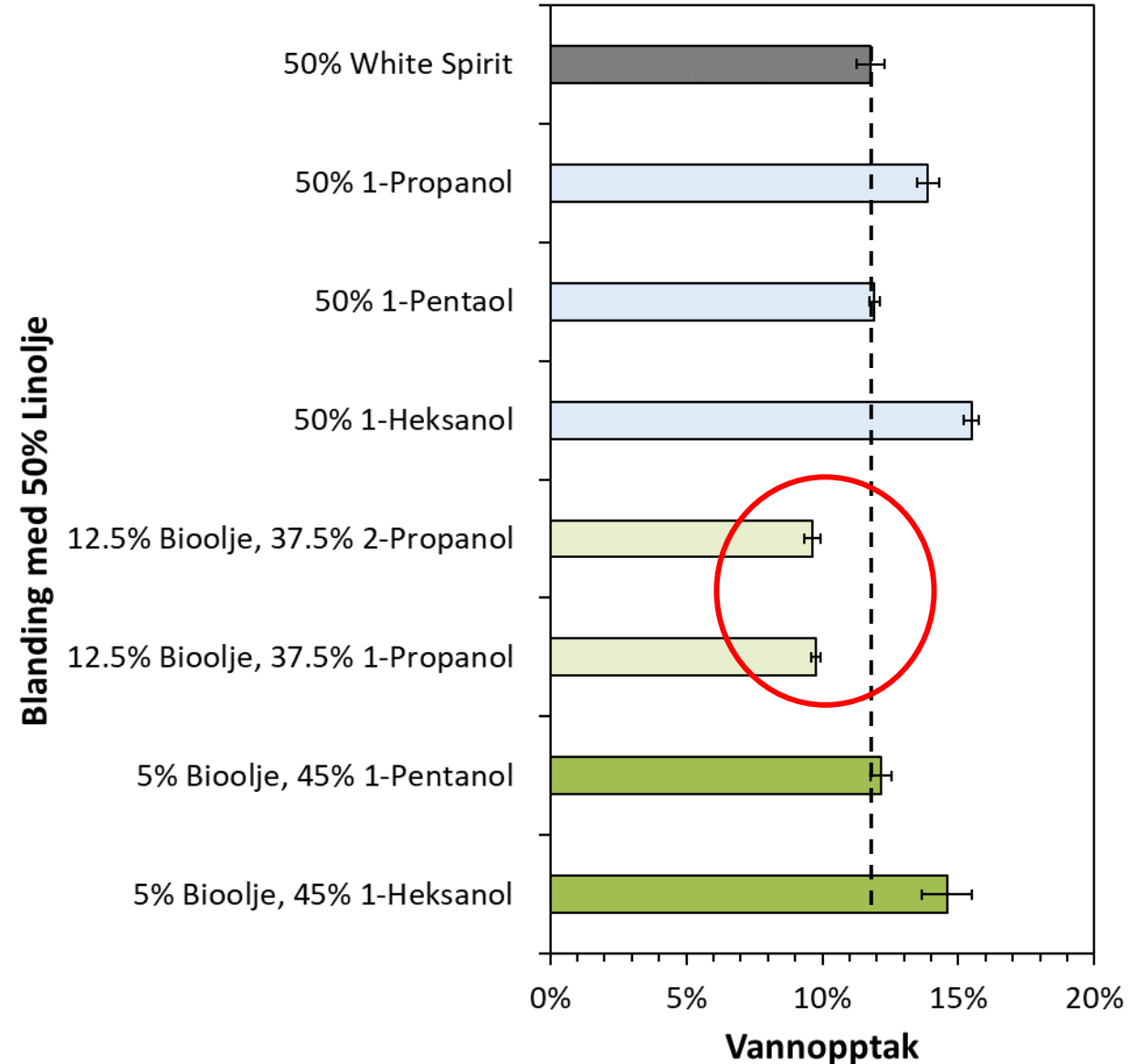
5 % Bioolje
45% 1-Hexanol
50% Linolje

Impregneringsforsøk

Opptak av impregneringsmiddel



Vannresistens



Sammenfatning

- Et konsept ble presentert for bedre utnyttelse av restfraksjoner fra sagbruk
- Bruk av oppgraderte produkter ble undersøkt i Royalimpregnering
 - ✓ Det var mulig å blande bioolje med linolje sammen med alkohol
 - Alkohol og bioolje førte til høyere viskositet enn White Spirit og lavere viskositet enn 100% linolje
 - Nesten alle prøvene tørket fortere enn med tilsatt White Spirit
 - ✓ Tilsetning av bioolje til linolje i stedet for naftenisk olje kan forbedre egenskapene av impregnert trevirke
 - Det kan føre til bedre opptak av impregneringsmiddel
 - Det kan også forbedre vannresistensen



Tusen takk!

Rise PFI AS

Høgskoleringen 6B, NO-7491 Trondheim

jost.ruwoldt@rise-pfi.no

+47 916 98 245

