

Analysering av bindemidler med FTIR (Fourier-transform infrared spectroscopy)

NABin 22. oktober 2024
Ragnar Bragstad



FTIR (Fourier Transformation InfraRed spektrometer) med ATR (Attenuated Total Reflectance)

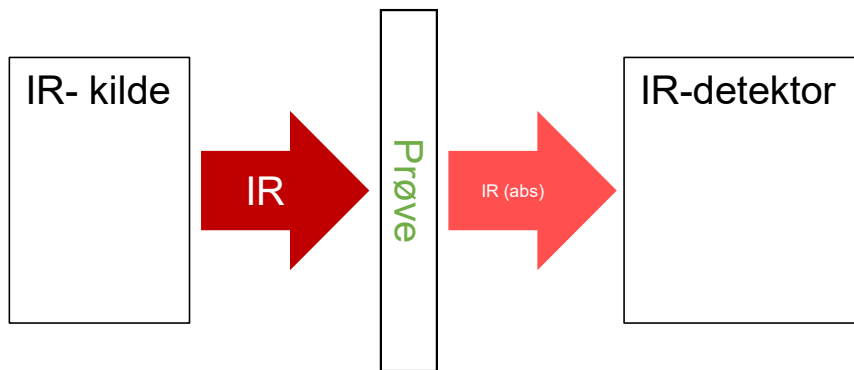
- Måler stoffers absorpsjon av elektromagnetiske bølger i IR-området (750 nm til 1 mm)
- I tradisjonell IR måles absorpsjonen av en og en bølgelengde mens FTIR måler alle bølgelengder samtidig
- ATR gjør at man kan måle absorpsjonen til stoffer som i utgangspunktet ikke slipper igjennom lys



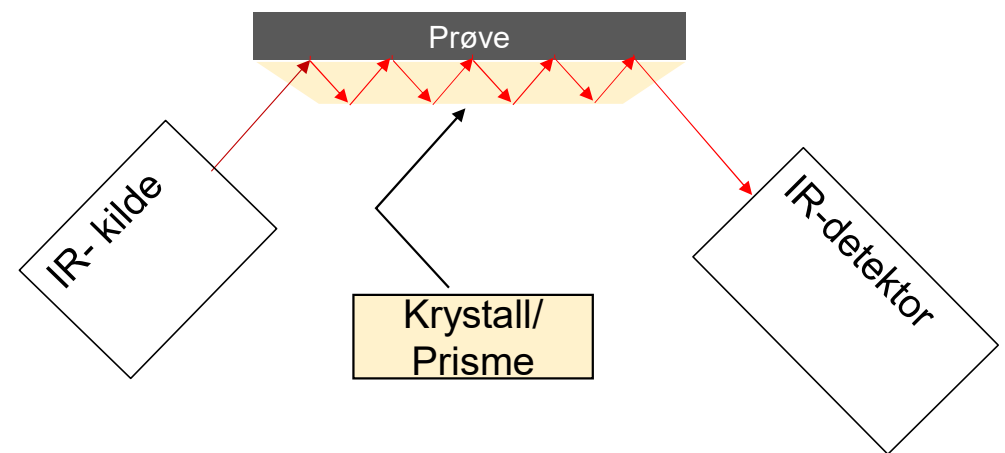
Foto: PerkinElmer

Måleprinsipp ATR

Tradisjonell IR

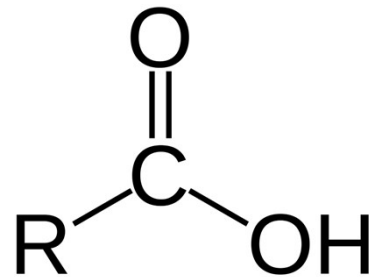
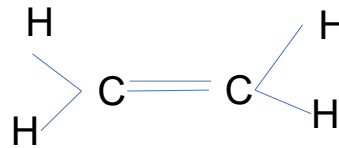
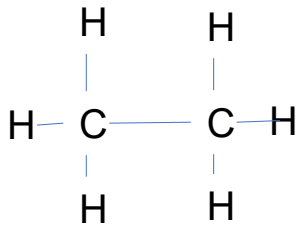


Attenuated Total Reflectance (ATR) «Dempet totalrefleksjon»

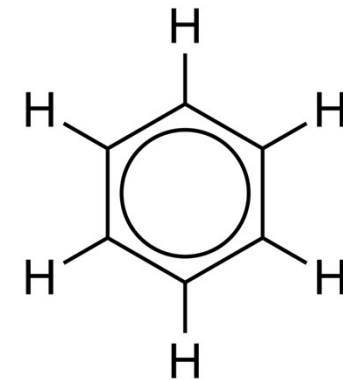


Hva sier absorpsjon av IR-lys oss?

- Molekyler absorberer frekvenser som er karakteristiske for strukturene deres
- Absorpsjonen er proporsjonal med konsentrasjonen av stoffet



Av De.Nobelium – Eget verk, Offentlig eiendom,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1623926>



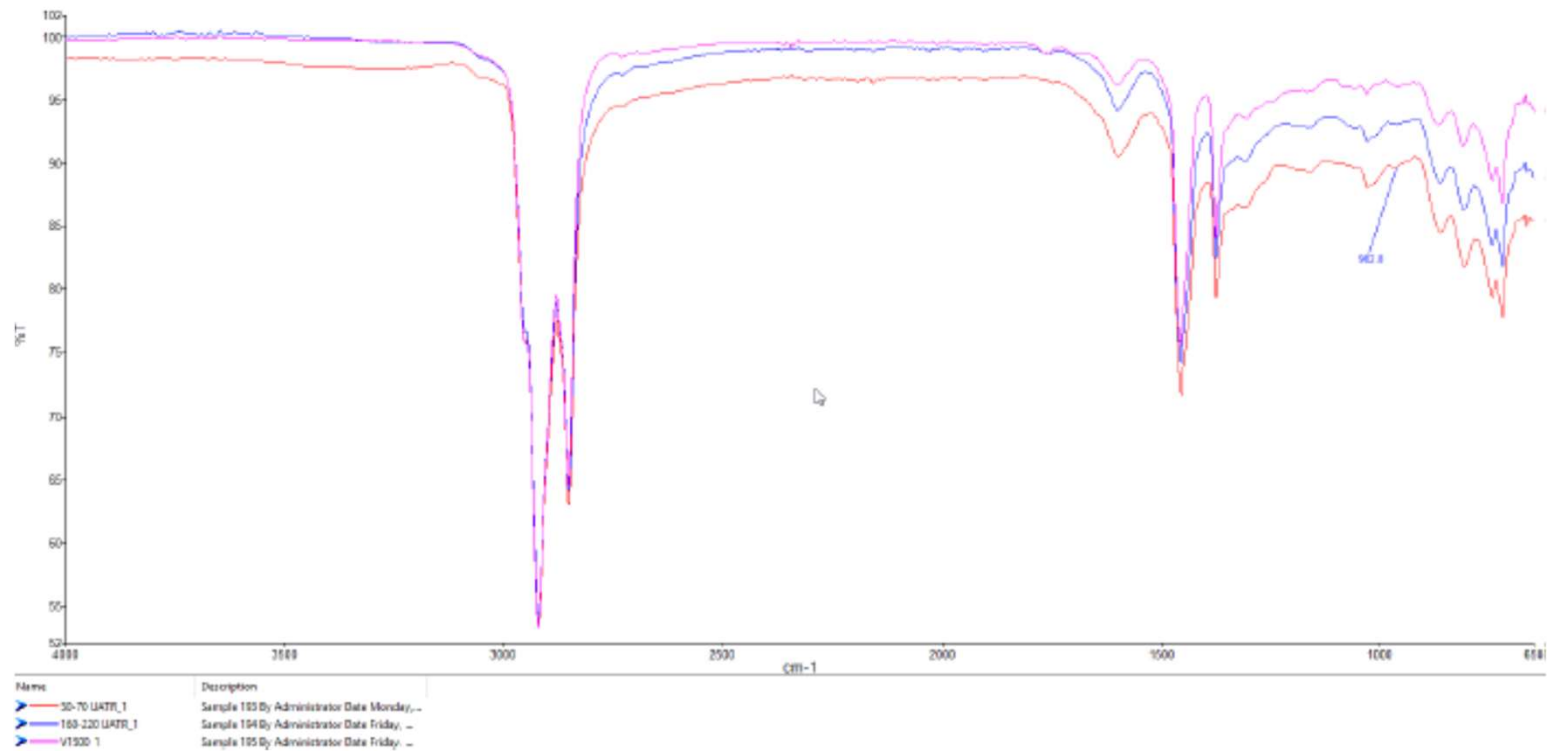
Av An elite – Eget verk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8456597>

Problemstilling:

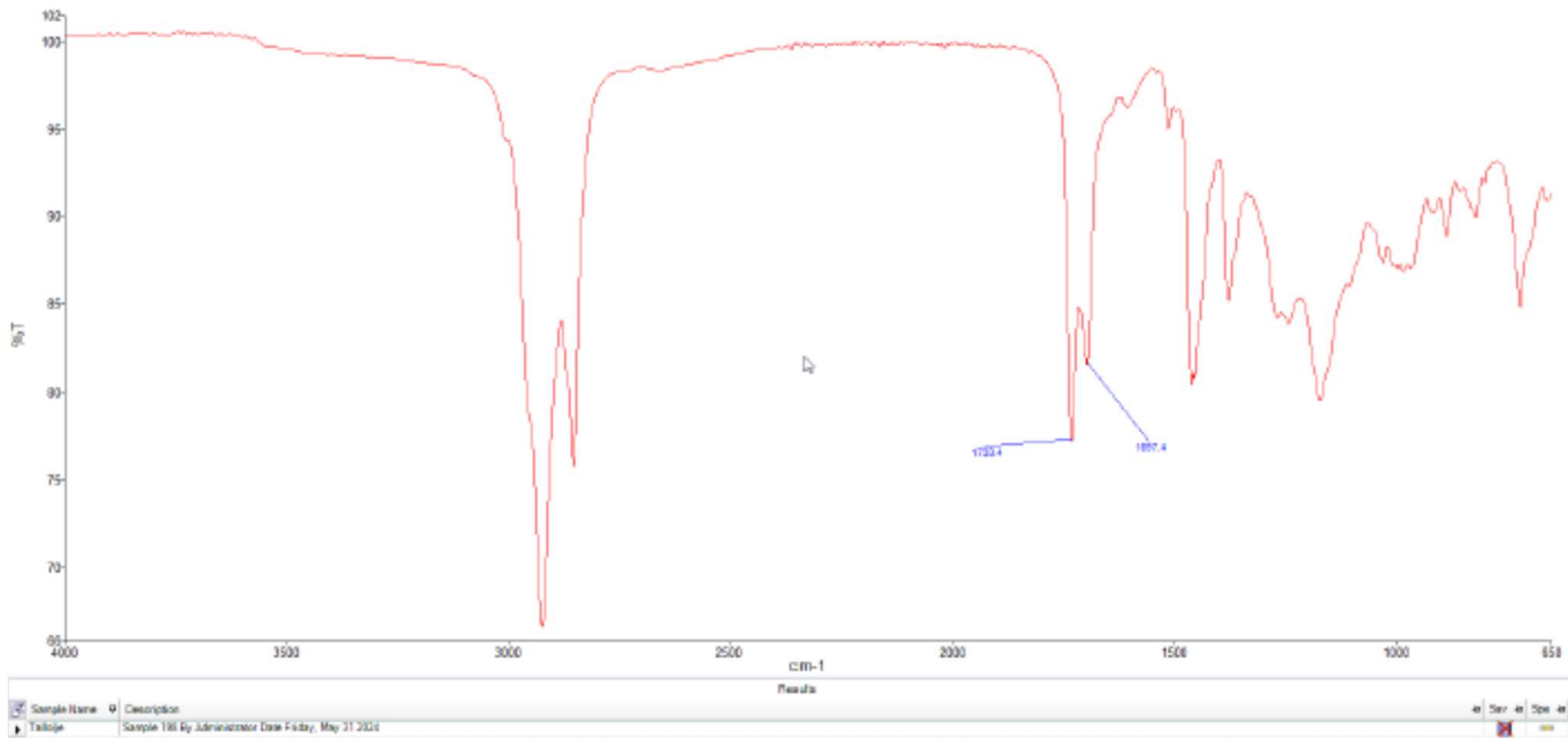
- Bindemiddelet i asfalt utgjør ca 6 % av vekten, men utgjør en hovedkilde til CO₂-utslipp ved produksjon og utlegging av asfalt
- Statens vegvesen og fylkeskommunene tildeler kontrakter på grunnlag av pris og CO₂-utslipp (Miljødeklarasjoner/EPD)
- Entreprenøren kan bl.a. redusere CO₂-utslippet ved å bytte ut deler av fossilt bitumen med «bio-bitumen» med opphav i avfall fra treforedlingsindustrien (Tallolje)

=> Hvordan bevise at det er tilsatt biobitumen og eventuelt hvor mye?

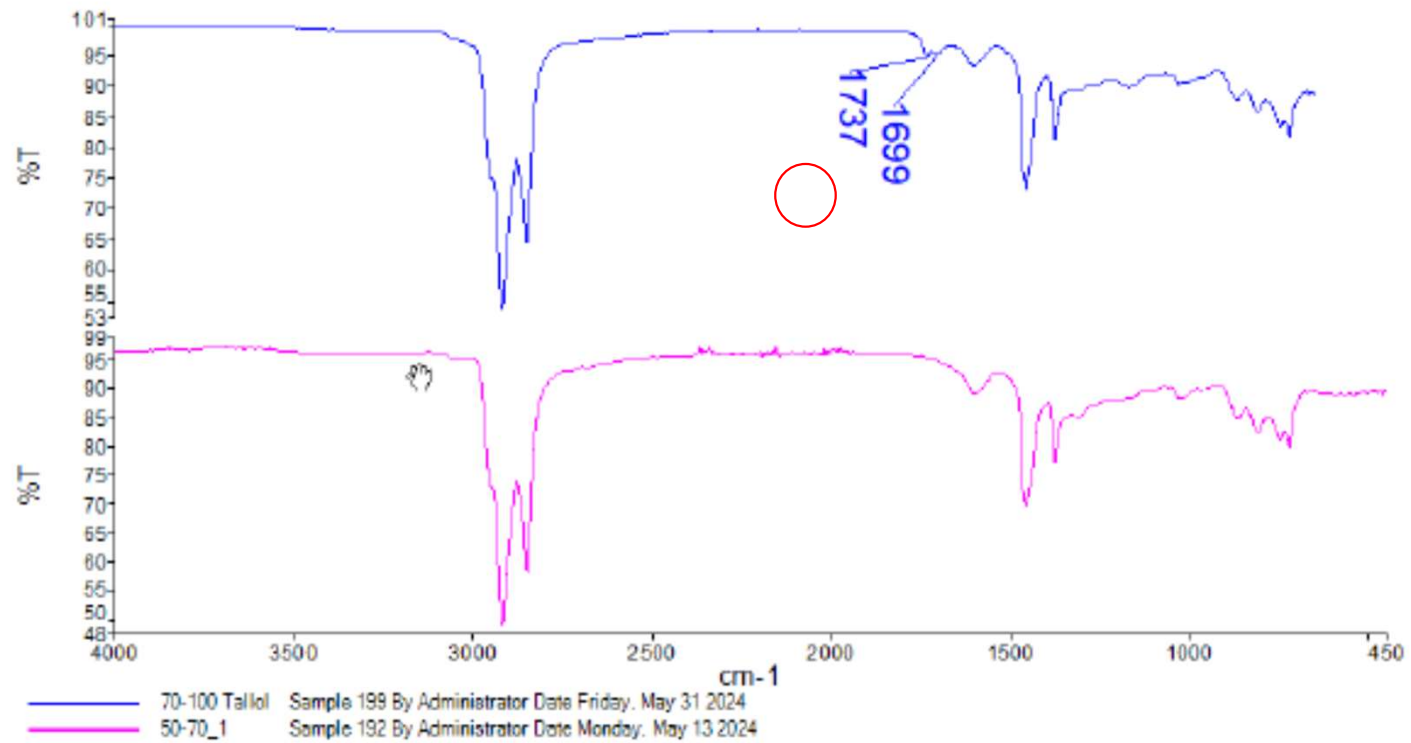
Typisk IR-skann av bitumen



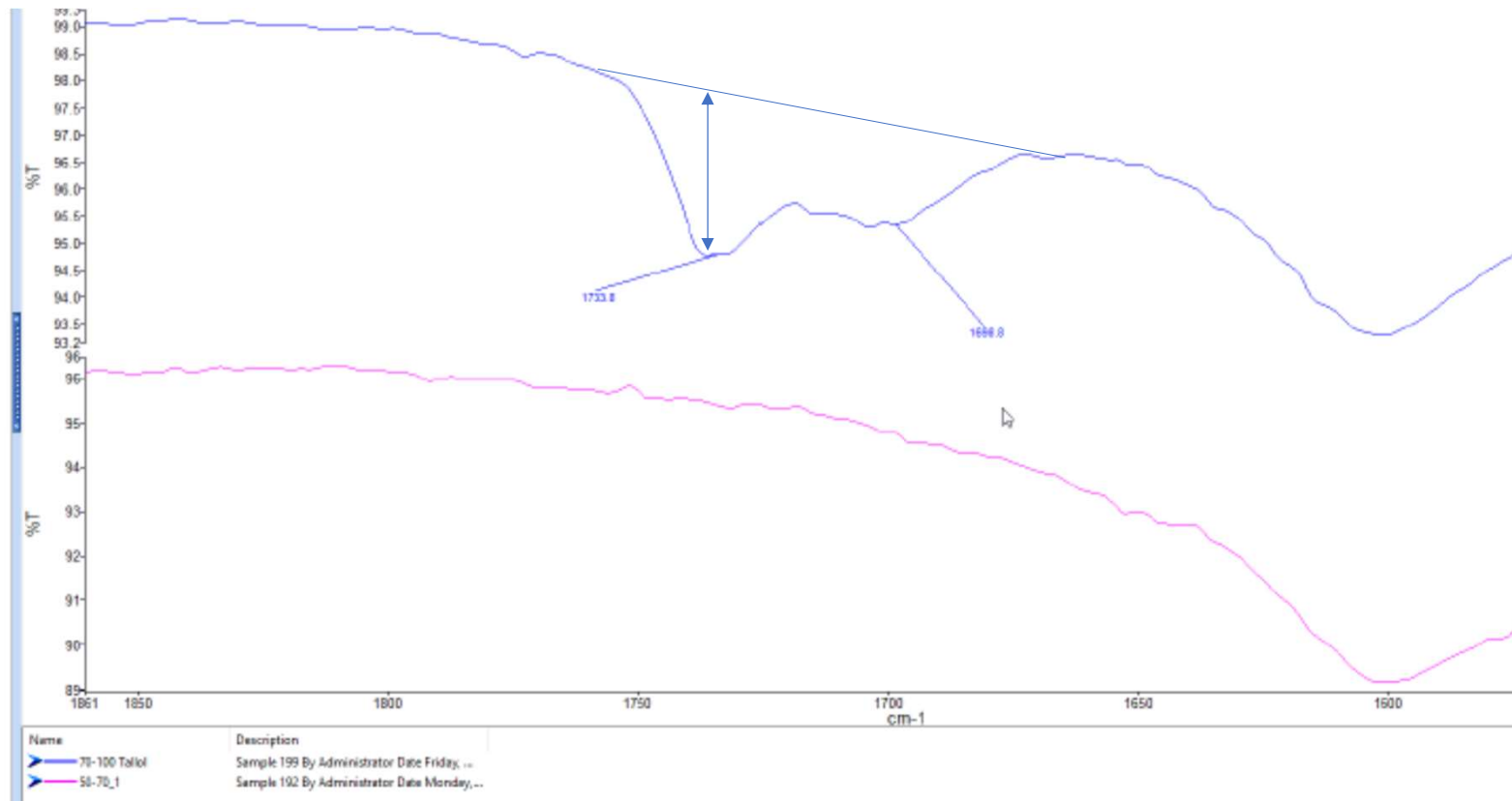
IR-skann av ren Tallolje



IR-spekter av bitumen med og uten Tallolje



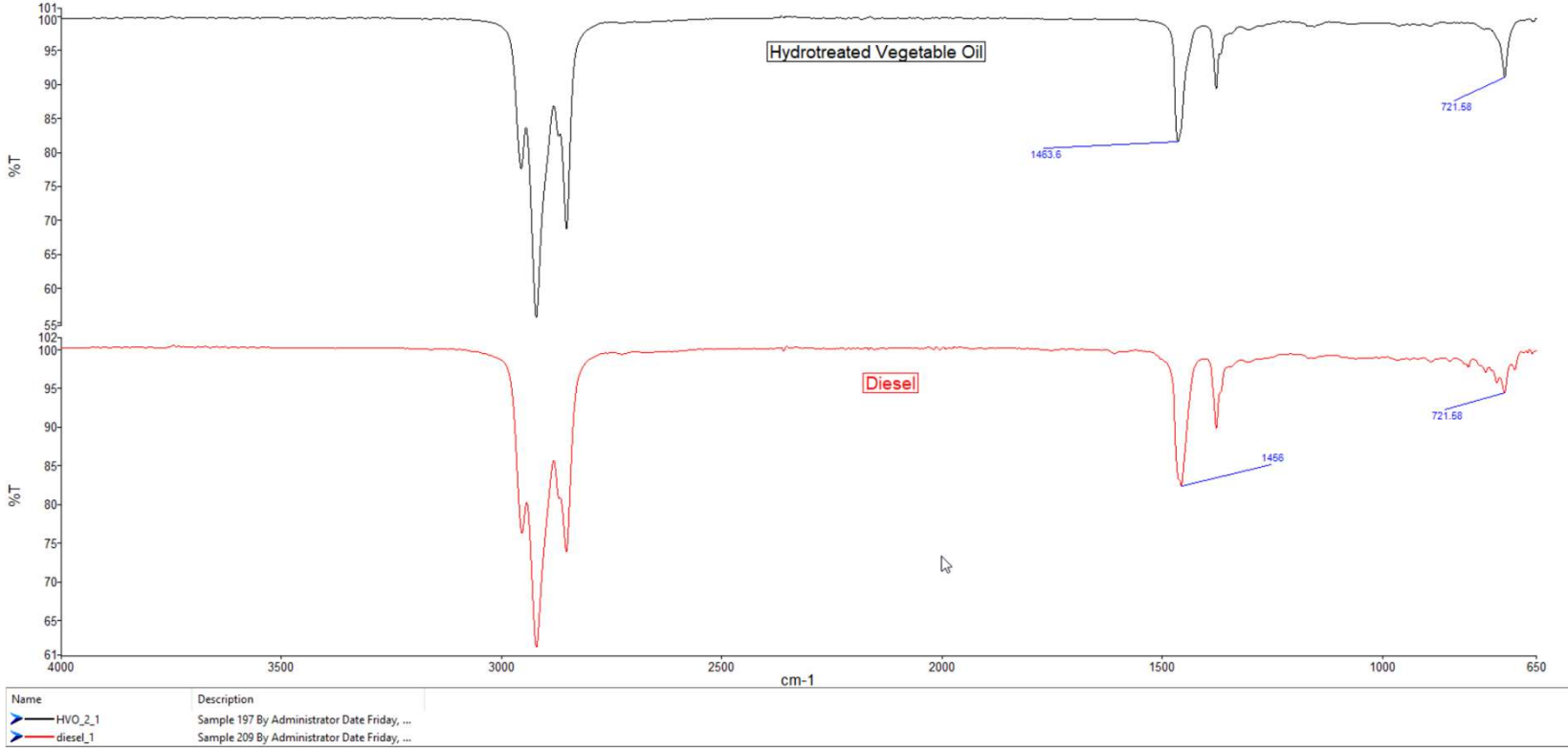
Detalj IR-skann for ren bitumen og med 10 % tallolje



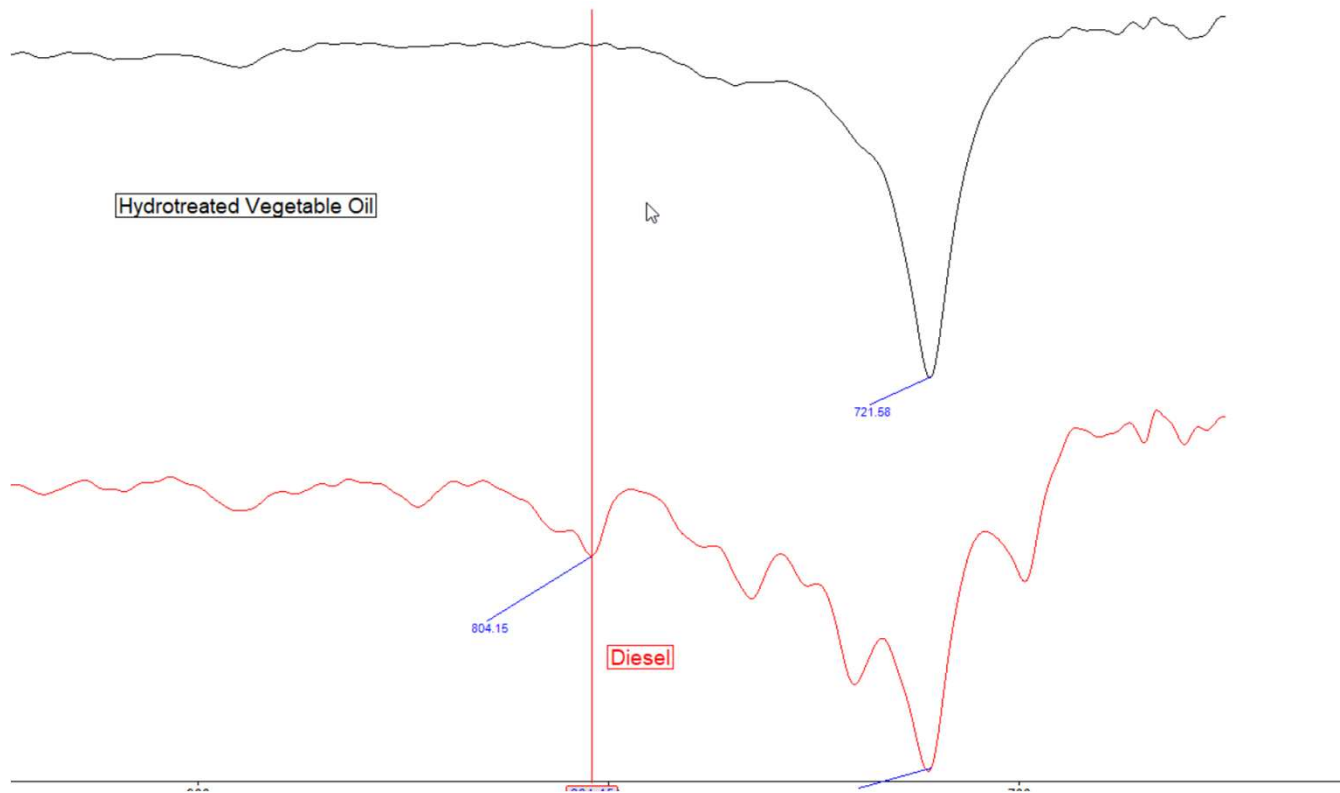
Konkretisere problemstilling «biobitumen»

- Ønsker å se på hvordan andel tilsetning kan bestemmes best mulig:
 - i blandinger av ren bitumen og tallolje
 - i gjenvunnet bitumen fra asfaltblandinger med tallolje
 - i gjenvunnet asfaltmasser tilsatt tallolje og gjenbruk
- Hva med andre biogene tilsetninger?

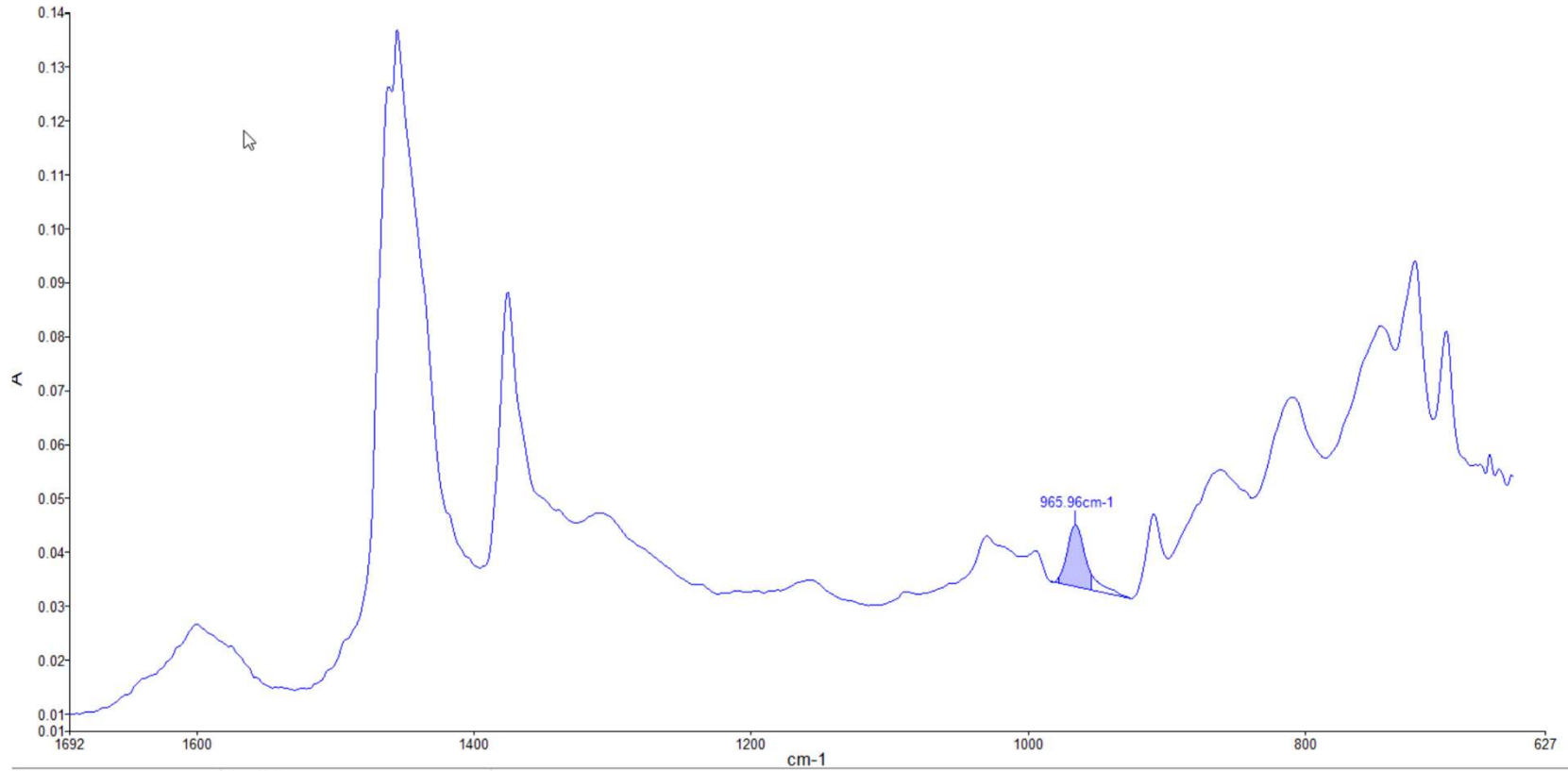
HVO vs Diesel



Fingerprintområde diesel



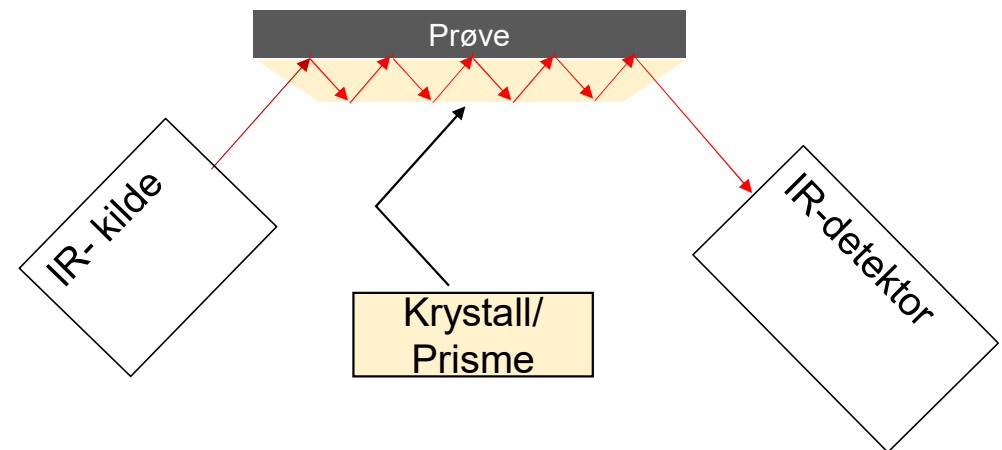
PMB-tilsetting



Name	Description
→ PMB	Sample 202 By Administrator Date Friday, ...

Andre ting som kan studeres med FTIR-ATR

- Oksidering av bindemiddel
- Diffusjon av foryngelsesmiddel
- ?





veiteknisk.no