

A scanning electron micrograph (SEM) showing a dense field of irregular, angular, and translucent quartz particles. The particles vary in size and shape, with some appearing as sharp, crystalline fragments. The background is dark, providing high contrast for the lighter-colored mineral grains.

Kvarts – Yrkeseksponering i Norge, ny grenseverdi, prøvetakings- og analysemetoder

Torunn K. Ervik

SU6600 15.0kV 10.5mm x10.0k SE

5.00um

Innhold

- Hva er kvarts?
- Helseeffekter
- Yrkeseksponering
- Prøvetakings- og analysemetoder
- Ny grenseverdi

Hva er kvarts?

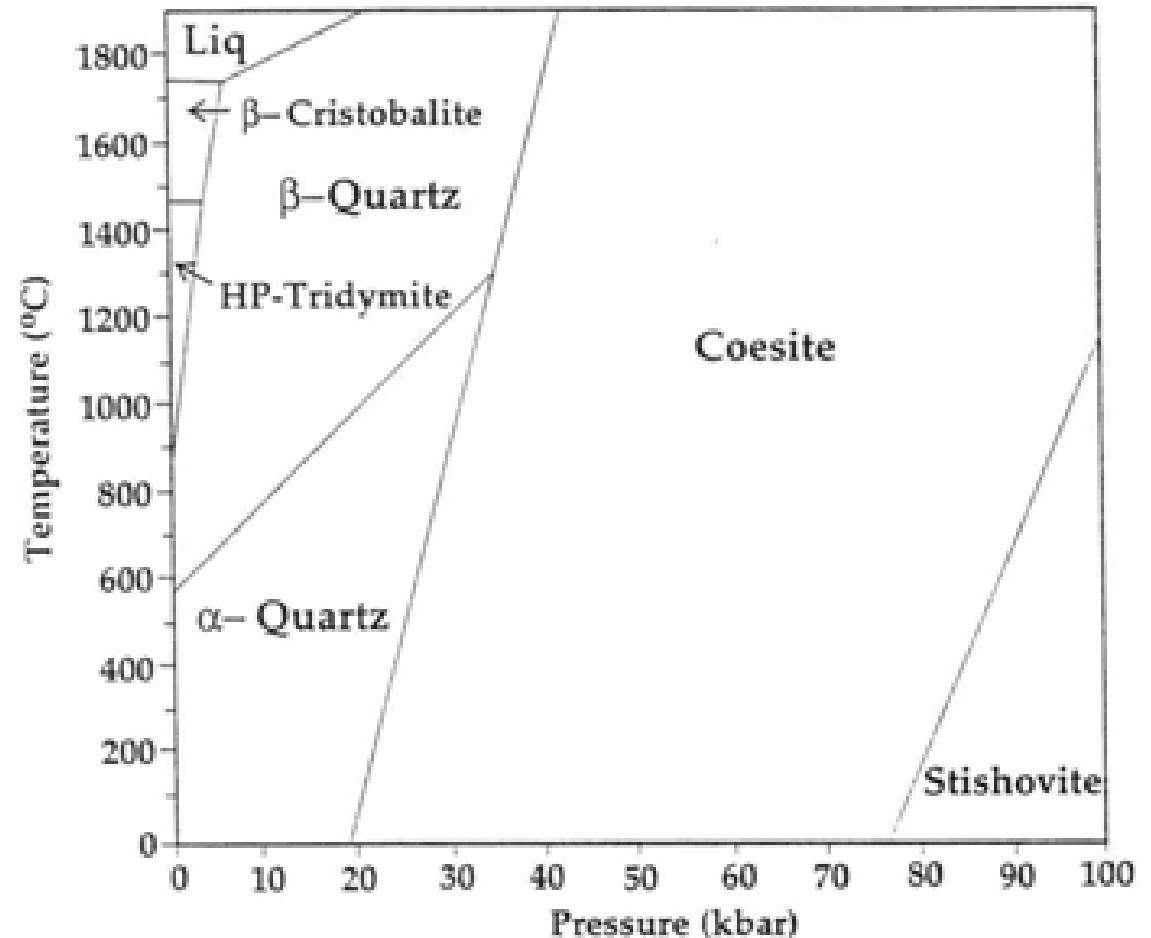
- SiO_2
- krystallinsk silika
- Nest vanligste mineralet i jordskorpen
- Hardt mineral
- α -kvarts er den vanligste polymorfen av krystallinsk silika

krystallinsk silika

α -kvarts - vanligste formen

Kristobalitt – sjelden, dannes ved høye temperaturer

Tridymitt – forekommer svært sjelden



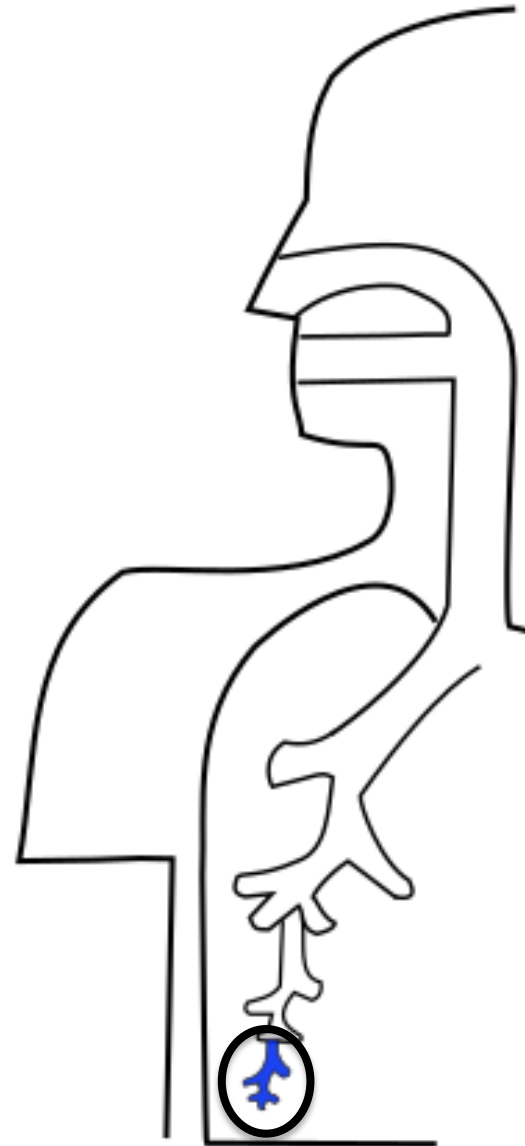
Klein, C. and Hurlbut, C. J., "Manual of Mineralogy", 21st edn., New York: John Wiley, 1993.

Respirabel kvarts

Det er den respirable fraksjonen som er mest relevant ut i fra helseeffektene til kvarts.

Grenseverdien for respirabel α -kvarts er $0,1\text{mg/m}^3$

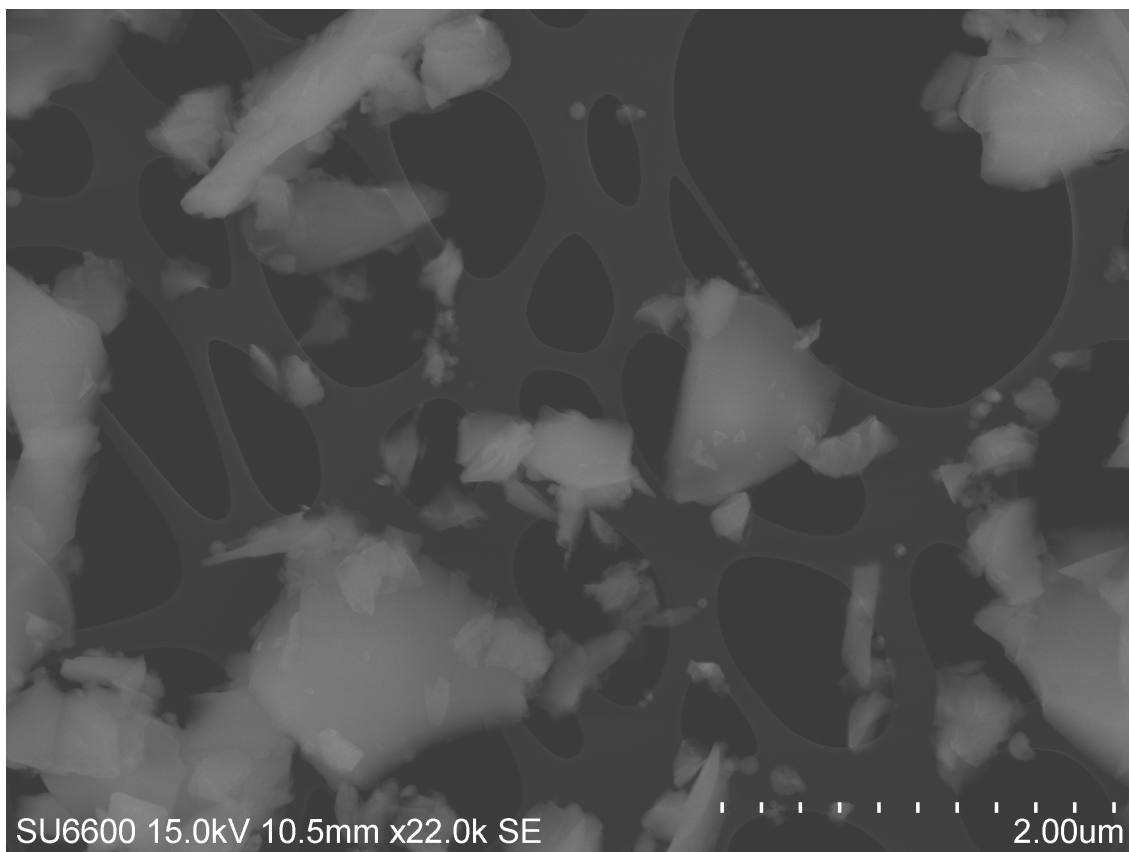
Grenseverdien for respirabel kristobalitt og tridymitt er $0,05\text{ mg/m}^3$



Helseeffekter

- Kvartsstøv er vist å kunne medføre redusert lungefunksjon og kan føre til kroniske lungesykdommer som silikose og kols.
- Kvartsstøv er klassifisert av IARC som kreftfremkallende for mennesker (Gruppe 1).

Overflaten kan spille en rolle



- Nye overflater kan være mer reaktive enn gamle overflater
- Selv om sanden som brukes i stor grad vil ha såkalt gamle bruddflater kan nye mer oksidative bruddflater oppstå ved bearbeiding av materialene.

Yrkeseksponering

Anleggsbransjen

Eksposering for kvartsstøv forekommer typisk i arbeidsoperasjoner hvor det er:

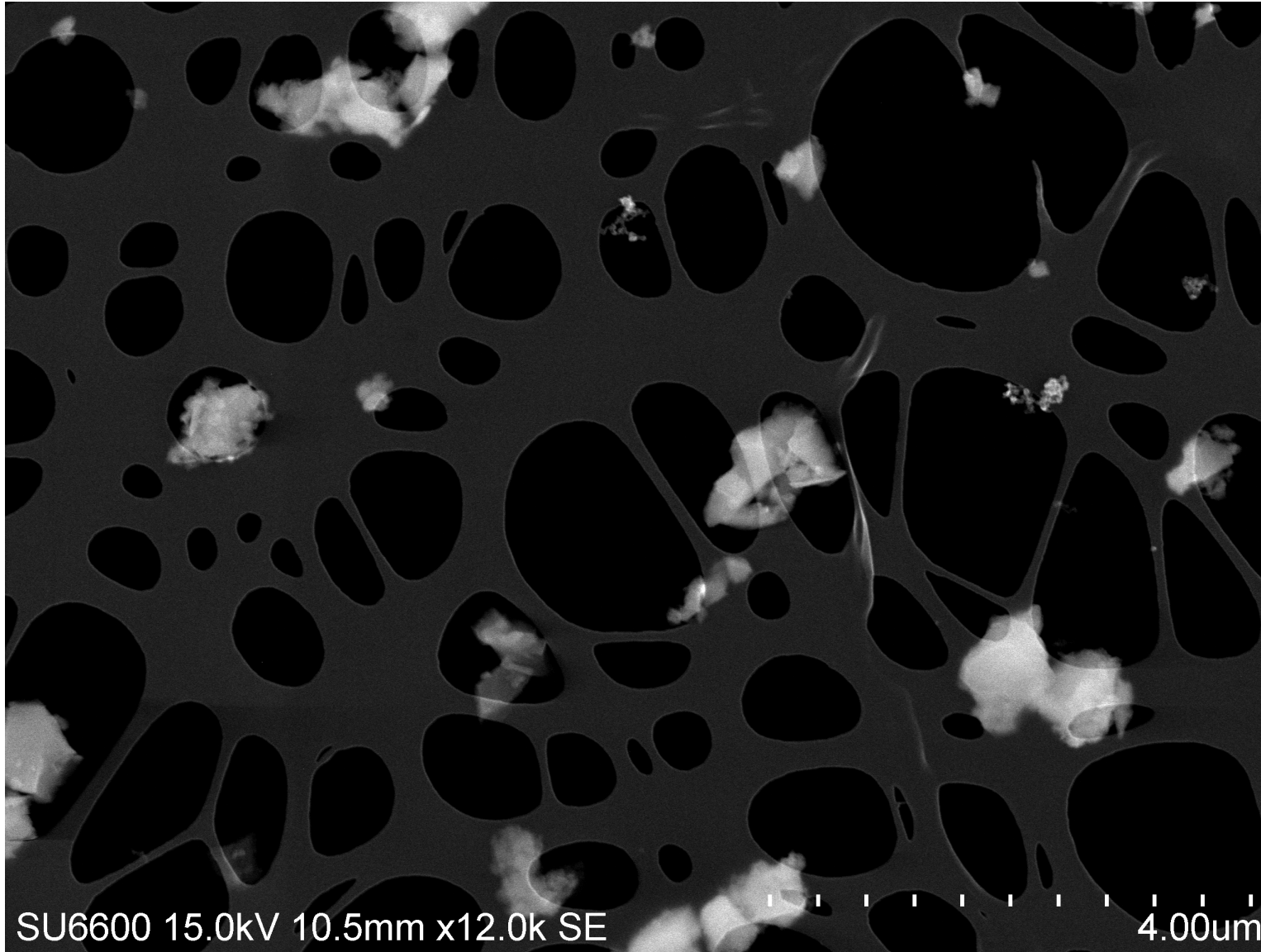
boring, sprenging og knusing av berggrunnen.

Eksempel: TBM i Follobanetunnelen og bergboring



Foto: Bente Ulvestad

Kvartspartikler fra tunnelboring



Granittisk gneis:

30% kvarts,

65% feltspattyper,

5% biotitt

Byggebransjen

Håndtering av sand til betongelementer

deretter bearbeiding av betong og mur

Eksempler:

Kjerneboring

Sliping av betonggulv

Prosentandel respirabel kvarts i byggestøvet fra mur og betong varierte og var avhengig av type verktøy 5-20%.

verktøy som sandblåser,
overflatefres, fugefres og trykkluftbor
ga de høyeste verdiene

Smelteverksindustri og støperi

Kvartssand brukes f.eks. i produksjon av:

Silisiumkarbid

Ferrosilisium

Metallurgisk silisium

Ved høye temperaturer kan kristobalitt dannes

Andre bransjer

- Keramisk industri
- Isolasjonsprodukter

Eksposering for kvartsstøv

- Forekommer som oftest som en blandingseksponering med forskjellige mineral-støvkomponenter.
- Kvartsitt: 90%
- Sand og grus: 30%
- Betong: 5-20 %

Prøvetaking

- **Prøvetaker:** Respirabel sykklonprøvetaker med forhåndsveid aerosolfilter (5,0 μm PVC)
- **Pumpe:** Luftgjennomstrømningshastighet tilpasset sykklonprøvetaker

Prøvetakere

HD type respirabel syklonprøvetaker: 2,2 L/min



GK 2.69 prøvetaker benyttet som respirabel syklon: 4,2 L/min

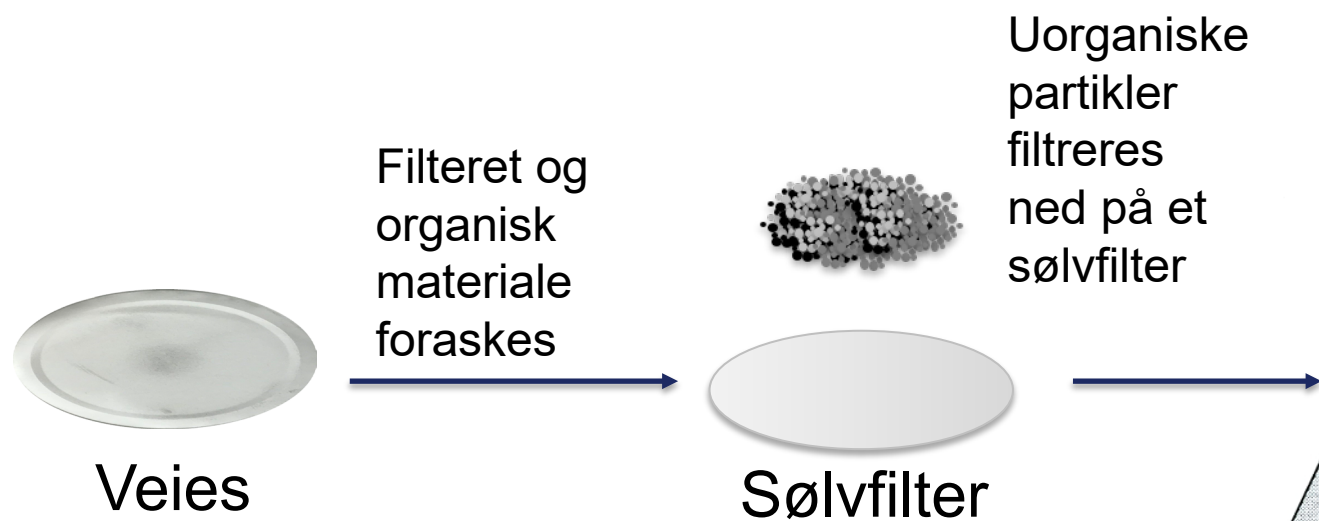


Foto fra
produsenten

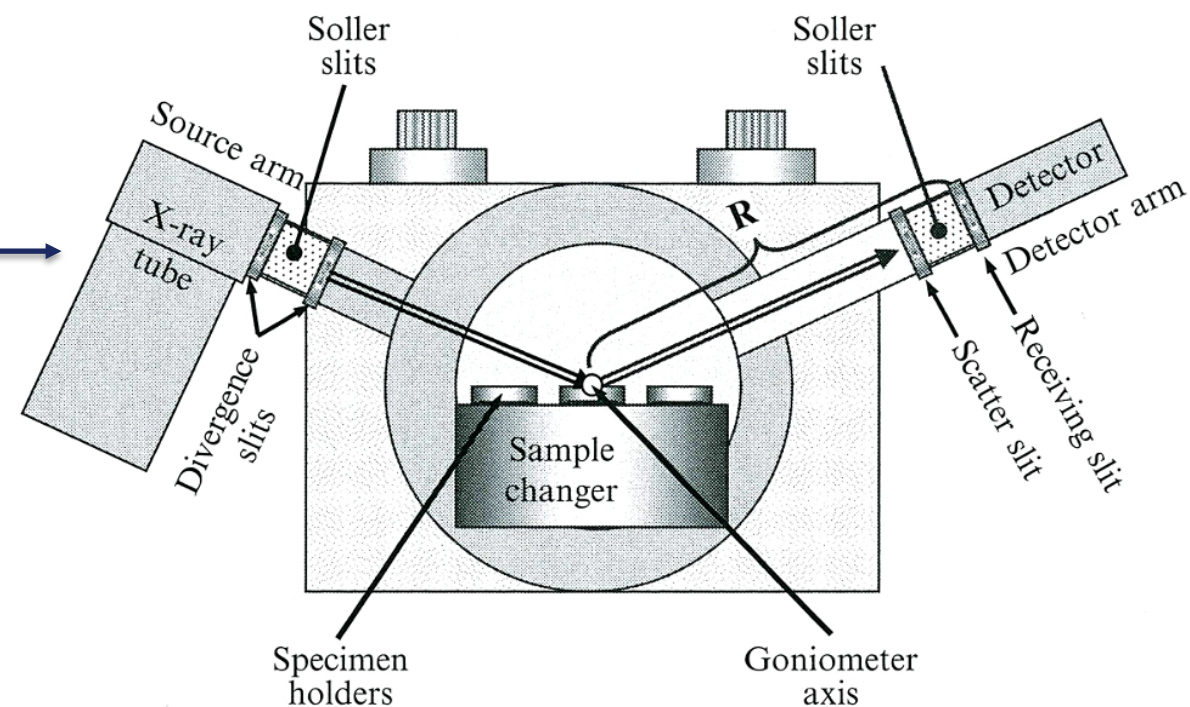
Analysemetoder

- XRD – røntgendiffraktometri
- FT-IR – Infrarød spektroskopi

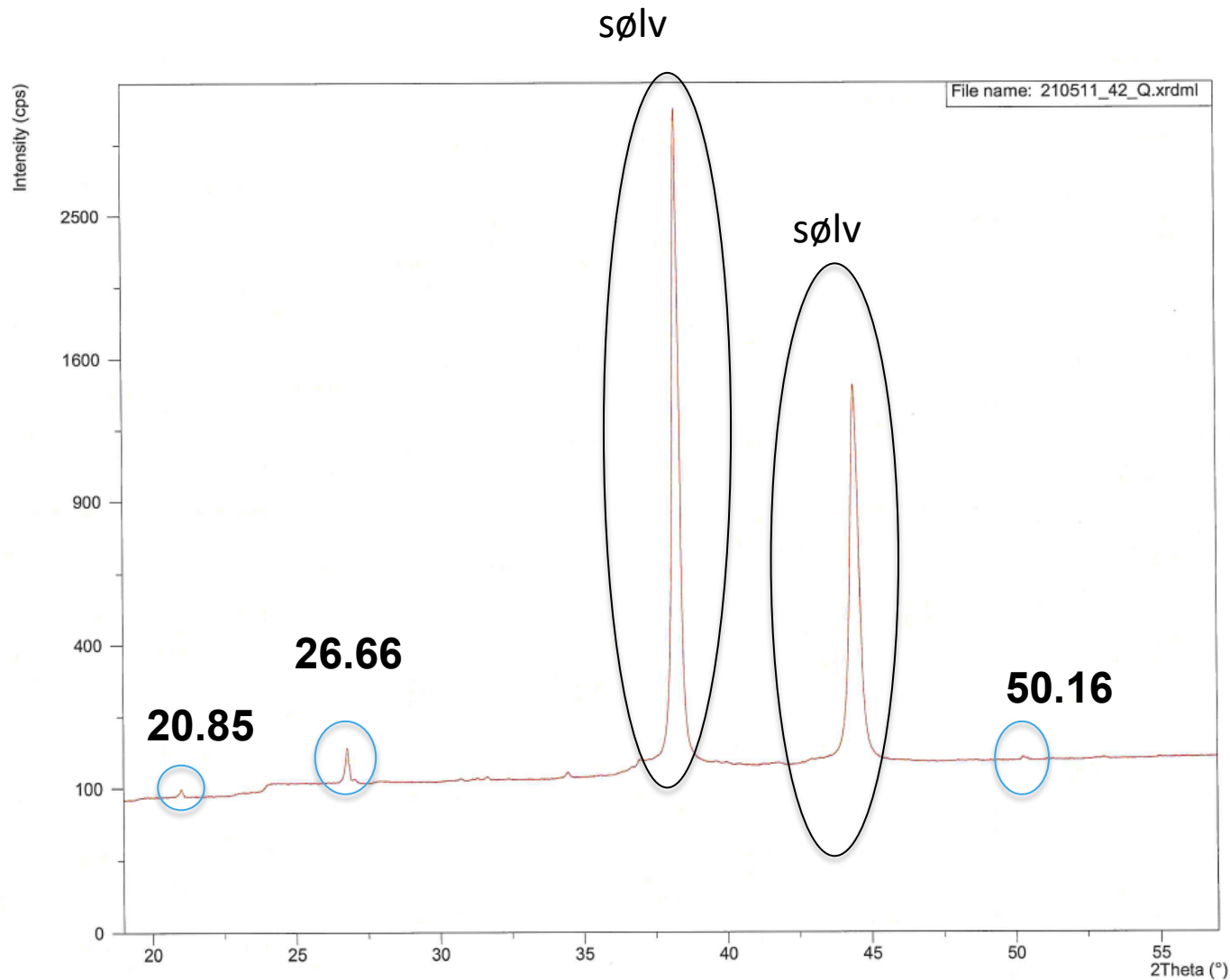
XRD - NIOSH 7500



XRD



Eksempel



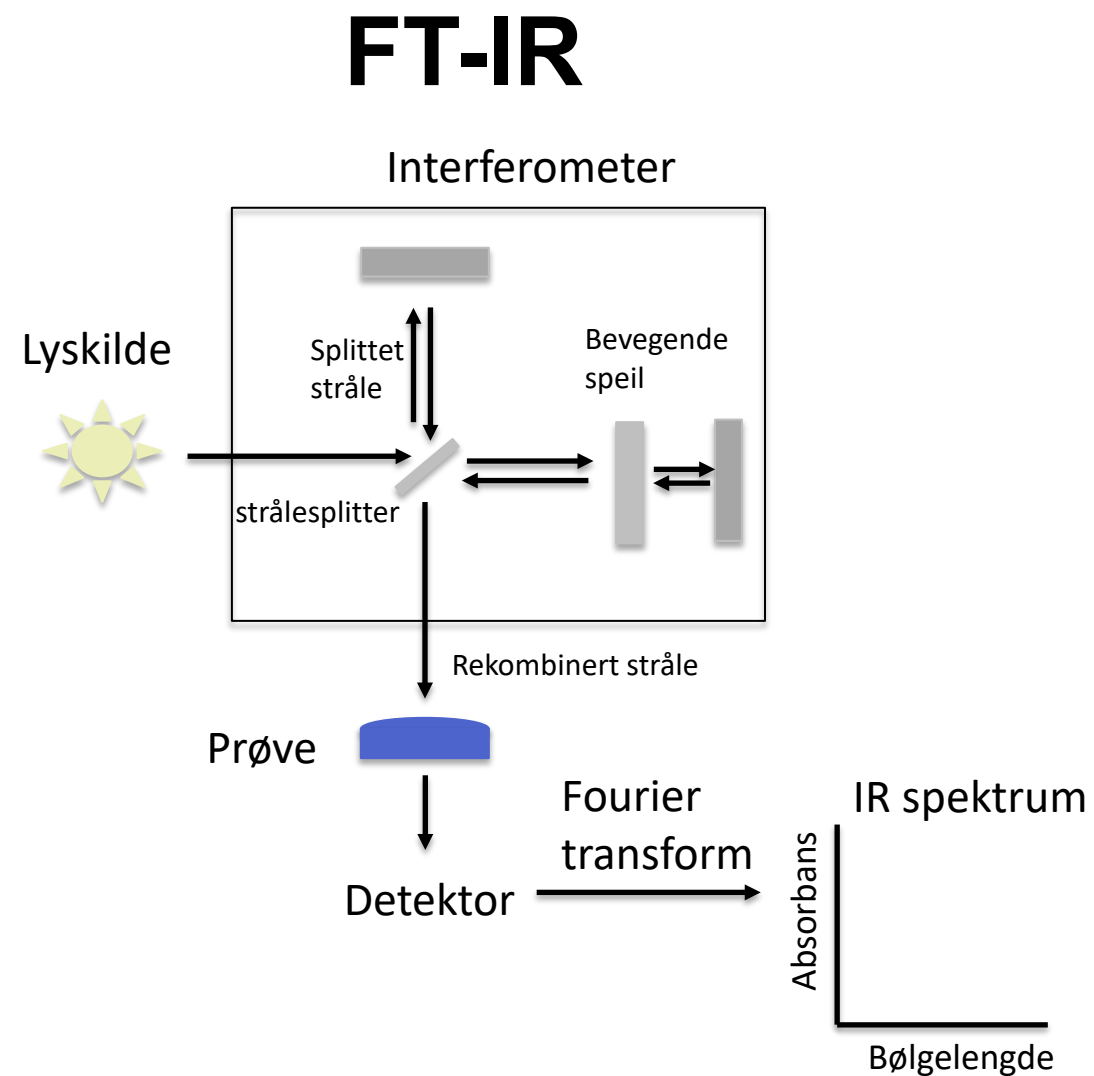
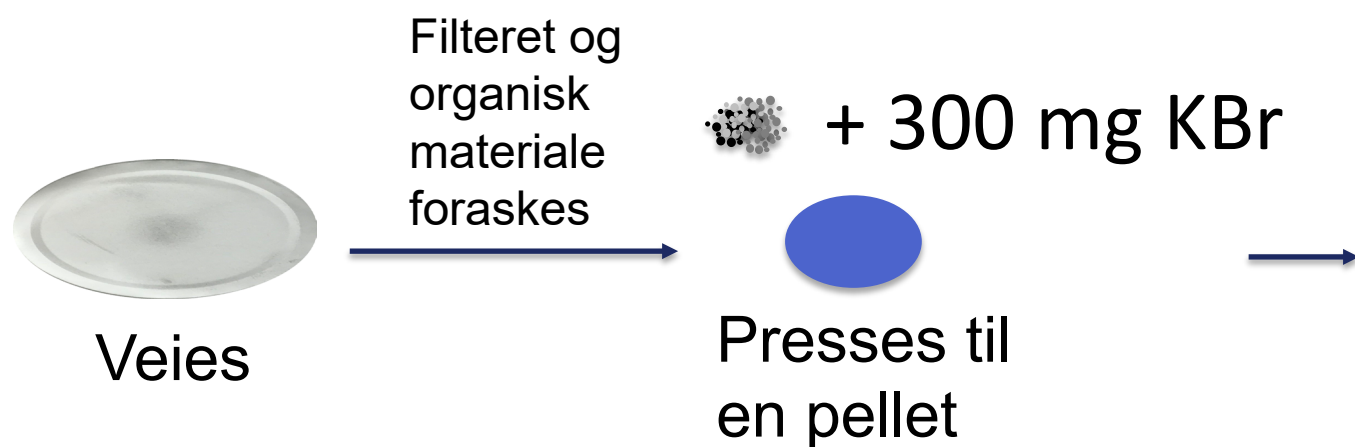
Mineral Peak (2-Theta Degrees)

	Primær	Sekundær	Tertiær
Kvarts	26.66	20.85	50.16
Kristobalitt	21.93	36.11	31.46
Tridymitt	21.62	20.50	23.28
Sølv	38.12	44.28	77.47

Deteksjonsgrense

- 0,002 mg på filter (STAMI)
- Eksempel på interferenser: Feldspar, Grafitt, Zirkon med fler.

FT-IR – NIOSH 7602



Deteksjonsgrense

0,005 mg på filter

Flere interferenser som f.eks amorf silika, kaolinitt,
talk med flere

FT-IR

- FT-IR er enklere og raskere metode enn XRD
- FT-IR vil ikke kunne skille mellom amorf og krystallinsk silika
- Det er en fordel å ha kunnskap om støvet og hvilke komponenter som finnes i støvet

Grenseverdi

- 0,1 mg/m³ vurderes senket til 0,05 mg/m³

Om grenseverdien for α -kvarts reduseres må det i noen tilfeller gjøres tilpasninger i prøvetakings-/analysemetode

Oppsummert

- α -kvarts er den viktigste krystallinske silika komponenten i arbeidsmiljø
- Det er den respirable fraksjonen som er relevant
- Yrkeseksponeringer kan forekomme når man jobber med sand, stein og berggrunn. I tillegg til bearbeiding av materialer hvor sand er tilsatt.
- XRD og FT-IR er analysemetoder som brukes for å kvantifisere – semikvantitative.
- Nåværende grenseverdi på $0,1 \text{ mg/m}^3$ vurderes senket til $0,05 \text{ mg/m}^3$.

Nytt STAMI prosjekt i byggebransjen

Kartlegging og karakterisering av eksponering i byggebransjen

Hovedmålet er å kartlegge og karakterisere eksponeringen for arbeidere som jobber med innvendig rivning og bearbeiding av eksisterende bygg som skal renoveres.

