

Gjennomsiktig, gjennomskinnelig og ugjennomskinnelig aerogel til bygningsanvendelser: En oversikt over dagens produkter og framtidige forskningsretninger

Transparent, translucent and opaque aerogels for building applications: A state-of-the-art review and future research pathways

Prosjektnr 2022-09 Siri Bakksjø, Edvard Schau, Bjarte Mathias Breivik

Intern veileder: Bjørn Petter Jelle

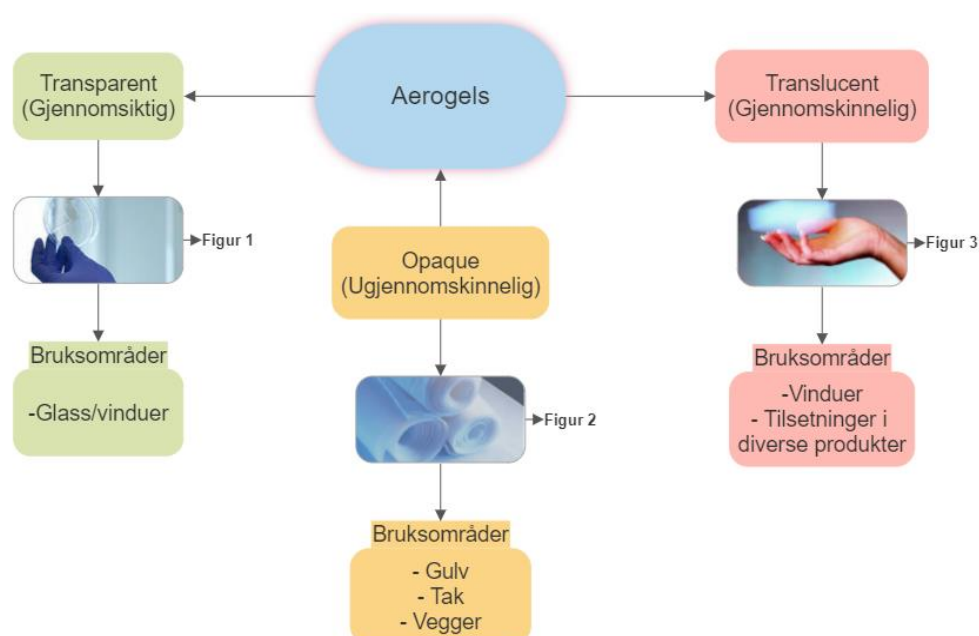
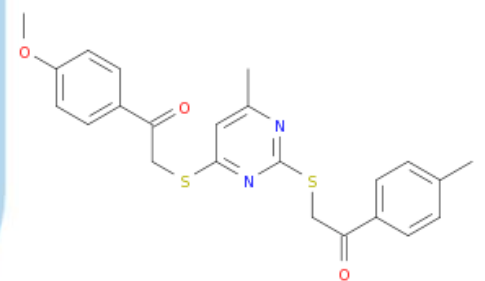
Innledning og prosjektbeskrivelse:

Bygg og anleggssektoren står for omtrent 40 % av verdens CO₂-utslipp. Oppvarming og nedkjøling av bygninger er den mest energikrevende tiltakene som utføres i byggebransjen. Den globale energietterspørselen forventes å øke med nærmere 50 % innen 2050 (Kahan, 2019). For å bremse det fremtidige energiforbruket kreves det nye og mer energieffektive materialer og løsninger. En del av denne løsningen kan være bedre varmeisolasjonsteknologier for bygninger, som aerogel.

Aerogel er et isolasjonsmateriale oppdaget i 1930 av Dr. Samuel Stephen Kistler, ofte referert til som "frozen smoke". Dette isolasjonsmateriale er nå det produktet som har den laveste massetettheten, men også den laveste varmeledningsevnen. Aerogel brukes i sektorer som olje-, bygg-, medisinsk transport og romfartindustrien. Isolasjonsmateriale egner seg godt for byggebransjen grunnet dens egenskaper mot brann, lyd og ikke minst dens isolerende egenskap. Aerogelen kommer i tre forskjellige former: Ugjennomskinnelig, gjennomsiktig og gjennomskinnelig. Derfor kan aerogel brukes i mange ulike bygningsdeler og kompositter.

Målet med denne studien er å gi en oversikt over de nyeste tilgjengelige aerogel produktene for bygningsapplikasjoner, samtidig utforske mulige fremtidige forskningsveier og muligheter for bruk av aerogel.

Kjemisk fremstilling av Aerogel (C₂₃H₂₂N₂O₃S₂)



Illustrasjon av Aerogel

NASA (2019)

Konklusjon

Aerogel kan bli et viktig materiale i byggebransjen for å bremse fremtidig energiforbruk. Bruksområder som er illustrert over viser at de forskjellige aerogelformene er anvendelig på mange ulike områder. En oversikt over egenskapene til kommersielle tilgjengelige produkter er laget. Denne oversikten avslører at ved å benytte seg av aerogel-baserte produkter vil man kunne øke energieffektiviteten både for nybygg og eksisterende bygg ved rehabilitering. En følge av dette er en mulig arealbesparelse. Dette grunnet aerogelen sin fantastiske termiske konduktivitet. Andre viktige egenskaper som lyd, brann og optiske egenskaper fremkommer også.

Kostnadene for å benytte seg av aerogel sammenlignet med andre tradisjonelle isolasjonsmaterialer er veldig høye. Etter å ha sett på kostnadsprosessen rundt produksjon av aerogel fremkommer det at råvareprisene er det som nå setter en stopper for videre ekspansjon og utvikling i markedet. Dette er derfor en av de viktigste forskningsområdene for tiden som kommer.

Viktige resultater fra tabellen:

Laveste termisk konduktivitet for:

- Ugjennomskinnelige produkter: 0.011 W/(mK)
 - Granulater: 0.008 W/(mK)
- Gjennomsiktige produkter: 0.012 W/(mK)

- Laveste U-verdi for gjennomskinnelige produkter: 0.19 W/(m²K)