



Elverum kommune bygger nye skoler i massivtre – godt inneklima og bærekraftig bygg

Knut R Skulberg

Kommuneoverlege / 1.amanuensis

Elverum kommune / Høgskolen i Innlandet

knut.skulberg@elverum.kommune.no / knut.skulberg@inn.no





Hyppige utfordringer i innemiljø i mange norske skoler

- **Tørr luft** gjennom vintersesongen
 - **Høye innetemperaturer** gjennom høst og vårsesongen
 - **Mangelfullt vedlikehold** av skolene
 - Behov for energisparing kan føre til lavere ventilasjonsmengder

 - Helseplager hos elever: **Hodepine, trøtthet**, nedsatt konsentrasjon, **irritasjon i øyne, nese og hals** og tørr hud,
-



Tidligere kunnskap om tre i innemiljø fra eksperimentell forskning

- Tre er et material som kan ta til seg og avgi relative fuktighet fra overflaten. Energimengder vil også variere sammen med fuktigheten. Tre som byggemateriale vil dermed kunne redusere svingninger i innendørs temperatur og relative fuktighet.
- Mulig positive virkning på helse og opplevd komfort hos forsøkspersoner/elever
- Kjemiske stoffer (VOC) fra gran og furu gir ikke sensorisk irritasjon i øyne, nese og svelg og påvirker heller ikke kognitiv funksjon negativt.





Visjoner lokalt i Elverum kommune

- Strategisk plan for energi-, og klimaarbeid
- Veileder for bruk av tre
- Næringsplan
- Medlem av nordiske trebyer, Eco-inside, ZEN
- Innovative anskaffelser





Hanstad og Lillemoen skole i KL-tre



4 klasserom i KL-tre på
Hanstad skole.

Byggestart 24 april –
ferdig 15 juli 2017



Skoler i KL-tre

Rommene er større i flate og i høyde enn standard klasserom



Hanstad skole

- KL-tre 35 cm ytre vegger
- Lavteknologi ventilasjonssystem + åpning av vinduer
- Vanlig elektrisk oppvarming

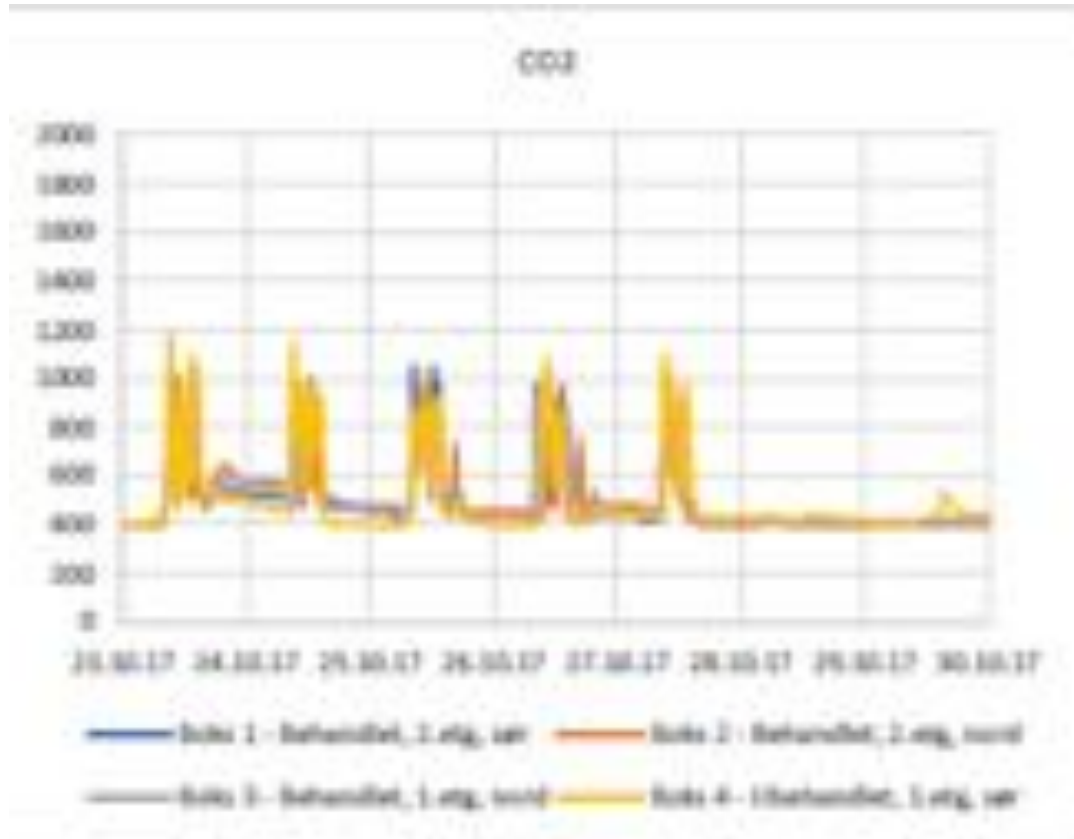
Lillemoen skole

- KL-tre 12 cm + trefiberisolasjon
- Balansert ventilasjonssystem
- Solcelle, grunnvann, elektrisk





Eksempel på resultater fra målingene, uke 43, Hanstad skole





Noen resultater så langt fra Hanstad skole

- **Tilbakemelding fra elever og lærere** er meget positive. Elevene melder om mindre trøtthet og hodepine, de trives og opplever klasserommene som trivelige.
 - **CO₂** lå for høyt, over 1000 ppm, i august, september. Innstillinger på ventilasjonen har fått verdiene ned på 1000 ppm og under. Støy og trekk fra anlegg kan føre til at en må drifte anlegget på lavere nivå
 - **Temperatur** har variert. Svært avhengig av solinnstråling, nye vindusløsninger med integrert solavskjerming fungerer ikke godt nok.
 - **Relativ fuktighet** lå på ca 40% i oktober, 30% i november og 20% i desember
 - Høye temperaturer inne i klasserommene i mai, men nattekjøling har ført til «levelige» forhold.
-



Hva ønsker Elverum kommune å undersøke i forhold til tre, inneklima og helse

- Kartlegge inneklima og brukt energi i klasserommene
 - Kartlegge egenskaper i KL-treet, temperatur og fuktighet
 - Måle helse, trivsel og prestasjoner hos brukere av de fire klasserommene
 - Gjennomføre intervensjoner i forhold til drift av de fire klasserommene for å optimalisere drift av denne type bygg. Prosjektet ønsker å utarbeide en veileder om drift av skolebygg med KL-tre.
 - Bærekraft; LCA-analyser i byggets levetid, mulighet for gjenbruk av massivtreet i «nye» skolebygg.
-



Hvordan skal vi undersøke dette: Samarbeid mellom kommune, utdanningsinstitusjoner og næringsliv

- 2017 Kvalifiseringsprosjekt, støttet av Regionalt forskningsfond Innlandet
 - 2018-2021 PhD-stipendiat fra NMBU
 - 2018- Søknad om et treårig forskningsprosjekt fra Norges forskningsråd, avgjøres i august 2018. Vitenskapelige partnere: Norges miljø og biovitenskapelige universitet, Treteknisk institutt, Høgskolen i Innlandet, Danmarks tekniske universitet. Andre partnere: Tretorget AS, Splitkon AS
-



Bærekraftige byggeprosjekter med bruk av tre i Elverum!

- Hanstad skole, Lillemoen skole
- **Ydalir bydel**
- **Boliger**
 - Svartholtet - 5 omsorgsboliger
 - Sagåa – Flyktningeboliger
 - Vestad - 12 leiligheter for yngre mennesker
 - Gamle Trysilveg - 12 kommunale boliger

