

Oppgavebeskrivelse

Denne oppgaven beskriver inneklima forholdene for to skytebanehaller lokalisert på Horten og Tønsberg. Norges skytterforbund henvendte seg til OsloMet, på grunnlag av flere rekreasjonskyttere blir diagnostisert med for høye bly-verdier i kroppen. Ønsket var om det er mulig å skape utbedringer som vil bedre dagens situasjon.

Problemstilling

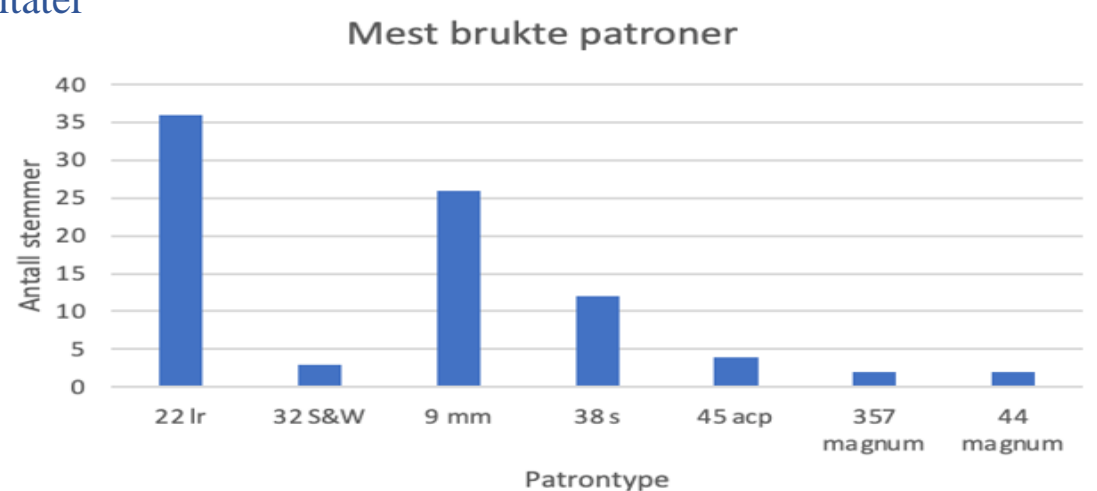
Samtlige skytebanehaller har iverksatt ventilasjonstiltak for å kontrollere blyforurensning og andre forurensninger. Hvor godt fungerer tiltakene sammenlignet med hverandre og hvor godt fungerer de sammenlignet med angitte retningslinjer.

Mål og metode

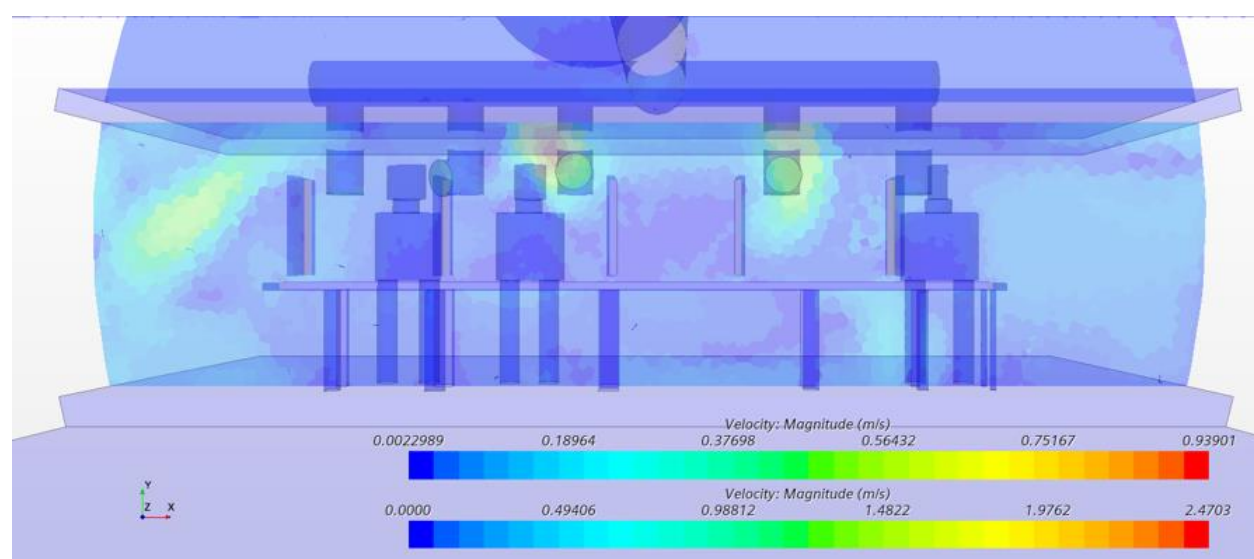
Målet var å samle inn nok data om skytebanehallene for å kunne vurdere deres nåværende løsninger. Innsamling av data ble utført med flere typer eksperimenter.

- Datasimulering av ventilasjonen i rommet med Simcenter STAR CMM+
- Måling av lufthastigheter i kanaler
- Spørreundersøkelse
- Lufthastighetsmålinger
- Røyktest
- Partikkel teller og analyse
- Intervju av fagpersoner

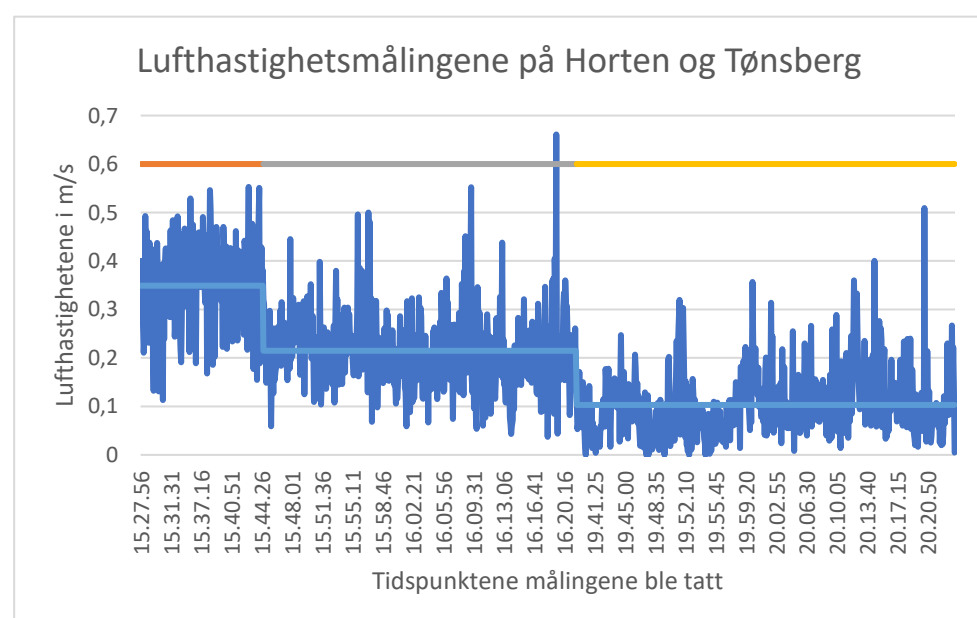
Resultater



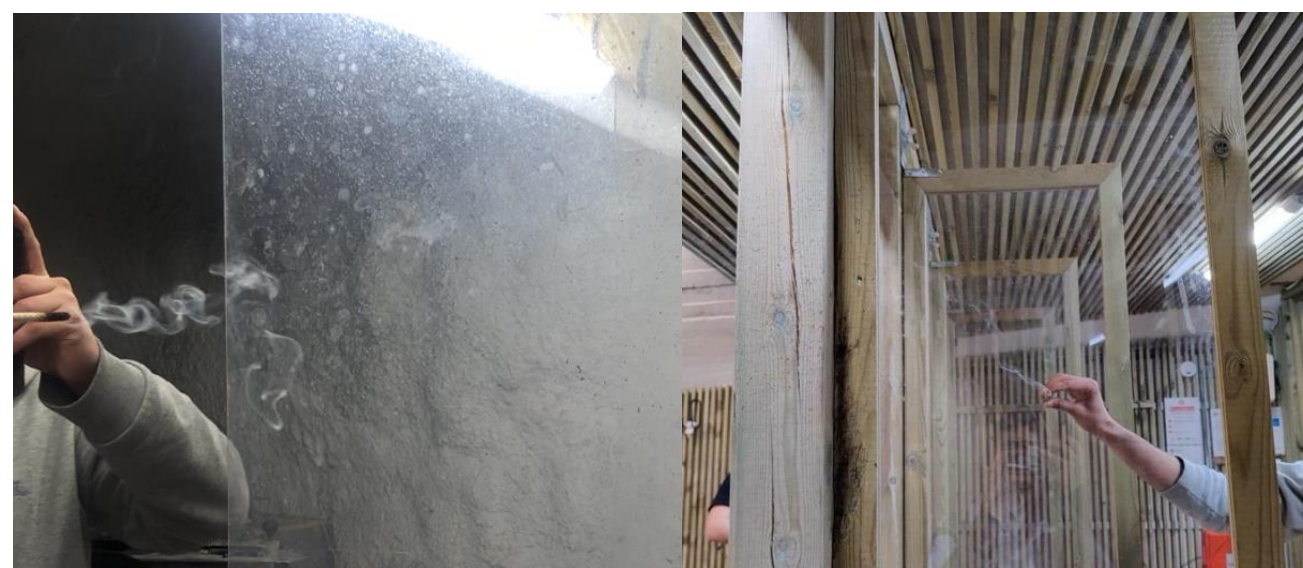
Figur 1: Del av spørreundersøkelse over mest brukt ammunisjon



Figur 2: Simulering av lufthastighet over tverrsnittet på Horten

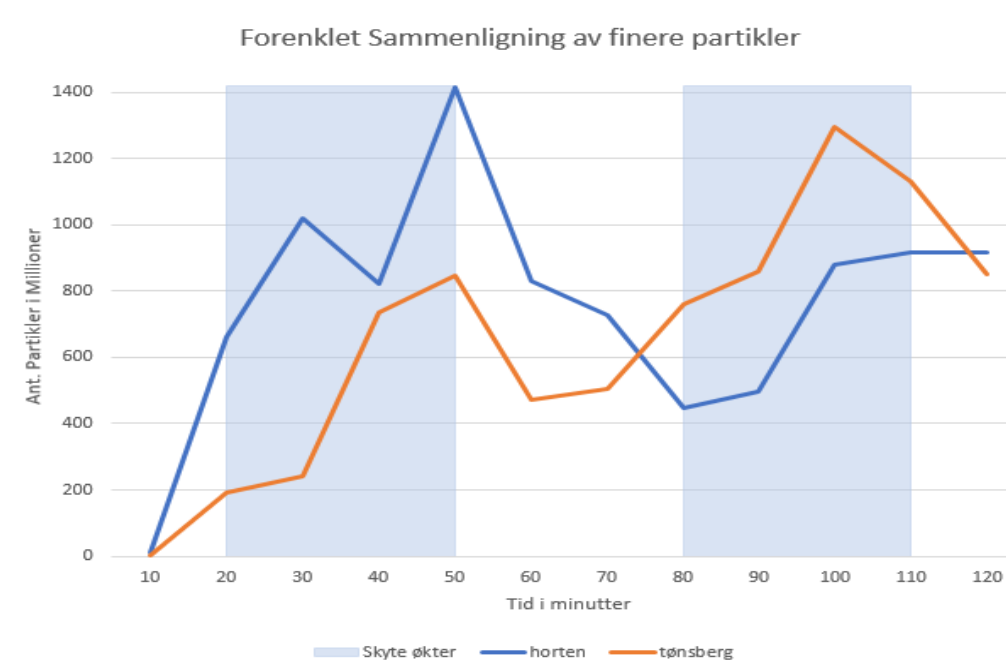


Figur 3: Faktiske målinger av lufthastighet over tverrsnittet på Horten (oransje for Special og grå for Comfort 2) og Tønsberg (gul)

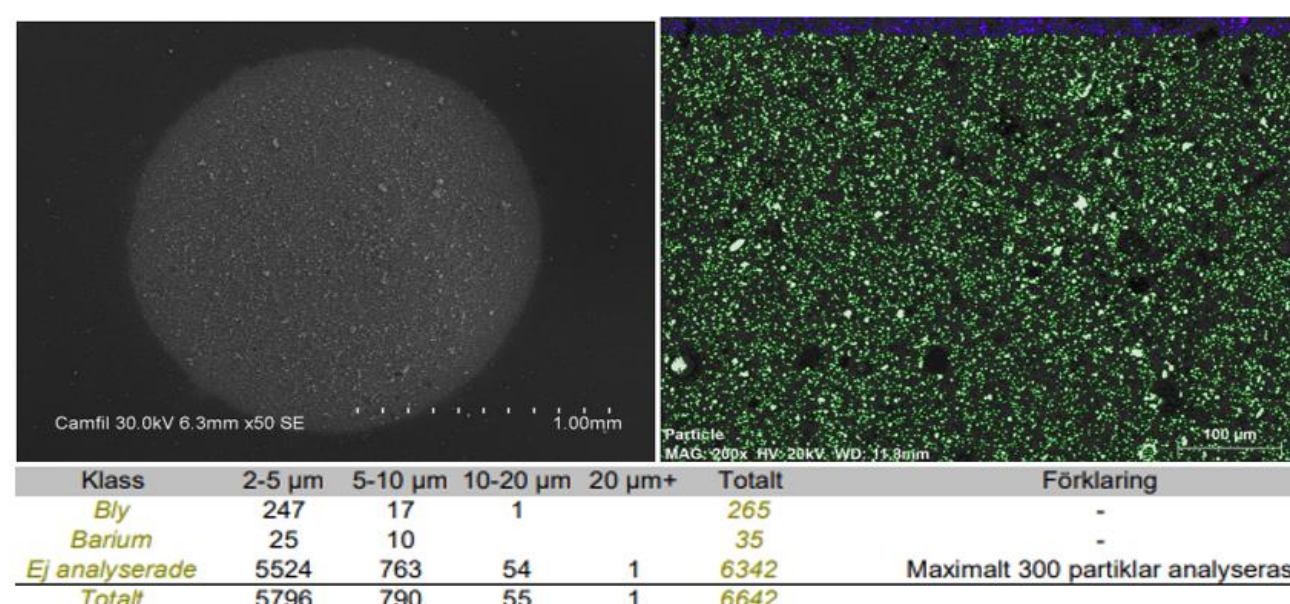


Figur 4: Røyktest på Tønsberg

Figur 5: Røyktest på Horten



Figur 6: Grafen viser en forenklet sammenligning av nanopartikler på Horten og Tønsberg skytebanehall



Figur 7: Resultater fra Camfils partikkel analyse

Konklusjon

Oppgaven konkluderes med at ingen av banene når Arbeidstilsyents eller Justisdepartementets krav for et godt inneklima på skytebaner. Begge banene har positive og negative sider ved seg. En luftrenser antas å være like avgjørende for effektiv fjerning av kontaminertluft som stor luftgjennomstrømning, gitt at begge er riktig etablert. Både Tønsberg og Horten burde til rettelegge ventilasjonssystemene sine og vurdere inneklima situasjonen på nytt.

Hypotese nr.	Forklaring	Resultat
H ₁	Ventilasjonen på innstillingen «Special» gir lavere andel partikler enn «Comfort 2»	Galt
H ₂	Ventilasjonen på innstillingen «Special» gir høyere lufthastighet enn «Comfort 2»	Stemmer
H ₃	Det er mindre mengder partikler i luften etter skyting med luftrenseren på enn med luftrenseren av	Stemmer
H ₄	Lufthastigheten øker når luftrenserne står på	Galt
H ₅	Det er større konsentrasjon av forurensning på midten og i enden av banen enn ved standplassen	Stemmer delvis
H ₆	Høyere lufthastighet og mer luftgjennomstrømning gir lavere konsentrasjon av forbrenningspartikler	Stemmer delvis
H ₇	Antall partikler målt er lavere på Tønsberg enn på Horten	Stemmer delvis
H ₈	Ved siden av blyforbindelser vil også stoffene karbonmonoksid (CO), bariumoksid (BaO), kaliumsulfat (K ₂ SO ₄), kobber (Cu) og zink (Zn) kunne påvises av partikkel analysen.	Stemmer

Tabell 1: Konklusjon av angitte Hypoteser