



Oppvarming av tribuneseter i ishall

En tverrfaglig oppgave

Marius Normann – Konstruksjon

Kristian Rønning – VVS

Lars Marius Strande – Konstruksjon



Oppvarming av tribuneseter i ishall

Bacheloroppgave ved HiST

Oppdragsgiver: Senter for Idrettsanlegg og Teknologi ved
NTNU

Flere utfordringer med flere løsninger



- Kjølilig og ukomfortabelt
- Høye energiutgifter

Hvordan løse dette?

Våre forslag

- **Ribberørsradiator**

Benyttet som i kirken og plassert under seteraden.

Konveksjon varme

- **Varmesete**

Et modifisert plastsete med varmeelement og bryter.

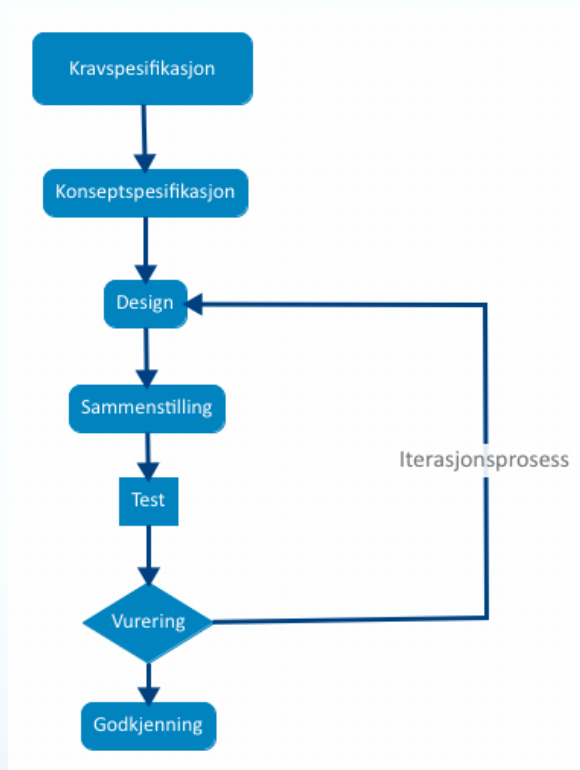
Direkte varmeledning

Våre forslag



Konseptutvikling

- Kravspesifikasjon
- Konseptscreening
- Iterasjonsprosess
- Godkjenning



Andre muligheter

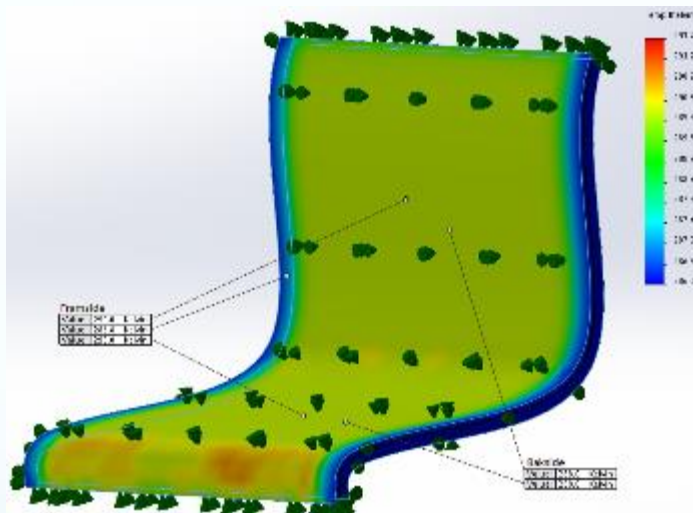
- Snudd ventilasjon
- Varme i gulvet
- Strålevarme fra taket

Tilleggskonsepter

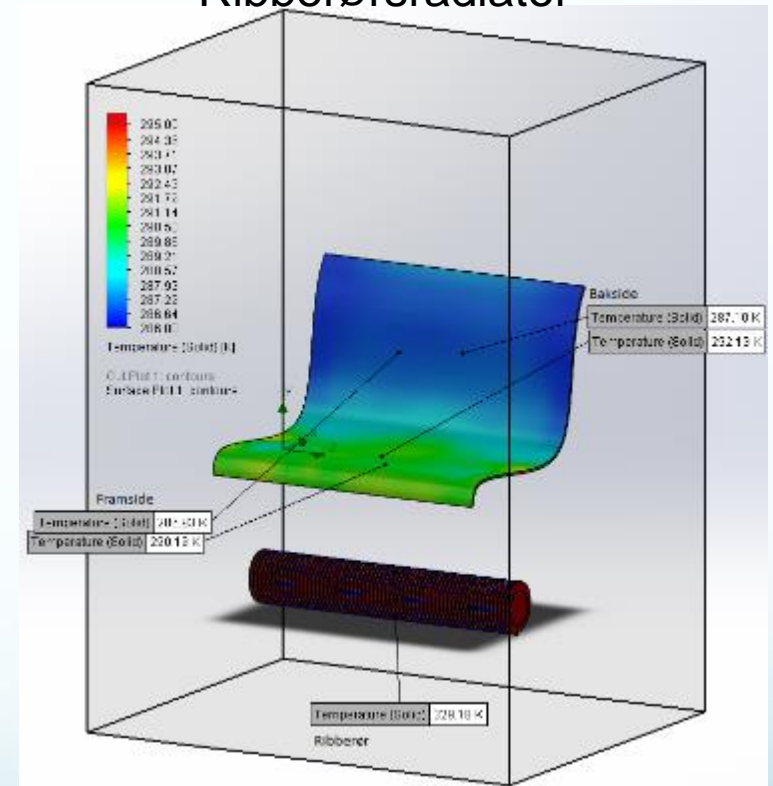
- Solenergi
- Takets utforming
- Oppdelte klimasoner

Simulering

Varmesete



Ribberørsradiator



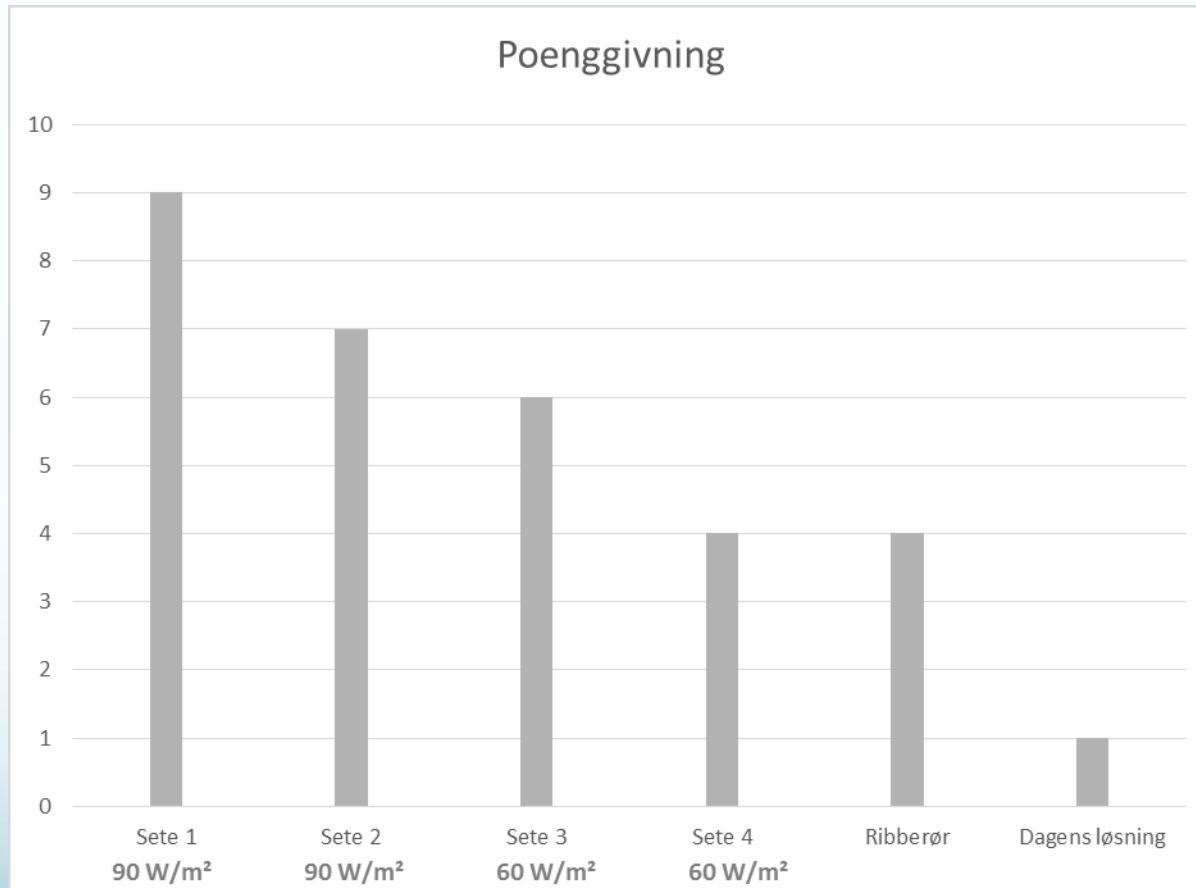
Feltforsøk

- Undersøke hvordan konseptene leverte i praksis
- Hvordan måle / dokumentere termisk komfort?
- Målt effektforbruk isolert for hallen
 - Sammenligne vår løsning opp mot den eksisterende

Fra feltforsøket



Resultatet fra feltforsøket



Resultater fra rapporten

- Dagens løsning
 - Ventilasjon 48 kW \approx 240 W/tilskuer
- Våre konsept
 - Ribberørsradiator 150 W/tilskuer
 - Varmesete 20 W/tilskuer

Konklusjon

- Varmesete
 - Gir best komfort
 - Lav energiforbruk
 - Individuelt
 - Enkelt



”Det handler om å sitte varmt,
da kan det i grunn være så kaldt det bare vil!”

- Rune Gerhardsen, president i Norges Skøyteforbund