



Klimapositiv ishall

Ekspertene i Team - Innovative idrettsanlegg
Gruppe 5 - Sandnes Swim & Skate

Av Petter, Georg, Anders, Amelia og Ingrid



Mål med oppgaven

Utnytte overskuddsvarme generert fra isproduksjon i ishall

Utføre energi- og kostnadsanalyse

Sammenligne to kombinasjonsanlegg

- Ishall - Flerbrukshall
- Ishall - Svømmehall



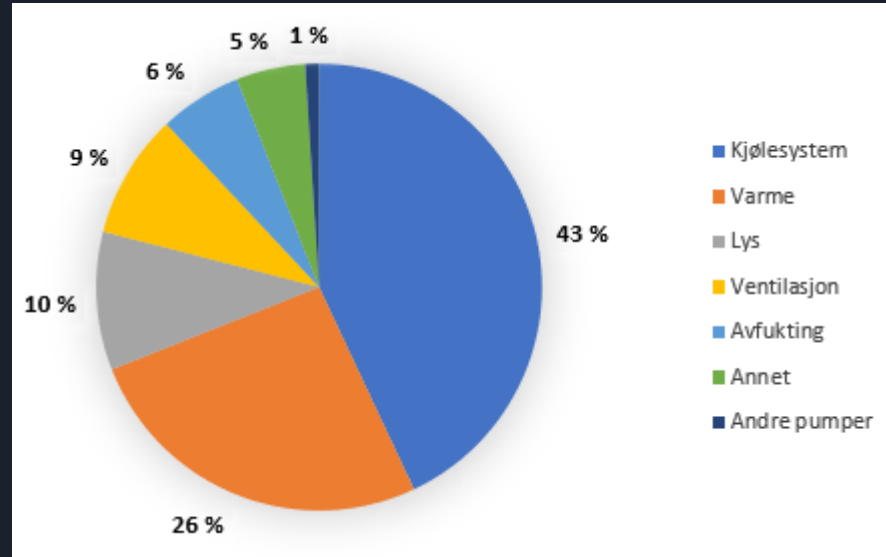
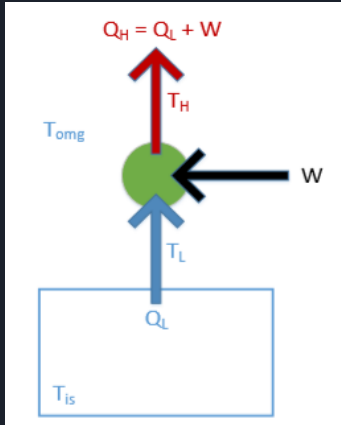
SANDNES KOMMUNE

Energiposter for en ishall

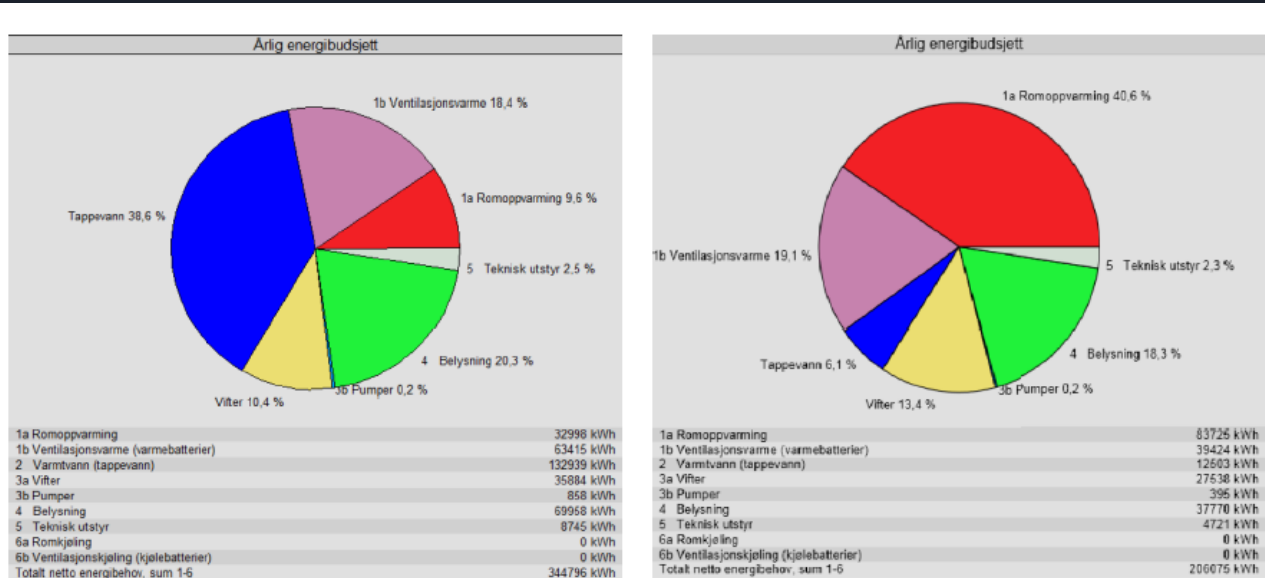
Kjølesystem avgjørende for
varmeproduksjon

Typisk energifordeling i ishaller

Prinsipiell skisse av et kjøleanlegg

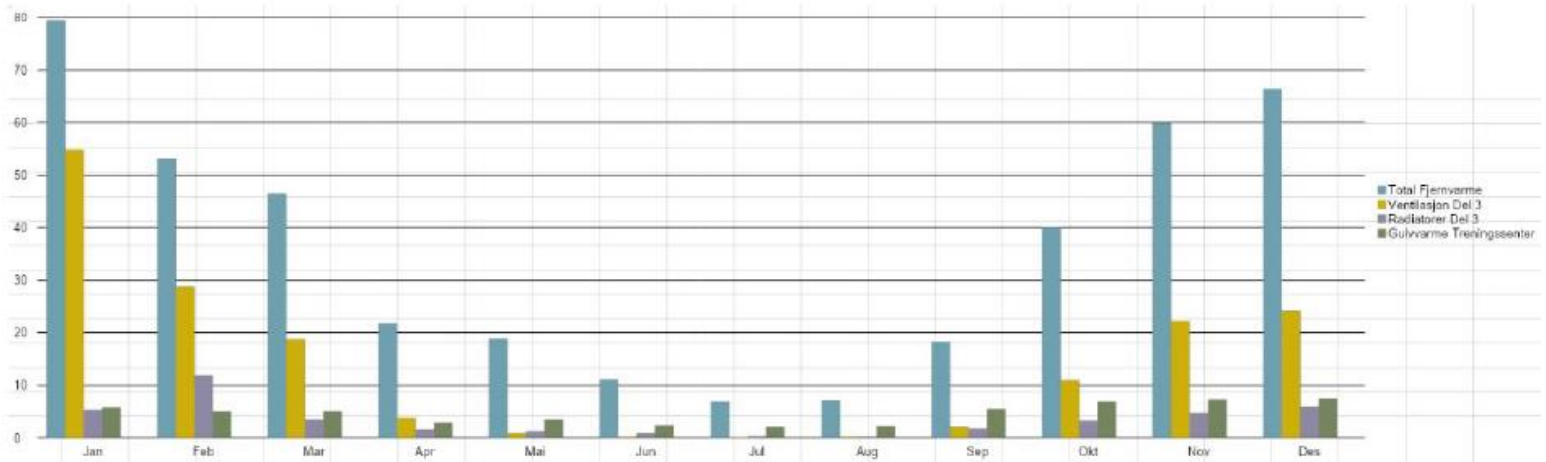


Energifordeling flerbrukshaller



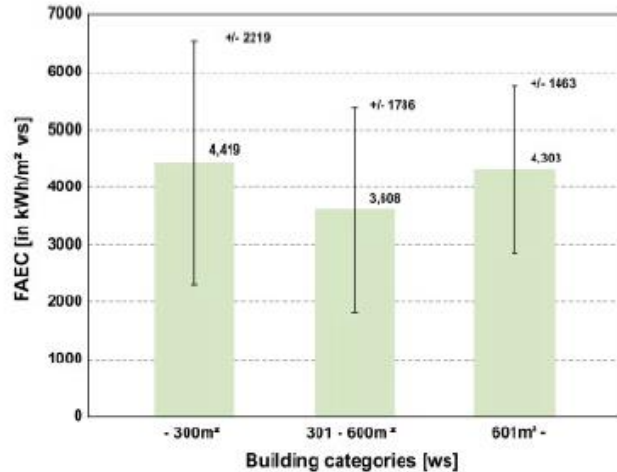
Figur 3: Årlig energibehov estimert i SIMIEN [2]

Energibruk i en typisk flerbrukshall

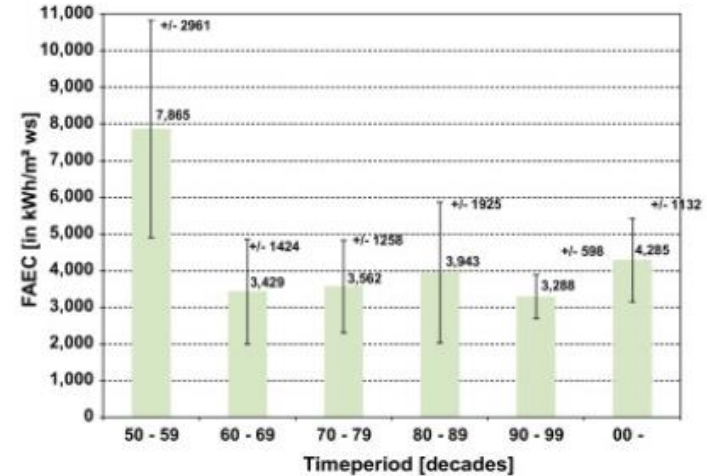


Figur 13: Varmebehovet til Hønefoss Arena i løpet av 2019

Energibruk i Norske svømmehaller



(a) Energibruk i forhold til bygningstørrelse



(b) Energibruk i forhold til bygningsår

Figur 4: Energiforedling per kvadratmeter vannflate i svømmehaller [35]

Stedskorrigerering

$$E_x = E_{ref} \times \left[(1 - 0.4) + 0.4 \times \frac{HDD_x}{HDD_{ref}} \right]$$

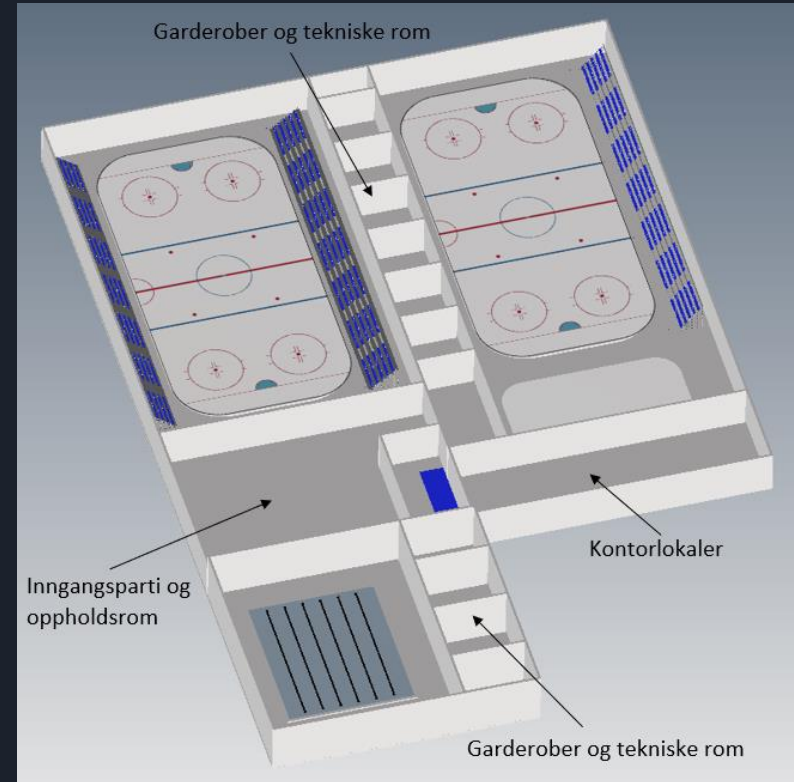
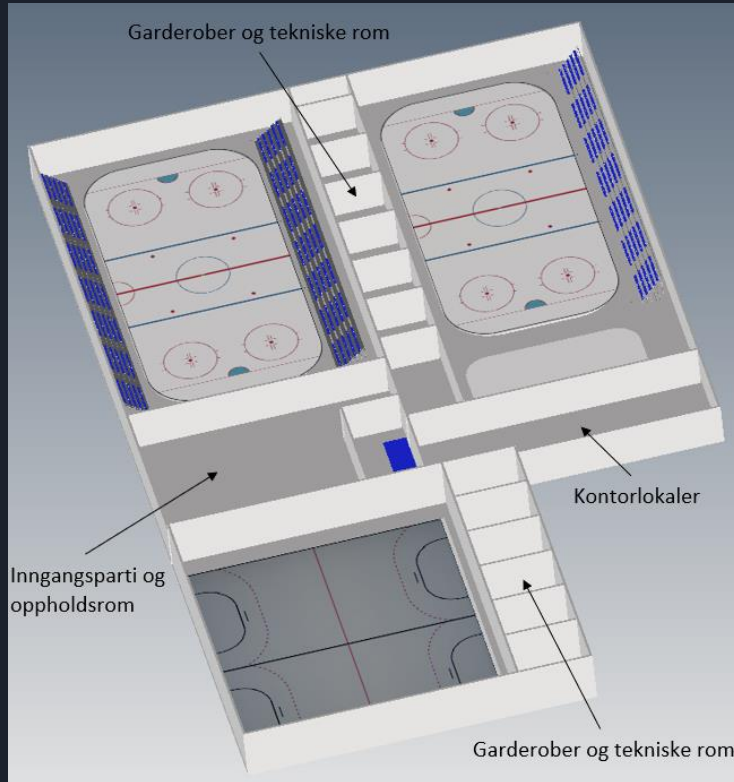
$$HDD = \int_{t1}^{t2} 17 - T_u(t) dt$$

Hall	Kommune	HDD
Holmen bad	Asker	3869
Hønefoss arena	Ringerike	3999
Sandnes	Sandnes	2962

Tabell 1: Graddagtall for Sandnes og foregangshallene

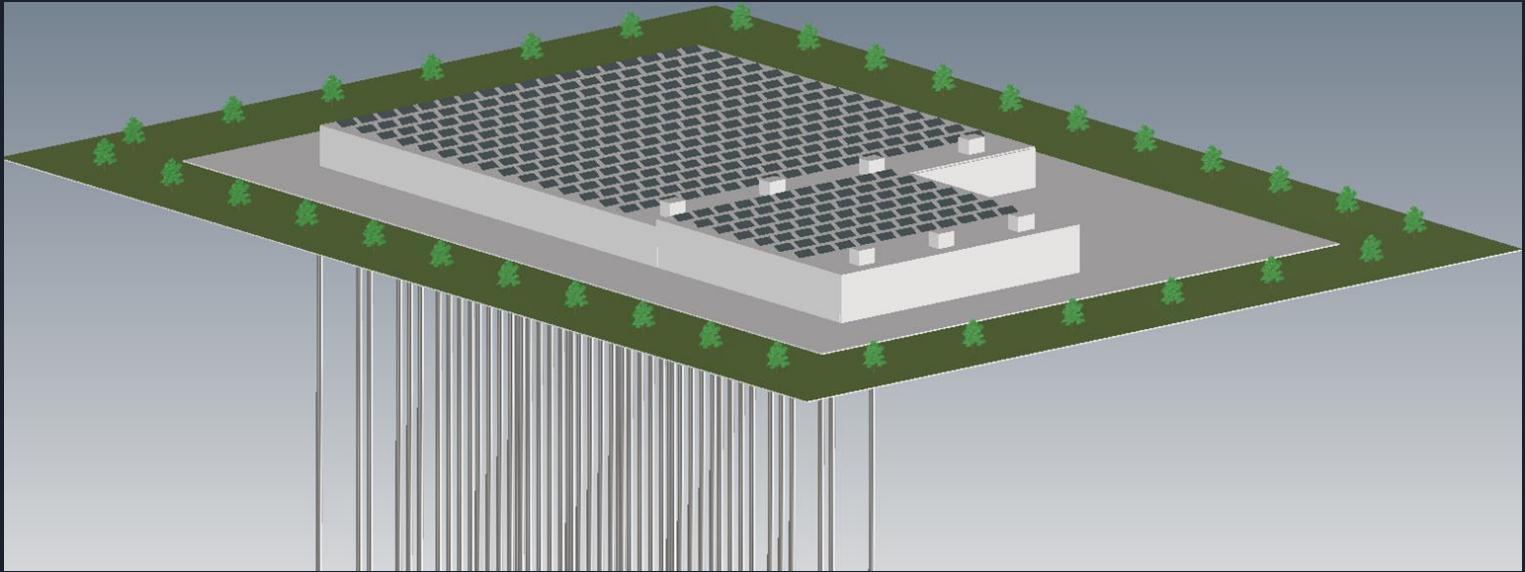
Overordnet skisse av kombinasjonshallene

Ishall og flerbrukshall





Konseptskisse for kombinasjonshall med solceller og brønnpark





Resultat for ishall

Når	Energipost	Energibehov [MWh]
I sesong	Elektrisitet	1777
	Oppvarming	624
	Varme generert fra kjøleanlegg	2478
	Varme generert fra avfukteraggregat	346
	Termisk spillvarme	2200
	Totalt årlig forbruk	2401
Utenfor sesong	Elektrisitet	250
	Oppvarming	208

Oppsummert energiregnskap for ishall

Varmebehov for svømmehall og flerbrukshall

Energipost	Energibehov [MWh]	Energipost	Energibehov [MWh]
Romoppvarming	32	Romoppvarming	25
Ventilasjonsvarme	64	Ventilasjonsvarme	48
Tappevann	416	Tappevann	101
Total termisk varme	512	Total termisk varme	174

Varmebehov svømmehall

Varmebehov flerbrukshall

Spillvarme fra ishallen	1992 [MWh]
Varmebehov flerbrukshall	147 [MWh]
Varmebehov svømmehall	464 [MWh]

Stedskorrigert energiregnskap for et år