

NOTAT: STRATEGI AVFUKTING OG VENTILASJON I BUGÅRDEN ISHALL

Til: Erik Rui v/Sandefjord kommune

Kopi til: Joakim Dørum (Green advisers AS), Bjørn Aas (SIAT)

Fra: Snorre Nordbo Olsen (SIAT)

Dette notatet omtaler anbefalt strategi for ventilasjon og avfukting av Bugården Ishall på et overordnet nivå. Det inkluderer også en analyse av kostnad for drift av ulike avfuktingsløsninger og veggkonstruksjoner.

Ventilasjon

Bugården Ishall vil være en mindre ishall med en publikumskapasitet på opptil 500 personer. Ved 500 tilskuere vil flesteparten sannsynligvis være plassert på den ene langsiden, mens resten vil stå rundt en gangbane langs isflaten. Gangbanen og tribunen vil ligge X m høyere enn isflaten. Ventilasjonen for ishallen med en betydelig større publikumskapasitet og tribuneareal øker i kompleksitet, ettersom man da får tre ulike klimasoner med forskjellig krav:

- Fellesområder (kafe, kontor)
- Tribuner
- Utøversone

På grunn av publikumskapasiteten i Bugården Ishall er såpass lav vil det ikke være hensiktsmessig å legge opp ventilasjonsstrategien etter tre klimasoner i ishallen. Ishallen ses dermed på som en sone. Dette betyr, av hensyn til utøverne, at det vil være noe kaldere enn hva som er ideelt for publikum. Temperaturen i ishallen bør ligge mellom 6 – 12 °C, og med relativ fuktighet (RF) på 55 %. Dette vil også gi en lavere belastning på kuldeanlegget.

Ishallen vil i enkelte dager være åpen for allmenn bruk. I disse tilfellene antas det at 100 – 150 personer kan være på isen samtidig. Når dette skjer er aktiviteten mer preget av lek og moro, og ikke idrett som utøves. Å dimensjonere et ventilasjonsbehov for et slikt antall vil gi et uforholdsmessig stort ventilasjonssystem, og det bør aksepteres at i disse tilfellene vil inneklimate være utenfor det ideelle.

SIATs erfaring med dimensjonering av ventilasjonsbehov etter publikumskapasitet tilsier at det ikke er hensiktsmessig å dimensjonere etter maksimal publikumskapasitet. Under kamper med høyt tilskuerantall bør det aksepteres at CO₂-nivået i hallen overstiger grenseverdien på 1000 ppm for en kortere periode.

Ventilasjonen inne i ishallen bør være behovsstyrt basert på CO₂-konsentrasjon. Utenfor brukstid bør aggregatet gå i omluftsfunksjon for å hindre unødig fukttilførsel, som vil gi økt behov for avfukting. Det bør anlegges et eget ventilasjonsanlegg for fellesområdene (kafe, garderobes, kontor) som sørger for et godt inneklimate i disse arealene.

Dimensjonerende ventilasjonsbehov beregnes etter en et publikumsantall på 350 personer og 30 utøvere på isflaten. Dette gir 15 000 m³/h. Tilførsel av friskluft og avtrekk bør legges slik at det sikrer tilførsel ned på isflaten, til utøverne.

Åpent eller lukket rekkverk vil sannsynligvis ikke påvirke isens kvalitet eller belastning på kuldeanlegget. Det kan derimot tenkes at valget om rekkverk (med nett) vil påvirke luftstrømmen i ishallen, men det vil være marginalt. Valget antas å ikke påvirke det tekniske rundt ventilasjon eller avfukting. Det understrekes at dette ikke er verifisert gjennom grundige undersøkelser.

Avfukting

Avfukkingssystemet må håndtere fukttilskudd fra infiltrasjon, tilførsel av friskluft, personer og preparering av isen. Avfuktingsbehovet vil derfor variere etter aktiviteten i ishallen (tom hall, publikum, antall utøvere) og uteforholdene. Det er avgjørende med et system som har kontroll på fuktighetsnivået i hallen for å ivareta bygningens levetid. Anbefalt RF er 55 %, men noen svingninger aksepteres. Belastningen varierer mye og avhenger i stor grad av årstid og personbelastning. Dimensjonerende forhold bør sees i sammenheng med en antatt brukeranalyse. Det tidspunktet i året der fukttilskuddet fra brukere og fuktinnhold fra uteluft samlet er størst vil være dimensjonerende. På samme vis som det bør aksepteres at CO₂-nivået i ishallen overstiger 1000 ppm i enkelte tilfeller, bør det også aksepteres at relativ fuktighet stiger opp mot 65 %. Dette for å unngå en u hensiktsmessig stor kapasitet på avfukkingssystemet.

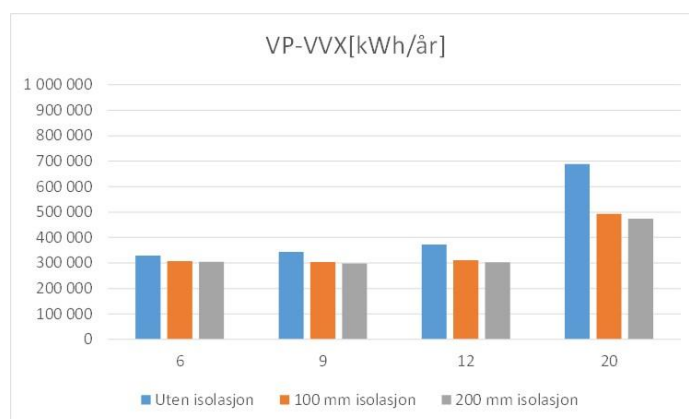
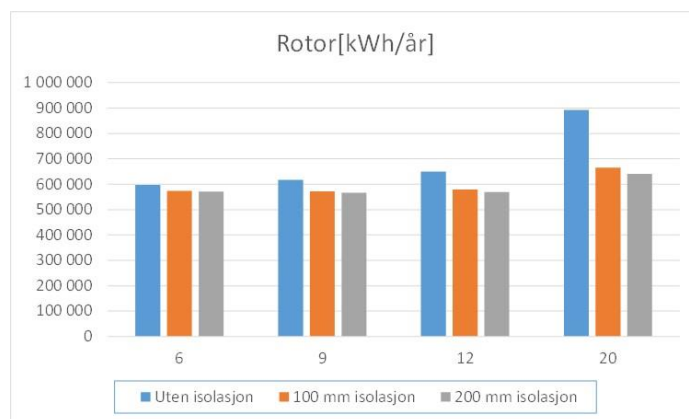
Avfukting bør skje ved egne enheter uavhengig av ventilasjonsanlegget. Disse må videre ha mulighet for tilbakeføring av varme til rommet eller til undervarme, smeltegropp eller forvarming av tappevann.

Med tanke på innganger og andre åpninger inn til ishallen er det viktig å få til løsninger som begrenser infiltrasjon av varm og fuktig luft som gir unødvendig belastning på avfukkingssystemet.

Å avfukte luft er kostbart på grunn av mye energi er i bevegelse. Det er gjort en analyse av driftskostnad for to forskjellige avfuktingsløsninger og tre forskjellige veggkonstruksjoner. Veggkonstruksjonene er massivtre uten isolasjon, med 100 mm og 200 mm isolasjon.

Ved hjelp av simuleringsprogrammer er det beregnet energibehov for oppvarming ved ulike temperaturer i hallen, henholdsvis 6 °C, 9 °C, 12 °C og 20 °C. Deretter er det beregnet energibehov for avfukting i de ulike temperaturene. Simuleringene er gjort med klimafil fra Oslo gjennom et helt år. De to avfukkingssystemene er en adsorpsjonsavfukter/rotoravfukter og en avfukter med varmepumpefunksjon (VP + VVX). Resultatene kan ses i figurene på neste side.

Resultater



Fra figurene kan man se at rotoravfukter er omtrent dobbelt så dyr i drift som en avfukter med varmpumpefunksjon. Videre er det verdt å merke seg to ting:

1. For de mest relevante temperaturene (6, 9 og 12 °C) er det ikke noen stor variasjon i energibruk. Det betyr at temperaturen (dermed også komforten) kan heves uten at det vil gi en merkostnad.
2. Forskjellen mellom 100 mm og 200 mm isolasjon er lite, men gjennom byggets levetid relevant.