

Kostnadsanalyse for Air dome

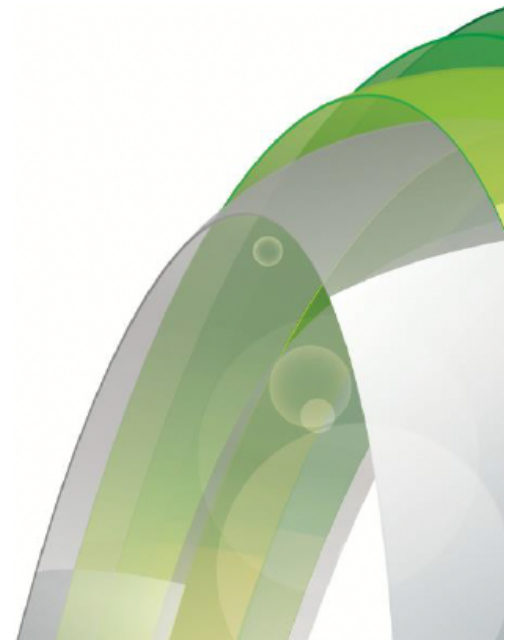
83 x 64 x 18,7 m

Oppdal

DBS MASTER – LOW-e
membran system

Utarbeidet av: DBS Engineering

Dato: onsdag, 30. november 2022





Innhold:

INNHold.....	2
BESKRIVELSE.....	3
VARMETAPSANALYSE.....	4
AIR DOME.....	4
ANALYSE STRØMFORBRUK.....	5
VARMEENHETER FOR LUFT.....	5
LE-DBS FLOMLYS.....	6
SUM ENERGIFORBRUK PER ÅR.....	7
TOTAL NØDVENDIG ENERGIBEHOV.....	7
ENERGIKLASSE BYGNING.....	7
ÅRLIG KRAV TIL ENERGI.....	7



Beskrivelse

Analyse av air dome laget i henhold til standard EN ISO 13790: Termisk ytelse av bygninger – beregning av energibruk til romoppvarming og kjøling. Følgende påvirkninger vurderes:

- Varmetap på grunn av transmisjon [Qtr],
- Varmetap på grunn av ventilasjon og luftlekkasje [Qve],
- Varmegevinster på grunn av varme generert av apparater og mennesker i hallen [Qint, equ]

Solvarmegevinster tas ikke i betraktning. Hvis det gis data på dette, kan det også inngå i beregningen. Fra dette kan vi konkludere med at resultatene som kommer fra denne analysen er overestimert.

Varmetap for transmisjon er laget av varmeoverføring til bakken [Qtr, gr], hevet fundament [Qtr, tem] og varmeoverføring gjennom dobbeltmembranen [Qtr, mem].

Air dome er en enkelt betinget sone.

Følgende data ble brukt i beregningen:

U-verdier:

Element	U-verdi
DBS MASTER Low-e membran system	~1,45 W/(m ² K)
Ringmur (isolert)	~0,42 W/(m ² K)
Bakkenivå (kunstgress, komprimert grus)	~0,14 W/(m ² K)

Lufttemperatur ute Θ_e [°C] hentet fra:

<https://en.climate-data.org/europe/norway/s%c3%b8r-tr%c3%b8ndelag/oppdal-892295>

(Data hentet 29.11.2022)

Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Des
-10,4	-9,2	-6,4	-1,2	3,0	8,1	10,5	9,1	5,4	-0,4	-5,4	-9,4

Bakketemperatur Θ_{gr} [°C]:

Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Des
-10,4	-9,2	-6,4	-1,2	3,0	8,1	10,5	9,1	5,4	-0,4	-5,4	-9,4

Varmeøkning på grunn av varme generert av apparater og mennesker i hallen: 5 W/m²



Varmetapsanalyse

Air dome

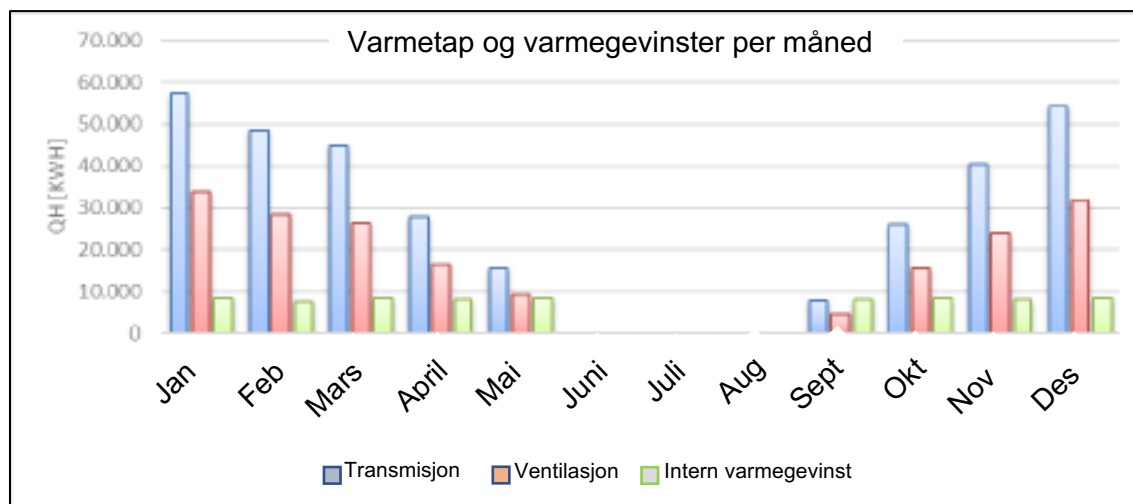
Data Air dome:

Volum	~6.100 m ³
Overflate av membran	~7.000 m ²
Overflate av grunnen som er tildekket	5.312 m ²
Innetemperatur som kreves	8°C
Air dome står oppe	Gjennom hele året
Oppvarmingstid	10 t/dag
Luftveksling per time	0,30

Resultater:

Her er estimerte resultater av forbruk for valgt **DBS MASTER LOW-E** membran system

	Θe [°C] Ute-temperatur	Θgr [°C] Bakke-temperatur	Qtr [kWh] Varmetap	Qve [kWh] Varmetap ventilasjon	QH,ht [kWh] Nødvendig total energi	Qint,eq [kWh] Varmegevinst lys/mennesker	QH [kWh] Total energi for oppvarming
Januar	-10,4	-10,4	57.392	33.846	91.238	8.234	83.004
Februar	-9,2	-9,2	48.457	28.577	77.034	7.437	69.597
Mars	-6,4	-6,4	44.915	26.488	71.404	8.234	63.170
April	-1,2	-1,2	27.770	16.377	44.147	7.968	36.179
Mai	3,0	3,0	15.596	9.197	24.793	8.234	16.559
Juni	8,1	8,1	0	0	0	0	0
Juli	10,5	10,5	0	0	0	0	0
August	9,1	9,1	0	0	0	0	0
September	5,4	5,4	7.848	4.628	12.476	7.968	4.508
Oktober	-0,4	-0,4	26.201	15.452	41.652	8.234	33.419
November	-5,4	-5,4	40.448	23.854	64.302	7.968	56.334
Desember	-9,4	-9,4	54.272	32.007	86.279	8.234	78.046
Sum			322.898	190.427	513.325	72.509	440.817





Analyse strømforbruk

Varmeenheter for luft

Varmeenheter for luft er utstyrt med den nyeste **FREKVENSBOMFORMER - ENERGISPARESYSTEM**. Dette systemet tillater mindre strømforbruk, men gir konstant og uendret kraft fra elektriske motorer for å sikre tilstrekkelig mengde varm luft. Ved å installere frekvensbomformerer regulerer vi (frekvens) - kraften til elektrisk motor og på denne måten sparer du opptil 20% av elektrisk kraft. Ved å bruke en frekvensregulator, som allerede er inkludert i tilbudet, kan kraften til den elektriske motoren reduseres og dermed spare energi. Driftstidende er slik:

1. Regime: Oppvarmet sesong

- Oppvarming kreves: Begge ventilasjonsenheter er i drift
- Oppvarming er ikke nødvendig: Luftoppvarmingsenhet i stand-by-modus

2. Regime: Sommersesongen

- Oppvarming er ikke nødvendig. Bare stand-by ventilasjonsaggregat er i gang.

1. Luftoppvarmingsenhet/stand-by enhet	400kW; 40.000 m ³ /t; Vifte ~ 15 kW
2. Luftoppvarmingsenhet	400kW; 40.000 m ³ /t; Vifte ~ 15 kW
Oppvarmingstid (når oppvarming er nødvendig)	10 t/dag
Drift-regimer: Varme-sesong Varme ikke nødvendig Sommer-sesong	10 timer/dag (gjennom oppvarmings-sesongen) Resten av uken (gjennom oppvarmings-sesongen) Sommeroperasjon med en enhet 24/7
Sommer-sesong	Fra mai til oktober

Resultater

Her er resultater av estimert forbruk

	Dager	Varme	Forbruk [kWh]
Januar	31	Ja	13.113
Februar	28	Ja	11.844
Mars	31	Ja	13.113
April	30	Ja	12.690
Mai	31	Ja	13.113
Juni	30	Nei	3.780
Juli	31	Nei	3.906
August	31	Nei	3.906
September	30	Ja	12.690
Oktober	31	Ja	13.113
November	30	Ja	12.690
Desember	31	Ja	13.113
Sum			127.071



LE-DBS flomlys system (indirekte belysning 500 lux)

DBS-belysningssystem består av **LED prosjektorer, med dimmings-alternativer fra 0-100%.**

Alle armaturer kan justeres automatisk i henhold til innvendig lysstyrke og krav (alternativet er kun tilgjengelig med Smart Dome-systemet). Automatisk dimmesystem sørger for optimalt bruk av belysningssystem og strømforbruk.

Antall armaturer	~108
Maks kraftforbruk per armatur	252 W
Driftstid for armaturer 8 timer	~100 %
Driftstid for armaturer 2 timer	~50%
Driftstid for armaturer 0 timer	0 %

Resultat av forbruk per dag

Driftsmodus	Timer	Forbruk [kWh/dag]
100% LED belysning	8.00	219,5
50% LED belysning	2.00	27,4
0% LED belysning	0.00	0
	SUM	246,9



SUM energiforbruk per år

Total nødvendig energibehov:

Resultat av alt energiforbruk i ett års drift.

Forbruk	Nødvendig energi (kWh a)	Type energi
Oppblåsingsenhet	127.071	Elektrisitet
Varme	440.817	Elektrisitet
Flomlys	90.114	Elektrisitet

Energiklasse bygning:

Energiklasse bygning	
Krav til varme: ~	82,99 (kWh/m ² a)
Krav elektrisitet: ~	40,89 (kWh/m ² a)

Årlig krav til energi

Type energi	Nødvendig energi	Type energi
Elektrisitet	658	(MWh år)