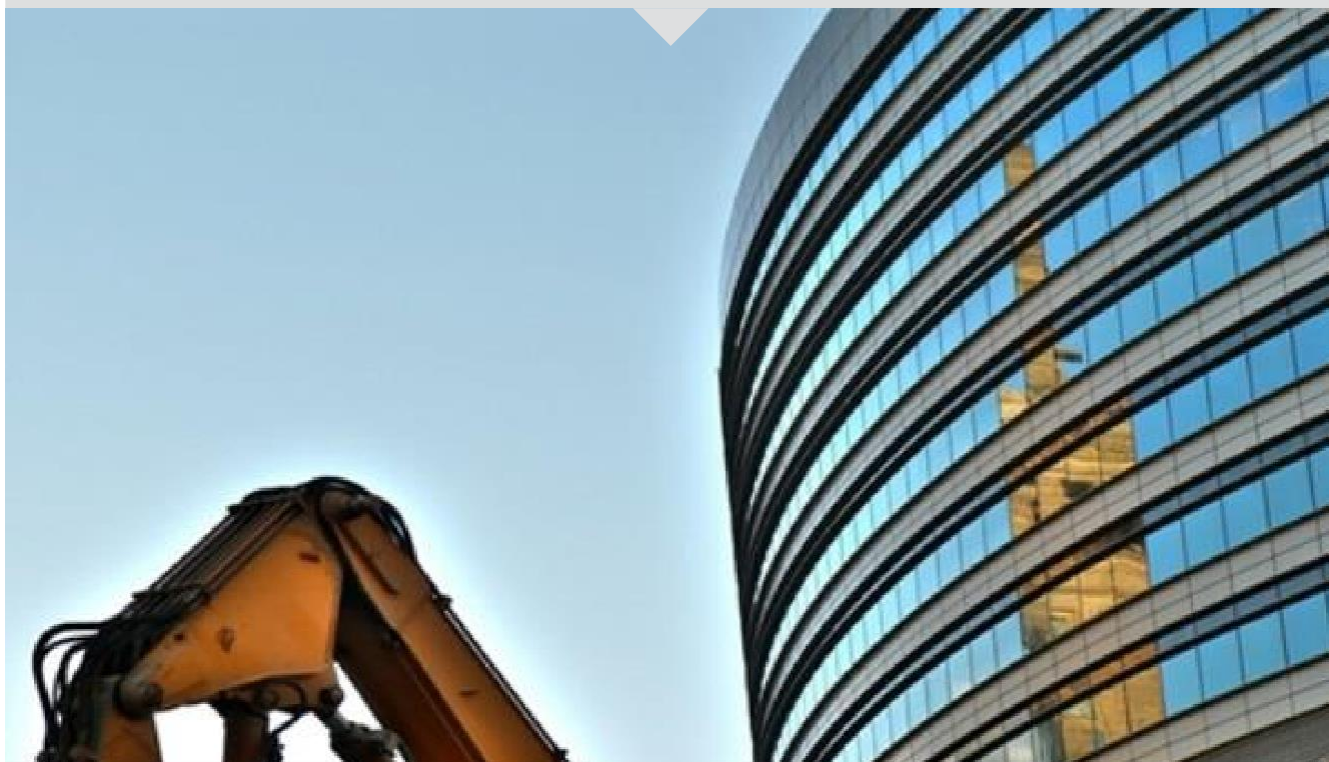


ISS Facility Services AS

Lillestrøm lokstall

Ventilasjonsteknisk vurdering



Oppdragsnr.: 5182724 Dokumentnr.: 01 Versjon: J01
2018-06-28

Oppdragsgiver: ISS Facility Services AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Thomas Kongsvold v/ISS Facility Services AS
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Per Espen Kristofersen v/Norconsult AS
Fagansvarlig: Arni Sigfusson v/Norconsult AS
Andre nøkkelpersoner: Richard Kringlebotten v/Norconsult AS

J01	2018-06-28	For bruk	RiHKr	ASi	PEK
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	Bakgrunn	4
2	Eksisterende anlegg	5
2.1	Ventilasjon	5
3	VVS, nytt anlegg	6
3.1	Luftmengdeberegninger	6
3.2	Systeminndeling - ventilasjonsaggregater	7
3.2.1	Aggregat - 1. etg	7
3.2.2	Hovedaggregat – 2. etg	7
3.2.3	Kjøling	10
4	Konklusjon/oppsummering	11

1 Bakgrunn

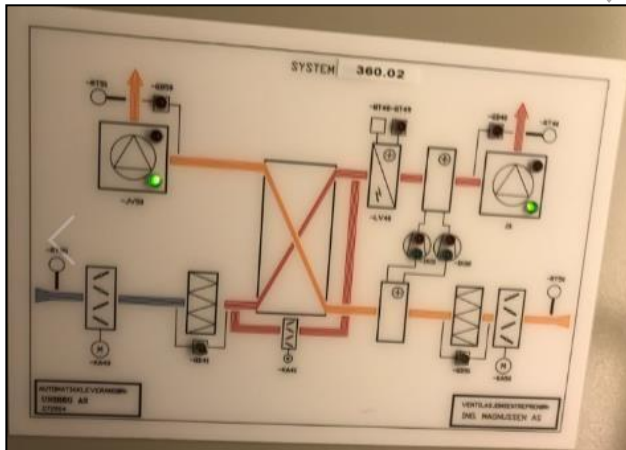
Norconsult AS er engasjert som konsulent for å vurdere ny ventilasjonsløsning for Sats Lillestrøm. Vi vil blant annet utføre luftmengdeberegninger, beregning for kjølebehov og beskrivelse av nytt aggregat.

2 Eksisterende anlegg

2.1 Ventilasjon

I dag består eksisterende ventilasjonsanlegg av to stk. aggregater – et «hovedaggregat» som befinner seg i 2. etasje, samt et mindre aggregat 1. etasje. Hovedaggregatet må skiftes ut da det går mot endt levetid og gir for lave luftmengder ut i treningssenteret. Eksisterende aggregat benytter væskebasert varmeveksler, noe som gir lav virkningsgrad og høyt energiforbruk.

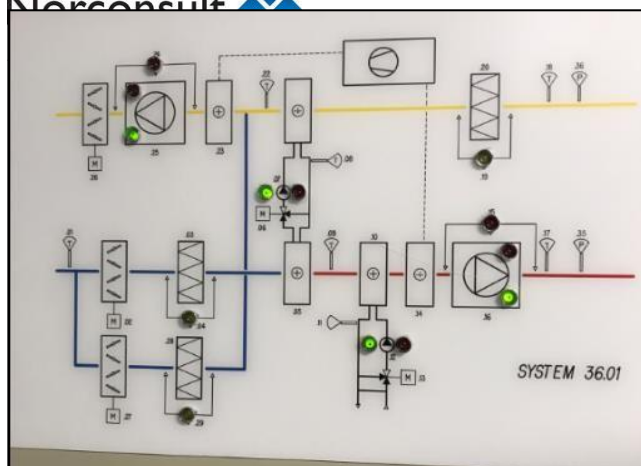




Figur 2 Ventilasjonsaggregat 1. etg

Figur 1 Flytskjema aggregat 1. etg





Figur 3 Ventilasjonsaggregat 2. etg

Figur 4 Flytskjema aggregat 2. etg

3 VVS, nytt anlegg

3.1 Luftmengdeberegninger

Luftmengdeberegninger i dette dokumentet oppfyller TEK17 og anbefalte krav til treningssenter. Luftmengdekravene er ment for å gi et godt innneklima med tilstrekkelig tilluft og avtrekk, noe som er nødvendig på et treningssenter hvor det pågår høy fysisk aktivitet.

Tabell 1 viser en oversikt over luftmengdebehov fordelt på ulike romtyper. Rom med navn «Kardio» representerer rommet med størst luftmengdebehov da dette til sammen inneholder over 70 spinning-/løpe-enheter. Rommet har også store vindusflater som kan påvirke romtemperaturen om sommeren.

Tabell 1 Luftmengdeberegninger Sats Lillestrøm

Norconsult		Beregninger							
Plan	Rom nr.	Romnavn	Areal	# Personer	Romtype	Tilluft	Avtrekk	System nr.	Sjakt
01	103	Barnepass	70 m ²	20	koleklasserom/bas	800 m ³ /h	-800 m ³ /h	360.02	
01	142	Kardio	300 m ²	70	Spinning	15000 m ³ /h	-15000 m ³ /h	360.01	
01		Styrke	126 m ²	70	Trening	2520 m ³ /h	-2520 m ³ /h	360.02	
01		Kontorer, garderober	500 m ²	50	Kontor	5000 m ³ /h	-5000 m ³ /h	360.01	
02		Styrke	523 m ²	100	Trening	10460 m ³ /h	-10460 m ³ /h	360.01	
02		Yogasal	91 m ²	30	Trening	1110 m ³ /h	-1110 m ³ /h	360.02	
Total						34890 m ³ /h	-34890 m ³ /h		

Tabell 2 viser et sammendrag av luftmengder. Systemnummer 360.01 og 360.02 representerer hhv. hovedaggregat i 2. etg og aggregat i 1. etg.

Tabell 2 Luftmengder aggregat

Norconsult		Sammendrag											
Lokasjon	Systemnr	Betjener lokaler	Betjener etasje	Plassering aggregat	Beregnet luftmengde tilluft	Beregnet luftmengde avtrekk	Samtidighet aggregat	Luftmengde aggregat	Type gjenvinner	Virkningsgrad gjenvinner	Effek kjølebatteri	Effekt varmebatteri	SPF-faktor
2.etg	360.01		01, 02.		30460 m³/h	-30460 m³/h		m³/h	Roterende		150 kW		
1.etg	360.02		01, 02.		4430 m³/h	-4430 m³/h		m³/h					

Man ser at hovedaggregatet i 2. etasje må kunne levere ca. 30 500 m³/h og aggregat i 1. etasje må ha kapasitet på 4500 m³/h.

3.2 Systeminndeling - ventilasjonsaggregater

3.2.1 Aggregat - 1. etg

Eksisterende aggregat i 1.etg har en kapasitet på 4500 m³/h og er tilknyttet yogasal 2.etg, styrke 1.etg og barnepass 1.etg. Luftmengdeberegninger viser at aggregatet har tilstrekkelig kapasitet. Det anbefales å beholde aggregatet grunnet trangt vvs-teknisk rom og lav takhøyde.

Aggregat har i dag væskebasert varmegjenvinner, det anbefales at denne byttes ut med en roterende varmegjenvinner.

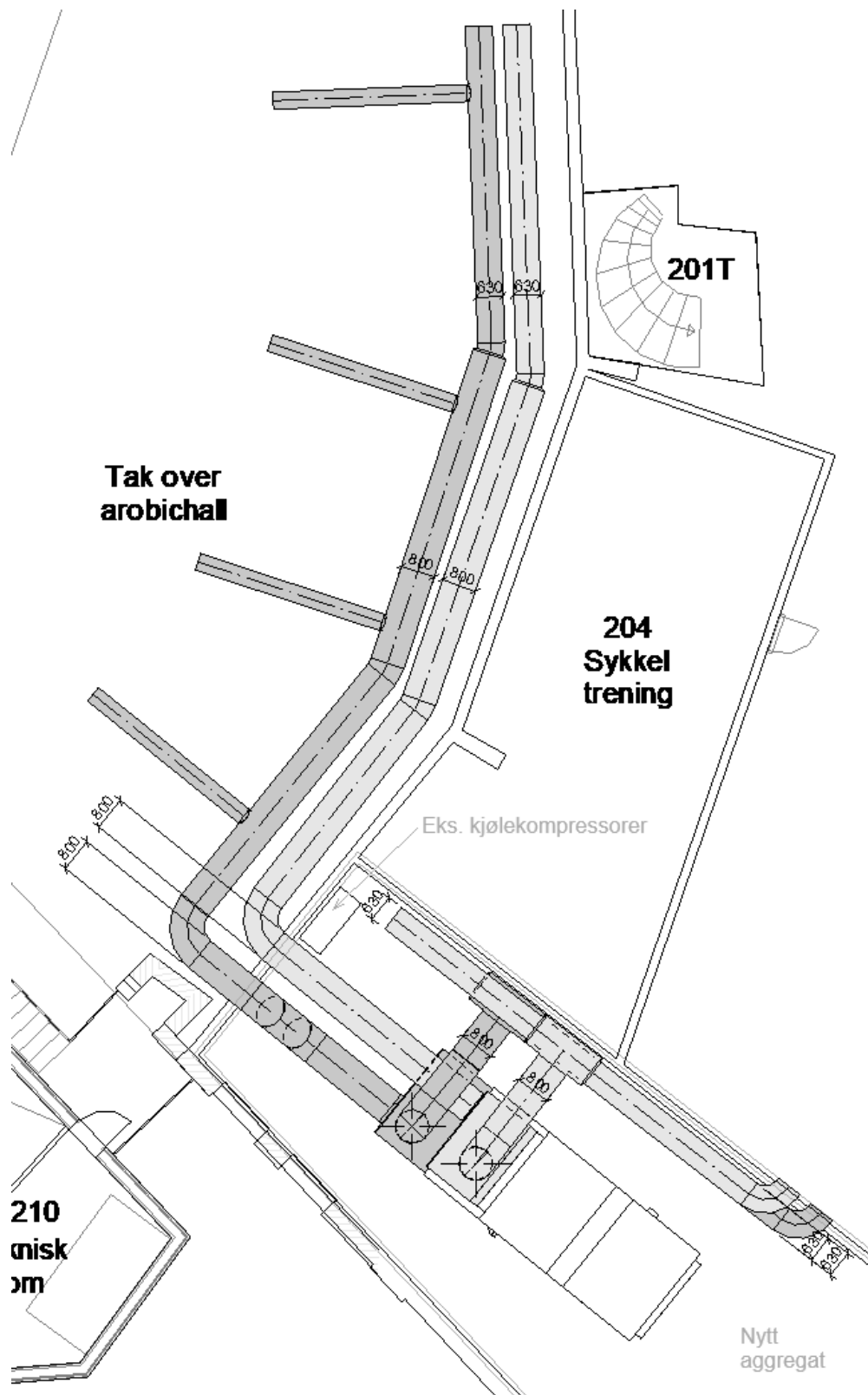
Brukere påpeker at yogasal i 2.etg holder tidvis for lav temperatur. Enkleste og rimeligste løsning, slik vi ser det, så anbefales det at rommet støttes med enkle panelovner installert i yogasal. Det installeres luftmengdestyring (VAV) og romtemperaturregulator.

3.2.2 Hovedaggregat – 2. etg

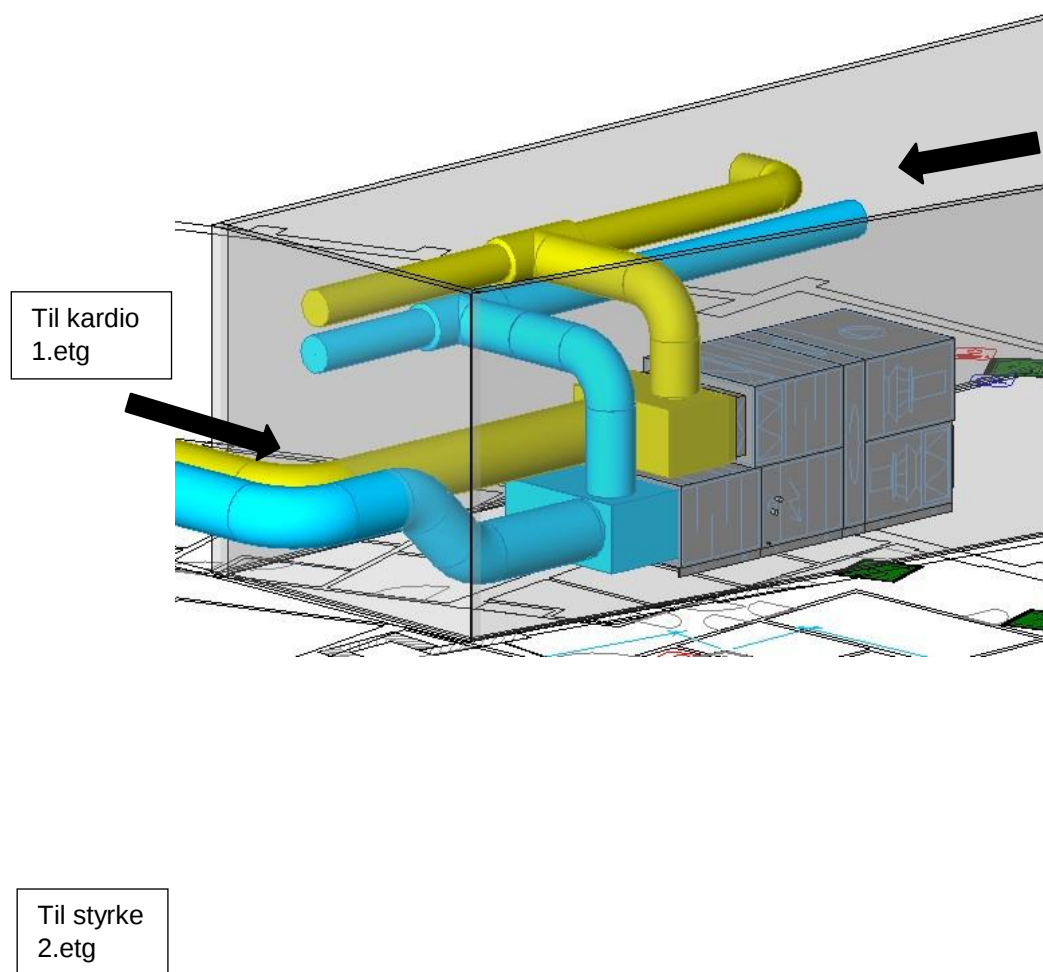
Aggregat i 2. etasje leverer i dag for lave luftmengder og er uten roterende varmegjenvinner, noe som hhv. gir dårlige inneklimateforhold for trening og høyt energiforbruk. Det anbefales å bytte ut aggregat med nytt aggregat med roterende varmegjenvinner. Som kostnadsbesparende tiltak anbefales det å beholde eksisterende kanalnett i styrkerom 2.etg, men at det av årsaker tilknyttet hygiene og ventilasjon foretas en rengjøring av eksisterende kanaler for tilluft og avtrekk i styrkerom 2.etg.

Kardio- /spinningsal 1.etg er i dag en flaskehals ventilasjonsmessig og må oppgraderes. Det anbefales å bygge ny tillufts- og avtrekkskanal med økte dimensjoner til Ø800 mm fra eksisterende Ø630 mm. Dette er viktig for å oppnå ønsket luftmengde og kanalhastigheter. Figur 5 viser en skisse hvor nytt aggregat og Ø800 kanaler til kardio 1.etg er satt inn. Mål aggregat vil variere fra leverandør til leverandør, men anslås til å være ca. LxBxH = 7x3x3 m.

Det anbefales å ha VAV-spjeld i spinningsal 1. etg og styrkerom 2. etg. Spjeld må installeres både på tilluft og avtrekkskanaler, disse regulerer luftmengder ved hjelp av romtemperaturstyring eller CO₂-nivå i inneluft.

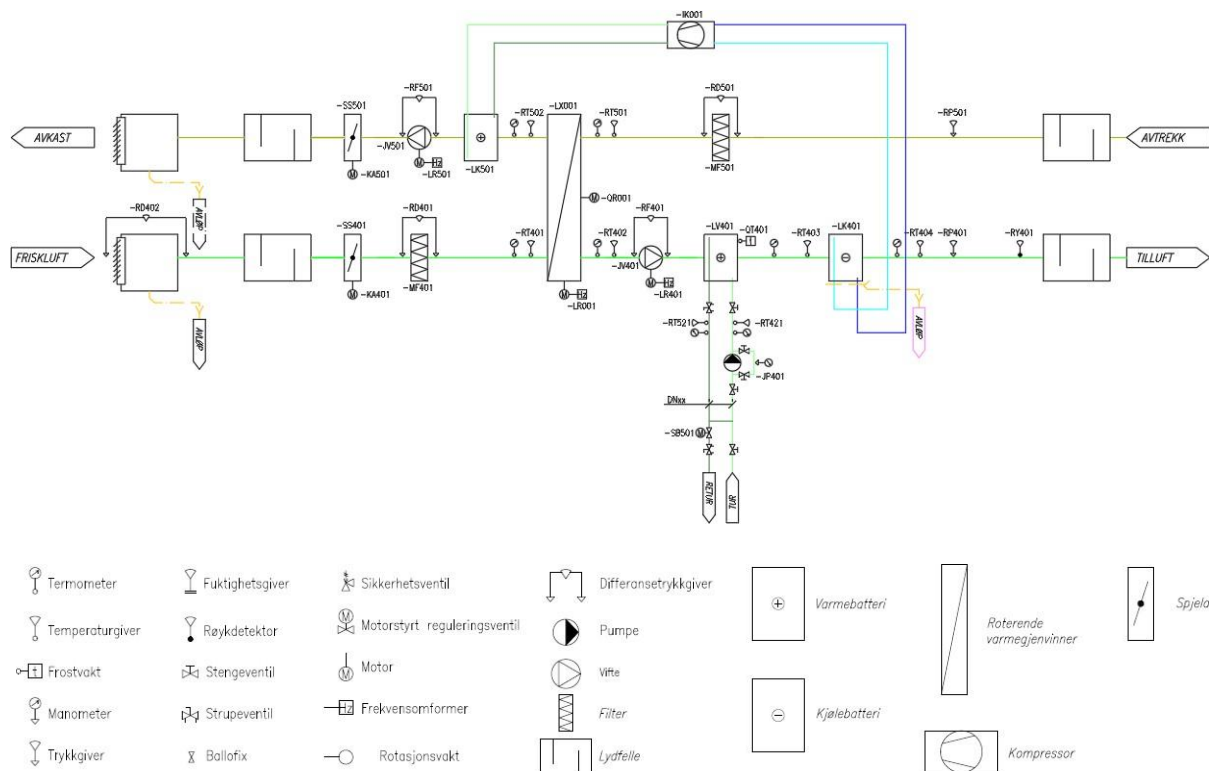


Figur 5 Nytt aggregat 2. Etg (kanalføringer er ikke endelige og ment for prinsippvisning)



Figur 6 3D-visning nytt aggregat i 2. etg (NB! Eksisterende friskluftinntak og avkast vises ikke i skisse)

Figur under viser flytskjemaforslag for nytt hovedaggregat. Skjemaet inkluderer blant annet filter, roterende varmegjenvinner, elektrisk varmebatteri, kjølesystem som gjenbruker eksisterende kjølemaskin og lydfeller.



Figur 7 Skjemategning, nytt ventilasjonsaggregat (se vedlegg)

3.2.3 Kjøling

Kjølekapasitet er en vesentlig faktor for at treningslokalene skal ha godt inneklima. I dette notatet er det foretatt en kapasitetsberegning for kjøling med fokus på kardio-/spinningsal. Rommet har et areal på ca. 300 m², store vindusflater med utvendig solskjerming og tidvis høyt aktivitetsnivå (gruppetimer spinning etc.). Beregningene er basert på varmetilførselen fra personer, solinnstråling og lamper. Andre potensielle faktorer anses som neglisjerbare.

Tabell 3 Varmetilførsel ulike faktorer

Kilde	W/person	W/m2	Effekt [kW]	Kommentar
Sol			8	Sydvest-vendt fasade, soldag om sommeren.
Personer	300		21	70 personer
Lys		30	9	Glødelamper tak
Ventilasjonsluft (for hele aggregatet)			100	

Dette gir til sammen et kapasitetsbehov for kjøling på ca. 150 kW. Det anbefales å ha behovsstyrt ventilasjon med temperaturføler i rom, og VAV-spjeld i kardio 1.etg og styrkerom i 2.etg.

Dagens kjølekompressorer har en effekt på 168 kW og benytter kjølemediet R407C. Ut i fra vurdering av kjølekompressorer basert på utvendig inspeksjon gjennomført på befaring foreslås det at eksisterende kjølekompressorer bevares og tilkobles nytt aggregat.

Spinningsal 1. etg ønsker tilleggskjøling i rom i form av DX-kjøling. Det foreslås 2 stk DX-kjølere på tilsammen 10 kW (5 kW pr. kjøler) som kan opprettholde en innetemperatur på 20 °C ved en dimensjonerende utetemperatur på 30 °C om sommeren. Kjølerne skal styres ve

4 Konklusjon/oppsummering

Basert på befaringsrunde og krav til ventilasjon anbefales det følgende tiltak:

- 1) Luftmengdekapasitet aggregat 1.etg er akseptabel, og anbefaler å beholde aggregat i 1.etg inntil videre. Ved behov anbefales temperaturstyrt VAV-spjeld med termostat i rom for ventilasjon i yogasal og barnepass.
- 2) Hovedaggregat lokalisert i 2.etg må byttes til et med høyere luftmengdekapasitet og roterende varmegjenvinner. Luftmengdeberegninger viser at dette må kunne levere luftmengder på 30.000 m³/h, 18 timer i døgnet 7 dager i uken, året rundt. Det foreslås at aggregatet har reservekapasitet på 15% (dvs. makskapasitet på ca. 35 000 m³/h)
- 3) Grunnet økte luftmengder til kardio-/spinningsal i 1.etg må eksisterende hovedkanaler byttes ut med nye i større dimensjon – Ø800 mm for både tilluft og avtrekk. Grunnet plassmangel under eksisterende stålbjelke må det vurderes om man kan gå med kanalen under stålbjelke.
- 4) VAV-styrt ventilasjon temperaturstyrt anbefales i rom med tidvis mye aktivitet (spinningsal 1. etg og styrkerom 2. etg). Det er viktig å merke seg at både tilluftskanal og avtrekkskanal må ha VAV-styring for å unngå over-/undertrykk i rom.
- 5) Eksisterende kjølemaskiner benyttes som kjølefunksjon på nytt aggregat
- 6) Nytt aggregat behøver kjølekapasitet alene på ca. 150 kW. Eksisterende kjølekompressor har effekt 168 kW og benytter kjølemediet R407C. Om kjølekapasitet skulle være underdimensjonert anbefales det å installere flere kjølekompressorer av samme type.

For tilleggskjøling i spinningsal 1. etg. anbefales 2 stk. DX-kjølere, hver på 5 kW kjøleeffekt. Kjøleanlegg styres av romtermostat og skal kunne overstyres manuelt.

- 7) For økt ventilasjonsytelse og av hygieniske årsaker bør det foretas rensing av alle tilluft- og avtrekkskanaler (inkl. rister, inntak og uttak) som skal brukes videre.