

# PA 360 Prosjekteringsanvisning VVS – Luftbehandling

## 1. Om prosjekteringsanvisninger

### Orientering

Prosjekteringsanvisninger for Sykehuset Telemark er inndelt etter fag tilsvarende NS 3451.

**Alle som utfører planleggings- og prosjekteringsoppgaver for Sykehuset Telemark skal gjøre seg kjent med gjeldende prosjekteringsanvisninger. Dette gjelder alle type bygg.**

### Avvik fra prosjekteringsanvisningene i et byggeprosjekt.

De prosjekterende står fritt i å foreslå alternative utførelser. Alternative utførelser skal avklares med prosjektleder i samråd med de faglige ansvarlige ved sykehuset. Endelig utførelse skal dokumenteres skriftlig med godkjenning fra Eiendomssjef.

Slik godkjenning endrer ikke det ansvar den prosjekterende har for egne arbeider i følge NS 8401 / NS 8402 og Sykehuset Telemark supplerende kontraktbestemmelser.

## 2. Innledning

Det henvises til PA 300 VVS – Generell del

## 3. Luftbehandling

### 3.1. Generelt luftbehandlingsanlegg

Anleggs- og driftsøkonomi må tas i betraktning ved valg av ventilasjonssystem. Primært skal det tilstrebes og vurderes bruk VAV-anlegg der et kan være aktuelt.

Behovsstyring vurderes med bakgrunn i tilstedeværelse (bruksmønster) og LCC kostnader

Dekningen av bygningens transmisjonsvarmetap skal normalt være uavhengig av ventilasjonsanlegget.

Brukstid og klimakrav for forskjellige deler av bygget må bringes på det rene med hensyn til oppdeling på flere aggregater eller soner. Anleggene seksjoneres i størst mulig grad, med tanke på optimalisering av energikostnader. Pga stor variasjon i romfunksjon i sykehusets bygningsmasse, bør luftmengder, temperaturkrav og ventilasjonsprinsipp vurderes i hvert enkelt tilfelle.

SFP-faktor (Specific Fan Power) skal være i henhold til gjeldende TEK. Dimensjoneringskriterier for ventilasjonsanlegg utføres iht. Plan og

bygningslovens og forskrift 444 fra Arbeidstilsynet.

Så langt det er mulig skal luftbehandlingen inndeles i systemer som dekker områder med ensartet virksomhet og ensartet krav til luftkvalitet og temperatur.

Virksomhet som ikke kan benytte roterende varmegjenvinning skal skilles ut på egne systeme områder med ensartet virksomhet og ensartet krav til luftkvalitet og temperatur.

Luftbehandlingsanlegg må utformes for stabil drift og ikke benyttes til oppvarming. Inndeling av og størrelse på systemer må sees i sammenheng med driftssikkerhet og vedlikeholdsvennlighet. For energiriktig drift må systemene behovsstyres og følgende ivaretas:

- Trykkforhold mellom rene og urene rom/områder
- Systemenes oppdeling og luftmengder
- Systemenes SFP-faktor
- God gjenvinning
- Moderate lufthastigheter for å redusere støy og ivareta behovsendringer.
- Størrelse på kapasitetsreserve på aggregater skal vurderes.
- Separate frekvensomformere på motordrift.

Det legges vekt på at luftinntakene planlegges og utføres slik at snø og regn hindres i å trenge inn i kanalnett/aggregater. Allmennventilasjons anlegget, må kunne seksjoneres ved service/driftsavbrudd.

Gjennvinningsgraden for både kjøling og varme skal være høyst mulig.

Spesielle avtrekk eller punktavsug skal etableres i de områder hvor det er nødvendig å hindre spredning av gasser, allergener etc. Spesialrom utstyres med aggregater tilpasset drift (spesialventilasjon). Lange kanalføringer må unngås for slike rom, og tekniske mellometasjer kan være aktuelt i områder med rom som krever spesiell ventilasjon. For spesielle avtrekk og spesialventilasjon skal det gjennomføres ROS-analyser, og kravene til slike anlegg skal fastlegges nærmere i den videre programmering.

## 3.2. Kanaler og anleggsdetaljer

Luftinntaket tilpasses gjeldende klimatiske og geografiske forhold m.h.t. materialvalg og utførelse.

Kananlegget må utføres iht. NS 3420. Det skal være mansjetter ved alle overganger mellom aggregat og kanaler dersom dette ikke er ivaretatt i selve vifteaggregatet.

Kanalene skal utstyres med inspeksjonsluker der det gis mulighet for inspeksjon og rengjøring. Fleksible kanaler skal ikke benyttes. Kanalene skal være tette, og det skal dokumenteres ved at tetthetsprøving utføres i samsvar med NS 3420. Tetthetsklasse B legges til grunn. Ved ombyggingsarbeider der eksisterende kanaler benyttes, skal disse trykkprøves, tettes og rengjøres. Kanalene skal være forseglet under transport, lagring og under montasjen. Kanalenes renhet skal kontrolleres og dokumenteres. Inntaksrister skal ha varmdrenerende egenskaper ut over vanlige rister, og med liggende lameller. Ventilasjonsanlegget skal under ingen omstendighet startes før bygget er rent.

Lange kanalføringer må unngås for slike rom, og tekniske mellometasjer kan være aktuelt i områder med rom som krever spesiell ventilasjon. For spesielle avtrekk og spesialventilasjon skal det gjennomføres ROS-analyser, og kravene til slike anlegg skal fastlegges nærmere i den videre programmering.

Dokumentasjon for valgte ventiler skal inneholde opplysninger om rom nr./type, tilluft/avtrekk, luftmengde, ventilasjonsprinsipp, kastelengde og lydeffektnivå.

### 3.3. Luftfordelingsutstyr

#### **Luker/inspeksjonsåpninger/aggregatrus**

Luker/inspeksjonsåpninger skal enkelt og lett kunne åpnes uten hjelp av verktøy. Aggregater skal ha sidehengslete luker/dører med justerbar låse- og lukkemekanisme.. Alle aggregat- komponenter skal kunne trekkes ut for service, inspeksjon og bytte. Vindu med lys for inspeksjon av vifter uten å åpne aggregatluker. Tetthetskrav skal tilfredsstillende NS3420X21.

#### **Vifter**

I tilbudet skal kapasitetsdiagram for viftene fremlegges. Det skal fortrinnsvis benytte direkte-drevne vifter med kapasitetsregulering. Det skal tas hensyn til støy og vibrasjonsdemping.

Direktedrevet, frittblåsende radialvifte med bakoverbøyde, profilerte skovler.

Viften velges for optimalt driftspunkt i kapasitetsdiagrammet ved angitt luftmengde, trykk og SFP.

Virkningsgrad til ev. frekvensomformer skal angis som beskrevet under avsnittet

"Dokumentasjon av aggregater". Frekvensomformer skal ha mykstartfunksjon.

#### **Filter**

Aggregatfilter av kassetype med engangsmedium, lang, inklusiv manometer for trykkavlesning.

På tilluftside skal det monteres forfilter med kvalitet F7. Maks. luftmengde pr. filter

(600 x 600) skal være 3000 m<sup>3</sup>/h. Det skal være kondenspanne i rustfritt stål

under forfilter og inntakspjeld, lagt med fall mot avløp. Filtret på avtrekksiden skal

være minimum klasse F6. Samtlige filtre skal ha filtervakt som varsler når filterne bør byttes.

For enkel tilkomst ved utskiftning skal filterkassetene være montert uttrekkbare i

spennskinner ved aggregatstørrelser opp t.o.m. ca. 30 000 m<sup>3</sup>/h. Filtrene skal monteres inn og skiftes fra uren side.

Alle filtermoduler skal ha stående posere. Det skal benyttes filtermoduler med standard størrelser (hel- og halvmoduler).

Maks. fronthastighet: 2,5 m/s

Maks luftmengde pr. pose: 3000 m<sup>3</sup>/h

Tilbehør:

Manometer, type Magnehelic.

Måleområde: 0-500 kPa.

Festeramme med pakning for lekkasjesikker montering av filterdel.

### **Varmegjenvinnere**

Valg av varmegjenvinnerløsning skal i hvert enkelt tilfelle primært vurderes nøye mht anleggets bruksfunksjon. Det skal dernest tilstrebes maksimal varmegjenvinningsgrad. Primært skal det velges roterende varmegjenvinner. Varmegjenvinnere skal være korrosjonsbeskyttet. Ved store produksjonskjøkken bør det vurderes glassvekslere med automatiske spylesystem.

### **Batterier**

Frostsikring av varmebatteri skal normalt skje med vannføler i selve batteriet eller med føler i luftstrømmen som er klipset til batteriets kaldeste rør.

Vannbatterier kan vurderes om det skal være epoxy behandlet. Rørkobling må være slik anlagt at det er fri tilkomst til batteriene.

## 3.4. Luftbehandlingsutstyr

### **Luker/inspeksjonsåpninger/aggregathus**

Luker/inspeksjonsåpninger skal enkelt og lett kunne åpnes uten hjelp av verktøy. For aggregat med lukene være sidehengslet med vribart håndtak. Alle aggregat- komponenter skal kunne trekkes ut for service, inspeksjon og bytte. Vindu med lys for inspeksjon av vifter uten å åpne aggregatluker. Tetthetskrav skal tilfredsstillende gjeldende standarder.

### **Vifter**

I tilbudet skal kapasitetsdiagram for viftene fremlegges. Det skal fortrinnsvis benytte direktdrevne vifter med kapasitetsregulering. Det skal tas hensyn til støy og vibrasjonsdemping.

Direktdrevet, frittblåsende radialvifte med bakoverbøyde, profilerte skovler.

Viften velges for optimalt driftspunkt i kapasitetsdiagrammet ved angitt luftmengde, trykk og SFP.

- Minst 30% kapasitetsreserve på aggregater.
- Separate frekvensomformere på motordrift.

### **Filter**

Aggregatfilter av kassetype med engangsmedium, lang, inklusiv manometer for

trykkavlesning. På tilluftside skal det monteres forfilter med kvalitet F7. Maks. luftmengde pr. filter

(600 x 600) skal være 3000 m<sup>3</sup>/h. Det skal være kondenspanne i rustfritt stål under forfilter og inntaksspjeld,

lagt med fall mot avløp. Filtret på avtrekksiden skal være minimum klasse F6. Samtlige filtre skal ha filtervakt som varsler når filtrene bør byttes.

For enkel tilkomst ved utskiftning skal filterkassetene være montert uttrekkbare i spennskinner ved aggregatstørrelser opp t.o.m. ca. 30 000 m<sup>3</sup>/h. Filtrene skal monteres inn og skiftes fra uren side. Alle filtermoduler skal ha stående poser. Det skal benyttes filtermoduler med standard størrelser (hel- og halvmoduler).

Maks. fronthastighet: 2,5 m/s

Maks luftmengde pr. pose: 3000 m<sup>3</sup>/h

Tilbehør:

Manometer, type Magnehelic.

Måleområde: 0-500 kPa.

Festeramme med pakning for lekkasjesikker montering av filterdel.

### **Varmegjenvinnere**

Valg av varmegjenvinnerløsning skal i hvert enkelt tilfelle primært vurderes nøye mht anleggets bruksfunksjon. Det skal dernest tilstrebes maksimal varmegjenvinningsgrad. Primært skal det velges roterende varmegjenvinner. Varmegjenvinnere skal være korrosjonsbeskyttet. Ved store produksjonskjøkken bør det vurderes glassvekslere med automatiske spylesystem. Se eventuelt ventøk-blad 3.4.

### **Batterier**

Se Ventøk-blad 4.4. Frostsikring av varmebatteri skal normalt skje med vannføler i selve batteriet eller med føler i luftstrømmen som er klipset til batteriets kaldeste rør.

Vannbatterier kan vurderes om det skal være epoxy behandlet. Rørkobling må være slik anlagt at det er fri tilkomst til batteriene.

### **Spjeld**

Spjeld utføres med stabile lagre og rammer. Spjeld skal ha fullt aggregatverrsnitt.

Tetthetsklasse: Klasse 4

Maksimalt trykkfall: 15 Pa.

Spjeldmotorer i forbindelse med varmeregulering (plateverkslere) skal være utenpåliggende.

### **Instrumentering**

Det monteres termometre foran og etter varmegjenvinner på tillufts- og avtrekksside, samt etter varmebatteri. Differansetrykkmanometer

monteres over filter med angitt med måleområde 0 til 300 Pa). Luftmengdeindikator skal monteres på både tilluft- og avtrekksside.

### **VAV**

Reguleringsutstyr bør ligge lett tilgjengelig for service i korridorer eller lett tilgjengelige rom.

### 3.5. Isolasjon

Kananlegget isoleres mot varmetap, kondens, støy og for å hindre brannspredning. Isolasjon på firkantkanaler skal festes forsvarlig.

All synlig isolasjon i oppholdsrom skal normalt mantles med aluminiumsmantel.

Ved utvendig termisk isolering av ventilasjonskanaler skal det benyttes lamellmatte av mineralull med varmeledningstall  $\leq 0,034$  W/m·K i henhold til NS-EN 12667.

Produktet skal tilfredsstillere krav til overflate klasse 1 (In1) i henhold til NS 3919. For øvrig skal mineralullen være klassifisert ubrennbar etter ISO 1182.

Det skal tas hensyn til at matten skal ha en overlapp på mellom 5-10 cm der isolasjonslamellen fjernes.

Overlappen av aluminium skal stiftes med stiftmaskin med 10-15 cm mellomrom.

Alle skjøter skal deretter tapes med brannklassifisert og diffusjonstett aluminiumstape.

På rektangulære kanaler skal matten festes på undersiden av kanalen med pinspotter eller tilsvarende. Om nødvendig skal også de vertikale sidene festes på tilsvarende måte.

For å få minst mulig strekk-krefter i materialet bør langsgående skjøt ligge på kanalens undersiden.

Før taping skal underlaget skal være rent og fritt for fett.

Se for øvrig leverandørens monteringsanvisning.

### 3.6. Innregulering, prøving og kontroll

Prøvedrift skal ikke foretas før bygning, kanaler og andre komponenter er helt rengjort.

Det skal leveres innreguleringsprotokoll. Når det innreguleres må det skje en samhandling med de som skal programmere SD-anlegg.

#### **Krav til luftmengder**

Ved prosjektering og innregulering må det tas hensyn til økt trykkfall mot slutten av filterets levetid for å tilfredsstillere de beskrevne luftmengder.

#### **Overtagelse og kontroll**

Entreprenør må levere dokumentasjon fra utført egenkontroll.

## Dokumentinformasjon

<b>ID:</b>	13143	<b>Versjon:</b>	3.1
<b>Type:</b>	Retningslinje	<b>Modul:</b>	Støttefunksjoner
<b>Forfatter:</b>	Reidar Lehn	<b>Godkjent av:</b>	Einar Ramsli (02.06.2022)
<b>Revideres før:</b>	02.06.2024		
<b>Ansvarlig enhet:</b>	🏢 Sykehuset Telemark HF / Sykehuset Telemark / Utviklingsavdelingen / Eiendomsutvikling		
<b>Adresse:</b>	<a href="https://kvalsys.sykehuspartner.no/#/documents/13143">https://kvalsys.sykehuspartner.no/#/documents/13143</a>		