

Decentral mekanisk ventilation

Formål og indledende beskrivelse

Formålet med dette notat er at angive Ejendommens krav til dimensionering, udformning og idriftsættelse af decentrale ventilationsanlæg.

Hvor er dette gyldigt?

Renovering, ombygning og nybyggeri af dag- og døgninstitutioner, skoler og kontorbygninger. Notatet gælder ikke for ventilering af lokaler, der er forurenet med andet end bioeffluenter, CO₂ og/eller fugt.

Reference til andre interne standarder

[Termisk og atmosfærisk indeklime](#) - Dimensionering af luftmængder

[Bygningsautomatik](#)

[Pladsdisponering teknik \(ADK,AIA,ABA\)](#)

Lovmæssige referencer

DS 447:2013 Ventilation i bygninger – Mekaniske, naturlige og hybride ventilationssystemer

DS 428:2019 Norm for brandtekniske foranstaltninger ved ventilationsanlæg

DS 452:2013 Termisk isolering

Ecodesign - FORORDNING (EU) Nr. 1253/2014 af 7. juli 2014

DS/EN ISO 16890-1:2016 Luftfiltre til generel ventilation

Grundlæggende forudsætninger

Decentrale ventilationsanlæg anvendes til at regulere det atmosfæriske og termiske indeklime, dvs. luftfornyelse og frikøling i bygninger. Anlæg må ikke anvendes til opvarmning eller udstyres med befugtning eller mekanisk køling (kompressorkøling).

Valg af ventilationsprincipper

Allerede i skitse eller projektforslagsfasen skal valget af ventilationsprincipperne fastlægges, fordi det har afgørende betydning foringsveje, placering og størrelse af teknikrum samt brandsikkerhed. I nedenstående skema er der angivet forskellige lokaletyper og ventilationsprincippernes egnethed. Prioriteringen er baseret på erfaringer med både totaløkonomiske, drifts- og sikkerhedsmæssige parametre.

Lokaletype	Central aggregat	Decentral aggregat	Mekanisk udsugning	Naturlig ventilation	Bemærkninger
Undervisningslokaler	Egnet	Bedst	Uegnet	Uegnet	
Fordelingsarealer med områder til ophold	Egnet	Egnet	Uegnet	*Egnet	*Supplement til mekanisk vent.
Opholdsrum i daginstitutioner	Egnet	Egnet	Uegnet	Uegnet	
Kontorer (faste arbejdspladser)	Egnet	Egnet	Uegnet	Uegnet	
Mødelokaler	Egnet	Egnet	Uegnet	Uegnet	
Puslerum i daginstitutioner	Egnet	Egnet	Uegnet	*Egnet	*Supplement til mekanisk vent.
Idrætshaller og gymnastiksale	Egnet	Uegnet	*Egnet	*Egnet	*Supplement til mekanisk vent.
Depotrum og teknikrum	Egnet	Uegnet	Bedst	Uegnet	
Garderobes	Egnet	Egnet	Uegnet	*Egnet	*Supplement til mekanisk vent.
Toiletter (uden pusleplads)	Egnet	Uegnet	Bedst	*Egnet	*Supplement til mekanisk vent.
Omklædnings- og baderum	Bedst	Egnet	Uegnet	Uegnet	
Produktionskøkkener	Bedst	Egnet	Uegnet	Uegnet	
Café og spiseområder	Egnet	Egnet	Uegnet	Uegnet	
Andre lokaler					Besluttet i hvert enkelt tilfælde

Dette notat er Silkeborg Kommunes interne krav og kan ikke videregives i dette format ved udbud mv.

Dato: 07-07-2020 / TKL/KBG
Revision: A

Tekniske krav

Krav til aggregat:

- Ventilationsanlæg leveres i kvalitet og udførelse, som fabrikat Airmaster type AMP eller tilsvarende.
- Godkendt til min. tæthedsklasse A2 jr. EN13141-7 eller klasse L2 efter EN1886
- VAV regulering af luftmængder efter CO2 niveau eller fugt
- EC trinløse ventilatorer i kvalitet og udførelse som fabrikat EBM-Papst eller tilsvarende
- Modstrøms pladevarmeveksler, med temperaturvirkningsgrad større end 80 % efter EN 308 uden kondensation ved luftforhold 1/1
- Mulighed for opsamling af kondensat eller bortpumpning af dette til afløb.
- Støj fra ventilationsanlæg må ikke overstige 30dB(A) ved nominal ydelse
- Automatisk sikring mod tilslining af varmeveksler
- Automatisk modulerende By-pass spjæld og motorstyret lukkespjæld
- Udsugningsfilter skal opfylde filterklasse ePM2,5 60% og energiklasse A
- Indblæsningsfilter skal opfylde filterklasse ePM1 60% og energiklasse A
- Indbygget elektrisk eftervarmeplade
- Indbygget el-måling, hvis muligt
- Indbygget måling af luftflow, hvis muligt

Krav til automatik

- Alle anlæg leveres med styring som Airmaster AIRLINQ AQC-P med betjeningspaneler Airlinq Orbit eller tilsvarende.
- Indbygget kontinuerlig datalogning af luftflow, temperaturer og el-forbrug (tilluft, fraluft, udeluft og afkastluft, relativ fugtighed og CO2 niveau. Data fra de sidste 60 dages drift skal være tilgængelig via kommunikationsport på aggregat eller via et betjeningspanel.
- Anlæggene skal være med IoT teknologi og opkobles til internetportal der leveres og drives af leverandøren.

Andre krav

Taghætter og taggennemføringer for udeluft / afkast i kvalitet og udførelse, som fabrikat Exhausto type THAV/THFV med bærejern og fabriksmonteret inddækning i zink eller Perform. Hvis der undtagelsesvis bruges andre typer taghætter, f.eks. Lindab type VHL eller VHA skal der leveres og monteres taggennemføringer som Lindab type GISOLP med fabriksmonteret inddækning. Taghætter og gennemføringer leveres i galvaniseret stål der skal pulverlakeres i farve der aftales i hvert enkelt tilfælde. Taghætter af typerne jethætte og kinahat må som udgangspunkt ikke anvendes.

Vægrieste for ventilationsanlæg leveres som Klimatek VO /VKO rektangulær lamelrist med cirkulær tilslutning. Riste pulverlakeres i farve der aftales i den enkelte sag.

Afkast- og indtagningskanaler skal isoleres mod indvendig og udvendig kondensdannelse. Vandrette afkast- og indtagskanaler i ydervæg skal have 1-2 % udadgående fald for at forhindre slagregn løber ind i anlægget. Huller til kanaler bores 10-15mm større end kanaldimensionen. Der skal fuges omkring kanaler både på den indvendige og udvendige side af muren med langtidselastisk fugemasse.

Dette notat er Silkeborg Kommunes interne krav og kan ikke videregives i dette format ved udbud mv.

Indtag/afkast skal udformes og placeres så der ikke sker tilbageførsel af forurenede luft til lokalerne.

Som alternativ til indblæsning efter *bagkant* metoden gennem riste kan der vælges løsninger med diffus indblæsning gennem nedsænkede loftplader, hvor hulrummet over loftet virker som trykkammer. Ved dette system skal udsugningen kanalføres til loftarmaturer, som Lindab type PCA eller tilsvarende.

Kanalsystemer skal opfylde en tæthedsklasse C
Der må ikke ske tilbageførsel af fraluft til ventilerede områder dvs. recirkulation.

Design / Æstetiske krav

Anlæggene skal kunne monteres frit-hængende på væg, loft eller integreres helt eller delvist i loftkonstruktionen. I lokaler med vandrette nedhængte lofter skal aggregaternes underside være parallelle med loftet. Aggregater skal leveres med indfarvede paneler i hele aggregatets højde. Alle aktive komponenter i anlæggene herunder ventilatorer, varmeveksler, automatik, spjæld, filtre mv. skal kunne serviceres og udskiftes nedefra gennem serviceluge uden demontering af tilstødende bygningsdele.

Krav til energiforbrug

Det specifikke strømforbrug må ikke overstige 900J/m³ ved maksimal ydelse.

Beregningsværktøjer

Dimensionerende luftmængder fastlægges efter dynamisk simulering af de enkelte lokalers person- / fugtbelastning. Ejendomme kan stille beregningsværktøjer til rådighed for rådgiver og entreprenør.

Idriftsættelse

Alle anlæg idriftsættes og funktionsafprøves af entreprenør i samarbejde med tilsynet. Før afprøvningen monteres nye rene filtre i anlæggene. Indbygget alarm for service indstilles til min. 12 måneder. Anlægget må ikke stoppe ved overskridelse af serviceinterval.

Funktionsafprøvningen der er en del af kvalitetssikringen skal overholde bygningsreglementets krav og som minimum bestå af følgende kontroller:

- Eftervisning af anlægget specifikke strømforbrug, gerne med indbygget el-måler
- Eftervisning af tilluftmængde i lokalerne, gerne med indbygget måling af luftflow
- Afprøvning af anlæggets funktioner, herunder start/stop, frost, brand, tilisning, VAV regulering efter CO₂/fugt og temperaturregulering. Afprøvningen dokumenteres så vidt muligt med ved udskrifter fra anlæggenes datalog.
- Måling af støjniveauet fra anlæggene i et antal udvalgte lokaler – typisk 10%
- Stikprøvekontrol af lufthastigheden i opholdszonen i et antal udvalgte lokaler – typisk 1-2 referencelokaler

Emner/spørgsmål der skal afklares, og som ikke er beskrevet i notatet

Ejendomme skal godkende valg af ventilationsprincip (central eller decentral ventilation) anlægstype samt placering af anlæg i lokalerne.

Drift & vedligehold

Som en del af kvalitetssikringsmaterialet skal der leveres oversigtstegninger med anlægstyper

Dette notat er Silkeborg Kommunes interne krav og kan ikke videregives i dette format ved udbud mv.

og data til brug i Ejendommens driftssystem Timesafe. I nedenstående skema fremgår de stamdata, som skal oplyses af leverandøren.

Entreprenøren skal ikke medregne service 1 år fra aflevering af anlægget. Ved aflevering skal der monteres rene filtre i anlægget.

Oversigtstegninger afleveres i DWG format. Datablade leveres i PDF format.

Navn	VE01 (løbenr. skal svare til tegningsmaterialet)
Beskrivelse	Indblæsning over loft
Placering	Lokale 25
Betjeningsområde	Lokale 25 og 26
Referencenr.	Fabrikanten serienr
Fabrikat	Airmaster
Type / model	AMS 1000 H
Årgang	2019
Art	Ind/Ud
Varmegenvinding	Modstrøm
Varmeflade	EI
Recirkulation	Nej
Filter ind	2 stk. M5 325x480x47
Filter ud	2 stk. M5 325x480x47
Luftmængde Ind [m3/h]	425 (målt værdi ved nominel belastning)
Luftmængde Ud [m3/h]	425 (målt værdi ved nominel belastning)
Kilerem	Direkte trukket ventilator
Sum af mærkeplade-effekter [kW]	
Regulering	VAV
Automatik	Onlineportal
Ekstern link	Hyperlink til online automatik

Data til Timesafe, som skal udfyldes af leverandør ved aflevering af anlægget, data i højre kolonne er her medtaget som eksempel.