

Termisk og atmosfærisk indeklima

Formål og indledende beskrivelse

Formålet med nærværende notat er at sætte fokus på den standard og kvalitet som Silkeborg Kommune ønsker i egne bygninger.

Notatet indeholder kravspecifikationer vedrørende Ejendommens projekterings krav til termisk og atmosfærisk indeklima.

Hvor er dette gyldigt?

Renovering, ombygning og nybyggeri af dag- og døgninstitutioner, skoler, kontorbygninger, fælles lokaler, haller og lignende.

De generelle krav til indeklimatet gælder ikke for boliger samt lokaler og bygningsdele, der er forurenet med andet end CO₂ og/eller fugt. For disse bygninger skal luftskifte og ventilationsstrategi udarbejdes og tilpasses de aktuelle forhold og godkendes af ejendomme.

Reference til andre interne dokumenter

Standarder for Central ventilation, Decentral ventilation, Varmegivere, Solafskærmning.

Referencer til eksterne standarder, vejledninger mv.

Arbejdstilsynets vejledninger: A.1.2 Indeklima, A.1.12 Temperatur i arbejdsrum & A.1.1 Ventilation på faste arbejdssteder.

Branchevejledningen for indeklimateberegninger.

Vejledning for indretning af ventilation i restaurationskøkkener fra BFA

Grundlæggende forudsætninger

Det termiske indeklimate må ikke reguleres med mekanisk køling.

Projekteringskrav

Termiske indeklimate

Dimensioneres efter og skal alle steder overholde de i skemaet bilag 1. anviste klassificeringer i henhold til Branchevejledningen for indeklimateberegninger. Skulle et rum eller lokale type ikke være defineret i oversigten, henvises der til minimumskravene fra BR, AT og øvrig gældende lovgivning.

Overholdelse af rum klassificeringerne skal eftervises som beskrevet i vejledningen, ved dynamisk beregning med BSIM, IES Virtual Environment, IDA ICE eller tilsvarende programmer. Der udvælges i samarbejde med Ejendomsafdelingen et antal repræsentative rum hvor på simuleringen udføres, 10-15% af bygningsmassen dog minimum 3 rum.

I forbindelse med udarbejdelse af dokumentationen jf. tabel 19 i vejledningen, skal det bemærkes at ferie perioder ikke skal indgå i simuleringen hvorved også det tilladelige antal overskridelsestimer skal tilpasses jf. eksempel s. 34.

Antal personer, samtidighed og varmebelastning fra udstyr og belysning fastlægges i alle tilfælde efter dialog med Ejendomme, som udgangspunkt tages afsæt i de i vejledningen anviste belastninger men disse skal altid afstemmes inden dimensionering påbegyndes.

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

***Dato: 03-11-2022 / Init: KBG / KS:
Revision: B***

Der må ikke etableres mekanisk køling. Rumtemperaturen skal kunne begrænses i sommerperioden med solafskærmning og mulighed for køling med udeluft via ventilationsanlæg.

Træk og solafskærmning

Gener og risikovurdering omkring dette eftervises ligeledes efter vejledningens opgørelsesmetode. Og skal også overholde kravene i skemaet bilag 1.

Atmosfærisk indeklime

Ventilationsraten (tilførsel af ude luft) fastsættes med udgangspunkt i de i bilag 1. angivende indeklime krav til CO₂-koncentrationsniveau. Skulle disse vise sig at være defineret lavere end kravene fra Bygningsreglementet, er det bygningsreglementets, m²- og CO₂-krav der er gældende. Bygningsreglementets CO₂ krav tolkes, som de forhold lokalet forventes belastes med under normal brug, dvs. ikke i værst tænkelige situation.

I opholdslokaler med varierende belastning, f.eks. undervisningslokaler, grupperum, møderum fælles opholdsarealer o. lign. fastlægges den nødvendige tilførsel af ude luft på baggrund af en dynamisk simulering af CO₂ koncentrationen. Personbelastning og samtidighed fastlægges i alle tilfælde efter dialog med Ejendomme.

Faste luftskifter og øvrige

I øvrige rum fastsættes tilførslen af ude luft jf. bilag 1. Skemaet er vejledende og skal tilpasses eventuelle specielle brug eller andet i de omfattede rum.

Luftskiftet h⁻¹ angivet i bilag 1. beregnes som volumenstrømmen divideret med rummets indvendige volumen. Rummets volumen beregnes som gulvarealet gange opholdszonens højde.

I områder, der er forurenede med fugt, lugt, eller andet, skal der være et passende undertryk i forhold til opholdsrum. Erstatningsluft tilvejebringes enten gennem overtryksventiler mod tilstødende fordelingsarealer eller under døre. Procesventilation på faste arbejdssteder, herunder i køkkener skal opfylde Arbejdstilsynets vejledning nr. A1.1. Rådgiveren skal især være opmærksom på kravene til trykfaldsalarmer.

Procesventilation fra produktions køkkener, hhv. emfang og opvaskemaskine udsug skal dimensioneres efter BFA vejledninger for hhv. "indretning af ventilation i restaurationskøkkener" og "Fakta-ark Udsugning fra opvaskemaskiner".

Gældende myndighedskrav skal altid opfyldes uanset at ovenstående krav måtte medføre lavere ventilationsrater.

Akustisk indeklime

Krav til akustik, lysisolation og støjforhold eksternt og internt i bygninger skal opfylde Bygningsreglementets Vejledning om lydforhold §368 - §376

Krav til energiforbrug

Jf. design manual for Central ventilation og Decentral ventilation,

Beregningsværktøjer

Til dimensionering af termisk indeklime skal der gøres brug af dynamiske beregningsmodeller der kan tage højde for intern varme belastning såvel varmeakkumulering og solindfald. Dette kunne for eksempel være via BSIM beregning.

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

***Dato: 03-11-2022 / Init: KBG / KS:
Revision: B***

For atmosfærisk indeklima, dimensionerende luftmængder efter dynamisk simulering af de enkelte lokalers person- / fugtbelastning, der skal tages stilling til CO₂, flygtige organiske forbindelser samt fugt.

Aflevering / Ibrugtagelse

Dokumentation af indeklimaet er en del af kravet om funktionsafprøvningen herunder performancetest og skal min. opfylde kravene i Bygningsreglementets vejledning om funktionsafprøvning.

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

Ejendomme skal i alle tilfælde gennemse og godkende både forudsætninger og resultater af evt. indeklimasimuleringer inden projektet gennemføres.

BILAG 1.
Rum

| Generelle rum typer | Operativ temp. | Træk | Solafskærm | Atmosfærisk | Øvrige kommentarer |
|-------------------------|----------------|----------|------------|-------------|---|
| Depot / Lager | Minimum | - | - | - | 2h ⁻¹ Luftsifte. ON/OFF aktiveret af timer. Tilpasses drift tid for bygning. |
| Gangarealer | Minimum | Minimum | - | Minimum | |
| Garderobe | Minimum | Minimum | - | Minimum | 3h ⁻¹ Luftsifte. VAV aktiveret af CO2 og RH% |
| Kopirum | Minimum | Minimum | - | - | 2h ⁻¹ Luftsifte. ON/OFF aktiveret af PIR |
| Køkken (the / anretter) | Minimum | Minimum | - | Minimum | |
| Personalerum | Standard | Standard | Standard | Standard | |
| Produktionskøkken | Standard | Standard | Standard | Standard | Jf. BFA. Vejledning "Ventilation i restaurationskøkkener" |
| Teknikrum | - | - | - | - | 2h ⁻¹ Luftsifte. ON/OFF for gennemskyldning / timer opstart 4 pr dag. |
| Toiletter | Minimum | Minimum | - | - | 10 l/s pr toilet. ON/OFF aktiveret af timer. Tilpasses drift tid for bygning. |
| Rengøringsrum | - | - | - | - | 2h ⁻¹ Luftsifte. ON/OFF for gennemskyldning / timer opstart 4 pr dag. |
| Vindfang | - | - | - | - | Ingen ventilations krav |

| Børnehaver/Vuggestuer | Operativ temp. | Træk | Solafskærm | Atmosfærisk | Øvrige kommentarer |
|--------------------------|----------------|----------|------------|-------------|--|
| Grupperum | Standard | Standard | Standard | Standard | |
| Multirum / Aktivitetsrum | Standard | Standard | Standard | Standard | |
| Puslerum | Standard | Standard | - | - | 6h ⁻¹ Luftsifte. ON/OFF for boost, aktiveres af PIR med efterløb 10min. |

| Skoler | Operativ temp. | Træk | Solafskærm | Atmosfærisk | Øvrige kommentarer |
|--------------------------|----------------|----------|------------|-------------|--------------------|
| Faglokaler | Standard | Standard | Standard | Standard | |
| Klasselokaler | Standard | Standard | Standard | Standard | |
| Læreværelse/forberedelse | Standard | Standard | Standard | Standard | |

| Haller | Operativ temp. | Træk | Solafskærm | Atmosfærisk | Øvrige kommentarer |
|-----------------|----------------|---------|------------|-------------|---|
| Opholdsarealer | Minimum | Minimum | - | Minimum | |
| Omkleedningsrum | Minimum | Minimum | - | - | 4h ⁻¹ Luftsifte. VAV aktiveret af PIR og med RH% føler. Skal udefugt udlignes. |
| Idrætshal | Minimum | Minimum | - | Minimum | |

| Plejecentre og botilbud | Operativ temp. | Træk | Solafskærm | Atmosfærisk | Øvrige kommentarer |
|-------------------------|----------------|----------|------------|-------------|----------------------------|
| Aktivitetsrum | Standard | Standard | Standard | Standard | |
| Behandle og pleje rum | Standard | Standard | Standard | Standard | |
| Beboerstuer | BR krav | BR krav | BR krav | BR krav | 0,3 l/s pr. m ² |

| Administration | Operativ temp. | Træk | Solafskærm | Atmosfærisk | Øvrige kommentarer |
|----------------|----------------|----------|------------|-------------|--------------------|
| Frokost stue | Standard | Standard | Standard | Standard | |
| Kontor | Standard | Standard | Standard | Standard | |
| Møderum | Standard | Standard | Standard | Standard | |

*Betegnelserne, Minimum, Standard og Ambitiøst – Henviser til dimensionerings krav. Jf. branchevejledning for indeklimaberegninger.

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

**Dato: 03-11-2022 / Init: KBG / KS:
Revision: B**