

Kravspecifikation

Upphandling av värmeåtervinning ur frånluft med värmepump i befintliga flerbostadshus

Allmänt

Kravspecifikationen är tänkt att användas som ett stöd för upphandlaren och ger förslag på lämpliga krav med lämplig verifiering som lämpligen bör ingå i en kravspecifikation vid upphandling. Den utgör en checklista för beställaren att tillsammans med entreprenören gå igenom vilka krav som bör beaktas och hur de ska ansvarsfördelas dem emellan.

Omfattning

Kravspecifikationen omfattar kompletta system för värmeåtervinning ur ventilationsluften med värmepump vid ombyggnad från det befintliga ventilationssystem (självdrags-, F- eller FT-ventilation) i flerbostadshus.

Kravspecifikationen omfattar:

- ett fullständigt system för värmeåtervinning inklusive alla komponenter och åtgärder av ventilationsluft (t.ex. kanaler, isolering av kanaler, ljuddämpning i kanaler, vattencirkulationsrör, ackumulator tank etc.)
- installation och andra åtgärder som behövs vid installation (t.ex. tätning av klimatskärm, byggande av fläktrum, injustering av värme- och ventilationssystem) och
- idriftsättning och uppföljning under första årets drift.

Utöver kraven i den här kravspecifikationen förutsätts att byggnadens värme- och ventilationssystem uppfyller normkrav vid ändring av byggnad t.ex. varsamhetskrav, tillgänglighet, brandkrav, m.m.

Överordnande kvaliteter

Följande överordnande kvaliteter skall uppfyllas för värmeåtervinningssystemet::

- a. De tekniska lösningarna skall utformas så att värme återvinns från det ventilerande luftflödet och tillgodosöks byggnaden (till rumsuppvärmning och/eller tappvarmvatten).
- b. Värmeåtervinningssystemet skall ha god energieffektivitet och god livscykelkostnad.
- c. Ventilationsanläggningen skall konstrueras så att krav på inomklimat och luftkvalitet uppfylls.
- d. Komponenter som är synliga i lägenhet eller trapphus, skall ha en design som kan accepteras av fastighetsägaren och de flesta boende.
- e. Systemlösningen får inte påverka bostadens funktion negativt, t.ex genom påtaglig minskning av uthyrningsbar area.

- f. Ombyggnad skall inte förorsaka påtagliga störningar för de boende. Störningar för de boende ska minimeras.
- g. Systemlösningen skall vara robust. Komponenter som kan behöva bytas under systemets brukstid skall ha standardmått och ska enkelt gå att byta ut.
- h. Drift- och skötselinstruktioner skall ingå. Systemet skall vara utformat så att det är lätt att sköta och underhålla av ordinarie driftspersonal. Leverantören ska ge erforderlig utbildning till driftspersonalen
- i. Värmeåtervinningssystemets effektivitet skall gå att mäta kontinuerligt till exempel genom integration med fastighetens styr- och övervakningssystem.
- j. Uppföljning av energianvändning ska vara enkel att genomföra, påbörjas vid idrifttagning och fortgå efter drifttagning under minst 1 år eller tills det att systemet fungerar.

Krav på täthet och isolering

| PARAMETER | KRAV | Verifiering Vid upphandling | Verifiering Efter installation |
|--|--|---|--|
| <u>Täthet</u> Ventilationskanaler skall ha täthet enligt AMA VVS & Kyl 12 | Klass C cirkulära ventilationskanaler Klass B för rektangulära ventilationskanaler | | Kontrollmätning i 10% av kanalsystemen |
| <u>Täthet</u> Befintliga ventilationskanaler skall ha täthet enligt AMA VVS & Kyl 12 | Klass B cirkulära ventilationskanaler Klass A för rektangulära ventilationskanaler | Om befintliga ventilationskanaler används ska anbud innehålla verifiering av täthet och renhet innan installation och vid behov genomföra erforderlig tätning för att uppnå krav. | Kontrollmätning i 10% av kanalsystemen |
| <u>Isolering av kanaler mm</u> Kanaler, rör och schakt för ventilationsluft i kalla utrymmen ($+ 15$ °C) | Ska isoleras så att U-medel inte överskrider $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. | Gäller alla delar i kanaldragningen som blandningslådor etc. Gamla avstick ska blockeras och isoleras. | |
| <u>Byggnadens lufttäthet</u> Luftläckage q_{50} vid provtryckning enligt SS-EN 13829. (Krav på fuktssäkerhet är överordnande detta krav. Eventuell bevarandeplan ska beaktas.) | Max $0,6 \text{ l/m}^2\text{s}$. Provtryckning bör genomföras innan installation och beaktas vid utformning av systemlösning och ge underlag till om särskild tätning av fasad behövs. | | Provtryckning enligt SS-EN 13829. Provtryckning kan ske i slumpmässigt urval av lägenheter (brandceller). Mätningar görs i minst 10 % av totala antalet lägenheter (minst 2 lägenheter). |

Krav på energieffektivitet

| PARAMETER | KRAV | Verifiering Vid upphandling | Verifiering Efter installation |
|--|--|--|--|
| <p><u>Effektiv värmeanvändning:</u> Byggnadens energianvändning för uppvärmning och tappvattenvärmning vid jämförelse med ett uteluftsflöde på 0,35 l/(sm²) vid närvaro minskas med minst.</p> <p>(Vid ett uteluftsflöde högre än 0,35 l/(sm²) sker korrigering för uppvärmning av överstigande luftmängd till frånluftstemperatur.)</p> | <p>40 kWh/m²A_{temp}, år</p> <p>Kravet här sätts i relation till storlek på värmepump.</p> <p>Kravet säkerställer att värmepumparna inte står still längre tider.</p> | Energiberäkning | <p>Mätning se krav på uppföljning av energianvändning</p> <p>Mätning av värmeenergi som levereras från värmepumpen.</p> |
| <p><u>Effektiv elanvändning:</u> Årsmedelvärmefaktor vid en framledningstemperatur på radiatorsystemet på minst 60°C och till beredning av tappvarmvatten på minst 65°C</p> | <p>2,7 för tappvattenvärmning 3,3 för både uppvärmning och tappvattenvärmning 4,0 för enbart uppvärmning</p> | Anbudsgivare ska visa resultat från uppmätt COP i laboratorium, Energiberäkning för årsvärmefaktor | <p>Mätning se krav på uppföljning av energianvändning</p> <p>Mätning av den el som tillförs värmepumpssystemet och den värme som avges från värmepumpen.</p> |

Krav på inneklimatparametrar

| PARAMETER | KRAV | Verifiering Innan installation | Verifiering Efter installation |
|---|--|--|---|
| Lufthastighet 50 cm från yttervägg med fönster. | Vinterfall, max 0,15 m/s Sommarfall, max 0,25 m/s | | Inomhusmiljöenkät före och efter installation. Mäts vid klagomål i enkätundersökning. |
| Tilluftstemperatur 50cm efter tilluftsdon alternativt utluftsdon | Min 16 °C vid DVUT | | Stickprov i 10 % av lägenheterna som mäts vid en utetemperatur nära DVUT. |
| Luftväxling i lägenheter Utluftsfloöde Får behovsstyras | Driftsfall: Vid närvaro ≥ 0,35 l/(sm ²) Tom lägenhet ≥ 0,10 l/(sm ²) | Vid behovsstyrning ska teknik redovisas för bestämning av närvaro eller inte närvaro | Flödesmätningar vid frånluftsdon. Vid behovsstyrning skall drifttider loggas. |
| Luftkvalitet | Halten CO ₂ i inomhusluften får inte överskrida 1000 ppm i något rum (max. medelvärde över 12 timmar vid ventilationsflöde ≥ 0,35 l/(sm ²)) | | Stickprov i det rum som bedöms ha minst ventilation |
| Högsta tillåtna värden på ljudnivå i lägenheten från ventilation | Klass B i sovrum och vardagsrum Klass C i badrum och kök | | Stickprov i 10% av lgh. (minst 3 lgh.) (enl. SS 025267) |
| Ljuddämpningen mot omgivning | Samma nivå som före ombyggnad | | Mätning innan och efter installation (enl. SS 025267) |
| Ljuddämpning mellan lägenheter | Samma nivå som före ombyggnad | | Mäts vid klagomål i enkätundersökning |
| Inneklimat (luktspridning, drag, ljud, temperatur m.m.) | Krav enligt BBR och Socialstyrelsens rekommendationer skall följas efter installation | | Inomhusmiljöenkät före och efter installation. |

Krav på byggnadens design och funktion

| PARAMETER | KRAV | Verifiering Efter installation |
|---|---------------|--|
| Komponenter och kanaler som är synliga i lägenhet eller trapphus, skall ha en design som kan accepteras av de flesta boende | Ska beskrivas | Granskning av inredningsarkitekt och representanter från beställaren |
| Systemlösning skall inte påverka bostadens funktion negativt t.ex. genom påtaglig minskning av uthyrningsbar area. | Ska beskrivas | Granskning av inredningsarkitekt och representanter från beställaren |

Krav på installation

| PARAMETER | KRAV | Verifiering Innan installation | Verifiering Efter installation |
|---|--|-----------------------------------|--|
| Kanaldragnings eller annat arbetet i lägenheter då hyresgästerna bor kvar får inte överstiga: | 5 efterföljande dygn där varje lägenhet har högst 3 arbetsdagar exklusive injustering och besiktning | Kontroll av installationsplan | Tidsmätning genom stickprov under installation |

Krav på robusthet och systemflexibilitet

| PARAMETER | KRAV | Verifiering Efter installation |
|--|--|-----------------------------------|
| Komponenter som kan behöva bytas under systemets brukstid. | Ska vara enkla att byta ut och ha standardmått | Granskning |
| Lösning på styr- och regleringssystem | Ska vara öppen och gå att integreras med komponenter av olika fabrikat | Kontroll |

Krav på drift och underhåll

| PARAMETER | KRAV Skall uppfyllas | Verifiering Innan installation | Verifiering Efter installation |
|---|--|---|---|
| Värmeåtervinningssystemets komponenter som behöver underhåll. | Ska vara placerade så att de är tillgängliga. | Underhåll inkluderar injustering, flödeskontroll, rensning, filterbyte och övriga åtgärder. | Kontroll av att utföra underhåll (enligt underhållsinstruktioner) |
| Drift- och underhållsinstruktioner. | Ska levereras till driftpersonalen skriftligen innan anläggningen tagits i bruk. | Instruktioner ska specificeras för de specifika anläggningen. | Kontroll av specifika instruktioner. |
| Information och utbildning av driftorganisation | Minst 4 timmar vid två möten ska avsättas för kunskapsöverföring vid överlämnande från entreprenör till driftpersonal. | Genomföra efter slutbesiktning i samband med överlämnandet. Samordnas med idrifttagning. | Uppföljning efter 2 månaders drift. |

Krav på uppföljning av energianvändning

| PARAMETER | KRAV Skall uppfyllas | Verifiering Efter installation |
|---|---|--------------------------------------|
| Elmätare som mäter all el som går till värmepumpens driftsystem för produktion av uppvärmning. | Elmätare ska kunna anslutas till SÖ-systemet. Beskrivning av mätosäkerhet på givare. | Kontroll |
| Elmätare som mäter all el som går till värmepumpens driftsystem för beredning av tappvarmvatten. | Elmätare ska kunna anslutas till SÖ-systemet. Beskrivning av mätosäkerhet på givare. | Kontroll |
| Värmemängdsmätare som mäter all energi som levereras för uppvärmning. | Värmemängdsmätare ska kunna anslutas till SÖ-systemet. Beskrivning av mätosäkerhet på givare. | Kontroll |
| Värmemängdsmätare som mäter all energi som levereras för beredning av tappvarmvatten. | Värmemängdsmätare ska kunna anslutas till SÖ-systemet. Beskrivning av mätosäkerhet på givare. | Kontroll |
| Frånluftsflöde | Flödesgivare ska kunna anslutas till SÖ-systemet. Beskrivning av mätosäkerhet på givare. | Kontroll |
| Energianvändningen ska mätas enligt ovan. Mätningen ska ombesörjas av beställaren. Mätningen ska påbörjas när värmepumpen tagits i drift och pågå under minst 12 månader efter att efter godkänd idrifttagning. | Mätdata ska redovisas för entreprenören minst en gång per månad under mätperioden. Åtgärder för optimal drift ska diskuteras vid varje tillfälle. | |

Krav på information till boende

| PARAMETER | KRAV | Verifiering Innan installation | Verifiering Efter installation |
|---|------------------------------------|---|--|
| Lättförståelig beskrivning av det nya värmeåtervinningssystemet och förklaring med dess för och nackdelar | Information ska delges till boende | Dels innan installation påbörjas | och dels när systemet injusterats och är i full drift. |