## Y-kapitel ska projektanpassas

## Y MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M

## YG MÄRKNING OCH SKYLTNING

Hela entreprenaden ska märkas och skyltas.

Beteckningar och benämningar ska vara samordnad med dokumentation.

Innan märkning och skyltning utförs ska förslag till märkning och skyltning samt skyltlistor överlämnas till beställaren för godkännande innan tillverkning och montering påbörjas.

YGB.5 Märkning av vvs-, kyl- och processmedieinstallationer

Märkning av rörinstallationer utförs i enlighet med ”Tekniska krav och anvisningar Rörsystem, Beteckning, märkning och skyltning”

YGB.56 Märkning av värmeinstallationer

Samtliga pumpar för värmesystemet ska märkas med flöde, tryck, typ av pumpinställning (konstant/proportionellt etcetera) och datum.

YGB.8 Märkning av styr- och övervakningsinstallationer

I entreprenaden ingående styr- och övervakningsinstallationer ska märkas och ska överensstämma med övriga entreprenaders märkning.

YGC.5 Skyltning för vvs-, kyl- och processmedieinstallationer

Skyltning av rörinstallationer utförs i enlighet med ”Tekniska krav och anvisningar Rörsystem, Beteckning, märkning och skyltning”

I undercentral sätts en skylt upp som talar om att värmesystemet är injusterat.

YGC.8 Skyltning för styr- och övervakningsinstallationer

I entreprenaden ingående styr- och övervakningsinstallationer ska skyltas och ska överensstämma med övriga entreprenörers skyltning.

## YH KONTROLL, INJUSTERING M M

YHB *KONTROLL*

Beställaren ska beredas tillfälle att närvara vid kontroll av rörsystemen, och ska meddelas minst 10 arbetsdagar före arbetenas utförande.

Tidpunkter för kontroll, se AF-del.

Tidpunkt med mera för samordnad funktionskontroll, se AF-del.

#### *Program för egenkontroll*

Förutom entreprenörens egenkontroll enligt kontrollplan, ska bl. a. följande punkter provas och dokumenteras:

* Öppningstryck på säkerhetsventiler.
* Förtryck på expansionskärl.
* Brandposters funktion.
* Klamningsavstånd på synliga ledningar.

#### *Funktionskontroll inför samordnad kontroll*

Inför samordnad funktionskontroll ska inställningar i enhetsaggregat o. dyl. med integrerad styr (Prefab-styr) kontrolleras mot handling.

Ingångkörningsprotokoll för installerade produkter med Prefab-styr ska upprättas och förevisas på samordnad funktionskontroll.

#### *Samordnad kontroll*

I handlingar förekommande begreppet ”samordnad funktionskontroll” är här samma som samordnad kontroll.

Samordnad funktionskontroll av funktionssamband ska utföras enligt separat kontrollprogram. Berörda entreprenörer ska delta i den samordnade funktionskontrollen.

Till den samordnade funktionskontrollen ska, förutom entreprenören, relevanta fabrikanter till installerade produkter med Prefab-styr (till exempel värmepumpar med mera) medverka.

YHB.5 Kontroll av vvs-, kyl- och processmedieinstallationer

Kontrollresultat från samtliga kontroller (tryck- och täthet) ska dokumenteras.

#### *Tryck- och täthetskontroll av rörledningar i installationssystem*

#### *Förberedelse för tryck- och täthetskontroll*

Riskbedömning av trycksatta anordningar enligt gällande AFS utförs enligt ”Tekniska krav och anvisningar Rörsystem, Anvisning för utförande av riskanalys” samt dokumenteras i mallen ”Riskanalys för användning av trycksatta anordningar”.

#### *Tryckkontroll*

Rörledningar tryckkontrolleras enligt tabell 1.

Tabell 1. Täthetskontroll av rörsystem.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Media** | **PN** | **Provtryckningstryck** | **Provtid** | **AMA-kod** |
| KV, VV, VVC | 10 | 15 bar (ö) | 2 timmar | YTC.1521 |
| S, D | 2 | Självtryck, våningsvis\* | 2 timmar | YTC.153 |
| KB | 6 | 8 bar (ö) | 2 timmar | YTC.155 |
| VP\*\*, VS | 6 | 8 bar (ö) | 2 timmar | YTC.156 |

\* Vanligtvis avses våningsvis mellan två bjälklag, dock minst 2,5 m.

\*\* Pelletssystem

YHB.521 Kontroll av tappvattensystem

YHB.53 Kontroll av avloppsvattensystem och pneumatiska avfallstransportsystem

Inre inspektion ska utföras med utrustning för tv-inspektion enligt kraven i ”T25:2012 Handbok för tv-inspektion av avloppsledningar inom fastighet.” \*

Inspektionen ska dokumenteras på digitalt lagringsmedium. Skriftligt inspektionsutlåtande och bildmedium ska överlämnas till beställaren.

Vid inspektion ska följande inkopieras i bilden

* Fastighetens adress.
* Datum för inspektionen.
* Ritningsbeteckning och dimension på rörledning.
* Längdmätning

YHB.56 Kontroll av värmesystem

#### *Kontroll av säkerhetssystem*

Riskbedömning av trycksatta anordningar enligt gällande AFS utförs enligt ”Tekniska krav och anvisningar Rörsystem, Anvisning för utförande av riskanalys” samt dokumenteras i mallen ”Riskanalys för användning av trycksatta anordningar”.

### YHC INJUSTERING

YHC.5 Injustering av vvs-, kyl- och processmedieinstallationer

Hela anläggningen ska injusteras. Det gäller även befintliga rör och komponenter som ska behållas.

Beställarens mallar för injusteringsprotokoll ska användas. Se ”Injusteringsprotokoll för värmesystem”.

Före injustering påbörjas ska rör, filter med mera vara rengjorda.

YHC.521 Injustering av tappvattensystem

#### *Injustering av blödningsledning*

Blödningsledning (by-pass) över avstängningsventil med ställdon på inkommande tappvattenledning injusteras till max 10 l/h.

#### *Injustering av cirkulationssystem för tappvarmvatten*

VV- och VVC-systemet injusteras så systemtemperaturer enligt BBR erhålls.

#### *Injustering av tappvattenflöden och temperaturer vid tappställen*

Blandare injusteras enligt tabell 2.

Tabell 2. Tappvattenflöden och temperatur vid tappställen.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Typ av lokal** | **Blandarplacering** | **Temperatur** | **Flöden** |
| Förskola, grundskola | Tvättställ m. m. | 38°C | 0,07 l/s |
| Samtliga | Diskbänk | 42°C | 0,10 l/s |
| Samtliga | Diskbänk (låg) | 38°C | 0,10 l/s |
| Storkök | Samtliga | 55°C | Enl. tillverkare |
| BmSS | Tvättställ, duschblandare | 38°C | 0,07 l/s, enl. tillv. |
| ÄBO | Tvättställ, duschblandare | 38°C | 0,07 l/s, enl. tillv. |
| Grundskola | Nöddusch, ögondusch | 38°C | Enl. tillverkare |

\* Enligt respektive tillverkares anvisning.

YHC.56 Injustering av värmesystem

Hela värmesystemet ska injusteras.

Flöden på radiatorventiler och stamventiler ska beräknas av projektören och anges på ritning.

Entreprenören ansvarar för att noggrann avluftning och funktionskontroll är utförd (cirkulation i samtliga radiatorer), innan injustering påbörjas.

Manuell luftning av högpunkter och samtliga radiatorer ska utföras i samband med påfyllning av systemet samt de två följande dagarna efter påfyllning. Därefter ska erforderlig luftning utföras. Systemet ska vara fritt från luft vid injustering av värmesystemet. Tre manuella avluftningar ska ingå i entreprenaden.

**Förskolor t. o. m. 6 avdelningar och BmSS t. o. m. 6 lägenheter**

I samband med påfyllning av systemet installeras undertrycksavgasare, som tillhandahålls av entreprenören. Denna ska vara i drift minst 4 veckor efter påfyllning av värmesystemet innan injustering påbörjas. Driften av avgasaren ska kontrolleras vid minst två olika dagar första veckan för att undvika stillestånd på avgasaren.

**Förskolor med 7 avdelningar eller fler, skolor, gymnasium, ÄBO och BmSS med 7 lägenheter eller fler**

I samband med påfyllning av systemet driftsätts undertrycksavgasare. Denna ska vara i kontinuerlig drift minst 4 veckor efter påfyllning av värmesystemet innan injustering påbörjas. Driften av avgasaren ska kontrolleras vid minst två olika dagar första veckan för att undvika stillestånd på avgasaren.

Injusteringsarbetet ska utföras i tre steg enligt nedan.

**Steg 1**

Vid steg 1 ska förinställning av radiator och stamventiler utföras. Dessutom utförs en grovinjustering av radiatorkurvan. För att minimera antalet felanmälningar från verksamheten angående kalla radiatorer mellan första och andra injusteringssteget, ska cirkulationen säkerställas genom att börvärdet på framledningen höjs och därefter känner man på respektive radiator att cirkulationen fungerar. Radiatortermostaterna ska monteras efter injustering steg 1.

Steg 2 och 3 ska vara utförda senast två veckor före årstidsberoende kontroll.

**Steg 2**

Vid steg 2 ska temperaturmätning och efterjustering utföras.

Godkänt temperaturintervall ska vara inom ±0,75°C från uppmätt medeltemperatur. Rumstemperaturer framgår av ”Energi och inneklimat”.

Följande förutsättningar ska vara uppfyllda:

* Utomhustemperaturen ska vara +5°C eller lägre.
* Luftbehandlingssystem med VAV ska vara avstängt under provningstiden för steg 2, i minst 48 timmar före mättillfället. Undantag för storkök (om det är pågående verksamhet i byggnaden).
* Radiatortermostater ska monteras av senast 3 dygn före provningstillfället.
* Temperaturmätningar utförs när inga externa faktorer påverkar mätresultatet, till exempel solinstrålning, verksamhet i lokalerna m. m.
* Optimeringsfunktioner för VS-systemet ska vara avaktiverade minst 48 timmar före mättillfället.
* Dörrar till utrymmen med radiatorer ska vara stängda i minst 12 timmar före mättillfället.
* Dörrar till utrymmen med radiatorer ska vara stängda under mättillfället.

Temperaturmätning utförs med kalibrerade instrument i rummets vistelsezon.

Temperaturen mäts i alla lokaler och utrymmen samt protokollförs i beställarens mallar för injusteringsprotokoll. Se ”Injusteringsprotokoll för rörsystem” och flik "Injusteringsprotokoll steg 2-3". Därefter beräknas den uppmätta medeltemperaturen för respektive rumstyp (olika rum har olika temperaturkrav, se dokument ”Energi och inneklimat”).

Först kontrolleras lokalens samtliga radiatorers flödesgenomströmning genom att känna på dem på toppen och botten. Om någon radiator skiljer sig markant från de övrigas så korrigeras detta.

Där rumstemperaturen understiger uppmätt medeltemperatur ökas flödet genom radiatorn/radiatorerna (inställningsvärdet) i paritet med aktuell rumstemperatursskillnad.

Där rumstemperaturen överstiger uppmätt medeltemperatur minskas flödet genom radiatorn/radiatorerna (inställningsvärdet) i paritet med aktuell rumstemperatursskillnad. Nya inställningsvärden, framtagna av entreprenören, ska noteras i injusteringsprotokollet för steg 2 och 3.

Vid behov justeras radiatorkurvan i samråd med stadsfastighetsförvaltningen.

**Steg 3**

Vid steg 3 ska temperaturmätning och efterjustering utföras enbart av de lokaler som justerades vid föregående tillfälle. Dessutom ska två valfria referensrum som höll rätt temperatur vid steg 2 mätas. Förutsättningarna ska vara samma som i steg 2. Förberedelse, temperaturmätning och efterjustering utförs på samma sätt som under steg 2.

Vid steg 3 ska alla uppmätta rum ligga inom angivet temperaturintervall. Om ett rum inte ligger inom angivet temperaturintervall, ingår det i entreprenörens uppdrag att upprepa steg 3 tills godkänt resultat uppnås.

När alla rum är injusterade och ligger inom angivet temperaturintervall monteras termostaterna.

**Egenkontroll**

Följande egenkontroller ska upprättas:

* Provtryckning.
* Manuell avluftning.
* Kontroll drift och drifttid för avgasare.
* Cirkulationskontroll radiatorer vid injustering steg 1.
* Förutsättningar enligt injustering steg 2 och 3 är uppfyllda.

**Injusteringprotokoll**

Beställarens mallar för injusteringsprotokoll ska användas. Se ”Injusteringsprotokoll för värmesystem”.

Samtliga handlingar ska levereras digitalt enligt ”RA-1796-v.14.0 - Teknisk dokumentation (DU-instruktioner m.m.)”.

Felaktigheter i injustering eller temperatur som upptäcks under entreprenad- eller garantitid ska omedelbart åtgärdas av entreprenören.

Inställningsvärden ändas på relationsunderlag (se även YJD.5 och YJE.5).

## YJ TEKNISK DOKUMENTATION

Tidpunkter, omfattning och leverans av teknisk dokumentation, se AF-del.

YJC.5 Bygghandlingar för vvs-, kyl- och processmedieinstallationer

Entreprenören utför de ritningar, övriga handlingar och beräkningar som erfordras för arbetets genomförande, utöver de av beställaren tillhandahållna handlingarna. Granskningstid, se AF-del.

En omgång av samtliga handlingar som lämnas till annan entreprenör ska även tillställas beställarens representant.

Bygghandlingar upprättade av entreprenören ska vara färdigställda efter uppgjord tidplan, minst 20 arbetsdagar före arbetenas utförande.

Entreprenören ska snarast efter beställning, överlämna och inhämta erforderlig information till/från sidoentreprenörer, av sådana uppgifter som kan påverka bygghandlingarna.

YJD.5 Underlag för relationshandlingar för vvs-, kyl- och processmedieinstallationer

Ändringar ska:

* Omgående föras in på relationsunderlaget.
* Markeras på ritning med röd färgpenna.
* Ritas in med linjal.

Relationsunderlaget ska omfatta:

* Samtliga i rörentreprenaden ingående ritningar enligt ritningsförteckning (oavsett om det finns markerade ändringar eller ej).
* Ritningar i A1-format.

Samt ska:

* Märkas RELATIONSUNDERLAG.
* Signeras.
* Dateras.

Eventuellt byte av material gentemot beskrivning och PM ska klart framgå. Allt bytt material ska redovisas.

Placering av luftare och avtappningar ska även ritas in. Det gäller även om luftare och avtappningar inte ritats in på bygghandling.

Injusteringsvärden och injusterade flöden ska anges på relationsunderlaget.

#### *Leverans*

Se AF-del.

YJE.5 Relationshandlingar för vvs-, kyl- och processmedieinstallationer

Relationsritningar ska visa såväl befintliga som nya installationer. Vid ombyggnader ska relationsritningar upprättas på de byggnader som berörs av ombyggnaden. Vid mindre ombyggnader kan godtas att befintliga ritningar revideras, vilket i så fall beslutas av beställaren.

Injusteringsvärden och injusterade flöden ska anges på relationsritning.

#### *Leverans*

Se AF-del.

## YJL DRIFT- OCH UNDERHÅLLSINSTRUKTIONER

YJL.5 Drift- och underhållsinstruktioner för vvs-, kyl- och processmedieinstallationer

Samtliga handlingar ska levereras digitalt enligt ”RA-1796-v.14.0 - Teknisk dokumentation (DU-instruktioner m.m.)”.

Separat journalpärm ska upprättas vid installation av värmepump. Journalpärm ska placeras i värmepumpens närhet.

#### *Leverans*

Se AF-del.

## YK UTBILDNING OCH INFORMATION

YKB.5 Utbildning och information till drift- och underhållspersonal för vvs-, kyl- och processmedieinstallationer

Entreprenören ska utbilda och informerar beställarens drift- och underhållspersonal.

Tidpunkt för genomgång efter överenskommelse med beställaren.

Beräknad tidsåtgång: \_\_\_\_ timmar *(ange tidsåtgång).*

Informationen ska bl. a. innehålla:

* Anläggningens funktion och utförande.
* Skötsel av ingående komponenter såsom:
* Pumpar.
* Värmeväxlare.
* Filter/luftrenare.
* Mätenheter m. m.
* Placering av:
* Avstängningsventiler, injusteringsventiler, styrventiler.
* Mätenheter.
* Inspektionsluckor m. m.

## YL ARBETEN EFTER SLUTBESIKTNING

YLC.5 Skötsel, underhåll o. d av vvs-, kyl- och processmedieinstallationer

I entreprenaden ingår service av anläggningen under garantitiden.

#### *Servicebesök*

Servicebesök ska omfatta tillsyn, funktionskontroll och förebyggande underhåll.

Stadsfastighetsförvaltningens checklista/protokoll ”Servicebesök för rör” ska användas. Dokumentet finns att ladda ner på TKA hemsidan, [www.goteborg.se/tka](http://www.goteborg.se/tka), under fliken ”Servicebesök under garantitiden”.

Skriftlig checklista/protokoll efter varje servicebesök med uppgift om utförda arbeten ska översändas till beställaren, via mejl drift.energiinnemiljo@stadsfast.goteborg.se inom två arbetsveckor efter respektive servicebesök. Av rapport ska klart framgå allt som kontrollerats, även sådant som kontrollerats och befunnits vara utan anmärkning.

Värmepumpsaggregat, med en köldmediemängd överstigande 3 kg, ska årligen läcksökas enligt köldmediekungörelsen.

Antal servicebesök och dess omfattning ska minst överensstämma med tillverkarens föreskrifter, dock ska minst två jämt över året fördelade servicebesök utföras. Sista servicebesöket ska ske senast en månad före garantitidens utgång.

Beställaren ska skriftligen aviseras via mejl drift.energiinnemiljo@stadsfast.goteborg.se för överenskommelse om tidpunkt för servicebesök minst två arbetsveckor (tio arbetsdagar) före varje servicebesök för att beredas tillfälle att närvara vid servicebesöken.