|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Performancetest milepæl 4.X. Kølecentral. Fjernkøling. Kapacitet og energieffektivitet** | | | | | |
| Dato for opdatering af dokument: xx.yy.20zz | | | | | |
| Oplysninger om deltagere i test | For Entreprenør:  For Driftsorganisation:  For Bygningsstyrelsen:  For fagtilsyn: | | | | |
| *Til Rådgiver:  Indskriv anlægsnr. i dette felt og kopier denne test for hvert anlæg.* | | |  |  |  |
| Formål | | Testen skal eftervise at:   * Den samlede kølecentral kan levere køleeffekt svarende til maksimal belastning.   *Til Rådgiver: Indsæt entydig reference til det dokument hvor kravet fremgår, f.eks. en funktionsbeskrivelse af xx.*   * Samspillet mellem styring og regulering sikrer, at der til enhver tid er den køleeffekt til rådighed, som belastningen kræver. * Kølereguleringen er stabil, tilstrækkelig hurtig og ikke pendler. * Kølecentralens energieffektivitet ved måling svarer til udbudsmaterialets krav | | | |
| Forudsætninger for testens igangsætning | | For at testen kan gennemføres, skal følgende arbejder være afsluttet:   * Entreprenørens egenkontrol og kvalitetssikring i henhold til udbudsmaterialet skal være færdigt og godkendt af fagtilsynet (inkl. evt. krævet mangeludbedring) * DS 469:2013, kap. 14.7, Indregulering (samt evt. skærpende udbudskrav):   Entreprenørens indregulering og resultatet af indregulering er dokumenteret og godkendt af fagtilsynet.   * DS 469:2013, kap. 15.1-2, Bruger- og driftvejl. (samt evt. skærpende udbudskrav):   Entreprenørens ydelser er dokumenteret og godkendt af fagtilsynet.   * DS 469:2013, kap. 16, Kontrol og afprøvning (samt evt. skærpende krav udbudskrav):   Entreprenørens ydelser er dokumenteret og godkendt af fagtilsynet.   * Entreprenøren har dokumenteret kapacitetsregulering via step-response tests (Se beskrivelse i afsnit ”Metode for måling”), og step-response tests er godkendt af fagtilsynet.   I det tilfælde, at der ikke i bygningen er en varmebelastning der svarer til 100% kølekapacitet, skal entreprenøren opstille en varmekilde (el, olie, gas) samt en varmeveksler svarende til de enkelte køleanlægs køleeffekt, således at kølemidlet kan opvarmes tilsvarende. Alternativt opsættes interimsvarme, dvs. samme udstyr som bruges til interimsvarme på byggepladsen, med det formål at tilvejebringe variable kølebehov. | | | |
| Principskitse | | *Til Rådgiver: Her indsættes specifik skitse fra det testede anlæg* | | | |
| Omfang af test | | 100 % | | | |
| Tidspunkt for testens gennemførelse | | *Til Rådgiver: Det skal fremgå af byggeledelsens detaljerede planlægning, at testen gennemføres inden AB18 aflevering.* | | | |
| Testens varighed | | 1 uge | | | |
| Testens indhold | | Belastning simuleres ved tilførsel af varme til ventilationsanlæg.  Der opsættes logninger af temperaturer på alle sider af veksleren samt af tilført energi og energiproduktion*.* | | | |
| Metode for måling | | Veksler virkningsgrad  Leveret køleffekt hos slutbruger …  Regulering af effekter forløber stabilt  Alle test dokumenteres via lograpporter opsat i CTS  Vekslerens virkningsgrad:  Temperaturer og vandmængder registreres via CTS-anlægget over en periode på 4 timer  Pumper sættes til konstant drift.  Der sikres et stort køleforbrug i systemet.(den dimensionerende effekt)  Ventilationsanlæg uden genvinding:  Varmeflader i ventilationsanlæg tvangsåbnes således at der kommer kølekrav.  Vekslerens effekt:  Effekten måles som ovenstående.  Fabrikant beregninger udføres med de målte værdier, evt. er der lavet et skema med forskellige scenarier, som der kan bruges til sammenligning.  Vekslerens tryktab:  Der sikres et flow over veksleren som svare til den dimensionsgivende vandstrøm, med en temperatur svarende til middelværdien af d dimensionsgivende temperaturer  Tryktabet registres i en periode på 30 min.  Gennemsnitsværdien for målingerne anvendes som grundlag.  *Til Rådgiver: Her oplistes de instrumenter, der er nødvendige til gennemførelse af testen. Det skal sikres, at de målepunkter, der er beskrevet under ”Testens indhold” er tilgængelige i projektet.* | | | |
| Acceptkriterium | | Vekslerens virkningsgrad er højere end den forudsatte virkningsgrad.  *Til Rådgiver: Indsæt entydig reference til det dokument hvor kravet fremgår, f.eks. en funktionsbeskrivelse af anlæg xx. fx virkningsgrad > 0.97*  Vekslerens effekt:  Målet effekt må ikke være mere end 10 % under den fabrikat beregnede effekt for de målte værdier.  Tryktab over veksler:  Målet tryktab må ikke være mere end +/- 8 % i forhold til det fabrikat beregnede tryktab for de målte værdier.   * Stabil regulering og svar på krav fra brugere * Fuld kapacitet til rådighed * Opvarmning af returvand i overensstemmelse med projekt og leveringsbetingelser ved alle forbrug | | | |
| Observationer/Registreringer foretaget under testen | | Temperaturer, tryk og vandmængder registreres/logges i den angivet periode med 10 min. Intervaller.  Gennemsnit udregnes som grundlag for beregningen af virkningsgrad. Større udsving i temperatur og vandmængder undersøges og vægtes i forbindelse med beregning af gennemsnittet.  **Fagtilsynsnotat:**  Fagtilsynet udarbejder et tilsynsnotat hvoraf fremgår:   * Fagtilsynets observationer og kommentarer til hvert testet anlæg * De specifikke komponenter (med fuld referencebetegnelse), der er afprøvet * Al tilhørende entreprenør-dokumentation registreres inkl. Versioner, udgivelsesdato, mv. | | | |
| Principskitse for lograpport for kapacitets-regulering, der er accepteres | |  | | | |
| Testens resultat | | Er testens acceptkriterium opfyldt. Ja/nej | | | |
| Entreprenørens forpligtigelser i tilfælde af ikke bestået test | | I det tilfælde testen viser, at acceptkriteriet ikke er opfyldt, noteres manglerne.  Inden for 10 arbejdsdage skal entreprenørerne sørge for, at alle fejl og mangler er udbedret.  Herefter skal fagtilsynet godkende entreprenørernes mangeludbedring.  Når entreprenørernes mangeludbedring er godkendt af fagtilsynet, genoptages testen | | | |
| Værdi af ikke-bestået test | | Fremgår af dokumentet ”Generelle betingelser for slutkontrol og samordnet slutkontrol”.  *Til Rådgiver: Byggeledelsen/fagtilsynet skal være opmærksom på, at der ikke uretmæssigt udbetales for ydelser, der ikke er leveret og verificeret i denne test.* | | | |
| Efterfølgende anvendelse som led i energistyringen i driftsfasen | | Driftsorganisationen vil få gavn af, selv at udføre en tilsvarende test senere, da testen er meget brugbar til at afdække nyopståede fejl og mangler i installationerne på tværs af traditionelle faggrænser. | | | |