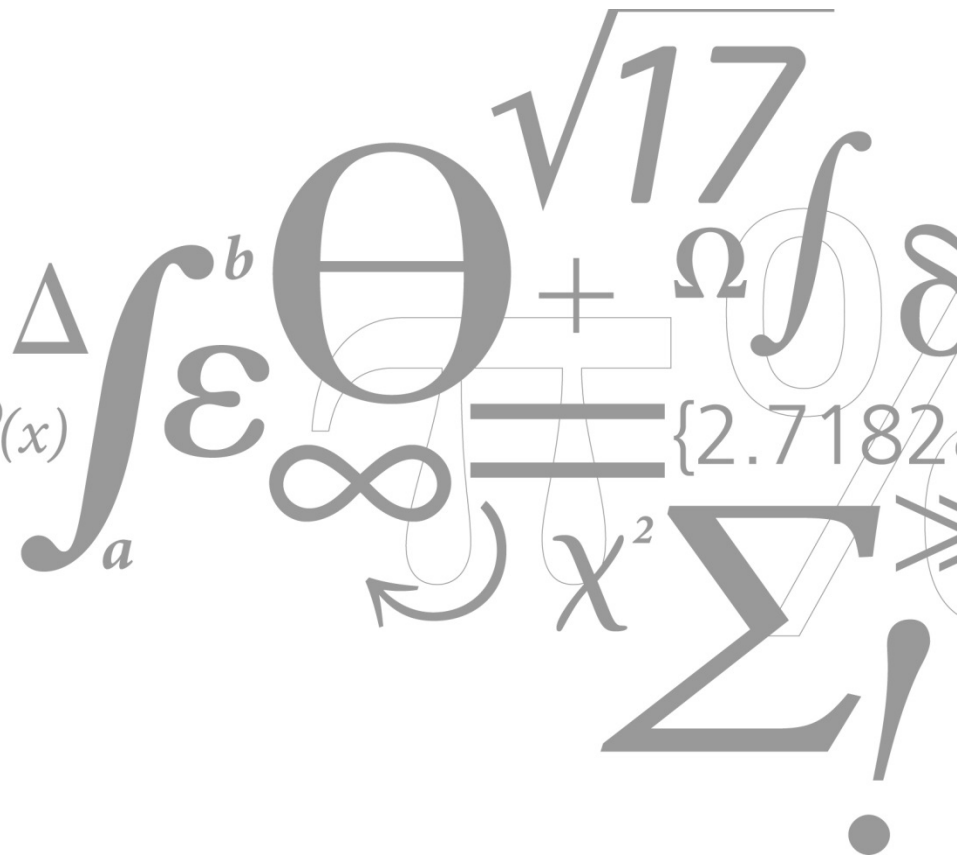


DTU BASISBESKRIVELSE FOR BYGNINGS- AUTOMATION

$$f(x+\Delta x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(\Delta x)^i}{i!} f^{(i)}(x)$$



DTU BASISBESKRIVELSE FOR BYGNINGSAUTOMATION

Gældende fra 21-08-2017

Version 1.5
BOCARL

Indledning

Formålet med denne standard er opnåelse af ensartede BMS-krav til entreprenører samt ensartet materiale fra rådgivere.

I forbindelse med BMS – projekter på DTU er det vigtigt, at understrege, at et projekt først er afleveret når Hovedcentralarbejdet er 100 % færdigt. Dette indebærer, at punktafprøvning og funktionsafprøvning fra perifererpunkter (følere, frekvensomformere, softwarepunkter mv.) og hele vejen til hovedcentralen er udført og dokumenteret. Samtidig er looptuning udført og dokumenteret på hovedcentral.

DTU's SCADA platform og hovedcentral

På DTU i Lyngby anvendes SCADA-systemet "Citect" fra Schneider som hovedcentral.

Denne hovedcentral har en lang række foruddefinerede betjeningsmuligheder som entreprenøren der arbejder på hovedcentralen, ikke har indflydelse på.

Dette betyder, at entreprenøren altid skal følge DTU's krav når han udfører den nødvendige konfiguration med opsætning af punkter, billeder, rapporter mv. på Hovedcentralen.

I forbindelse med funktionskrav til Hovedcentral, beskrevet i denne standard, er der derfor flere steder angivet:

a) *at punktet er fravalgt*

b) *at DTU's eksisterende hovedstation opfylder beskrivelsens tekst*

Punkt b) fritager på ingen måde entreprenøren, for at udføre den nødvendige opsætning, konfiguration af billeder, punkter, rapporter mv. som er nødvendig for, at funktionen implementeres og betjeningen af systemet fungerer.

Grænseflader

Grænsefladeskema for CTS projekt >< DTU Hovedcentral

CTS projekt (CTS – entreprenør)	DTU Hovedcentral (DTU)
Programmering af undercentraler	Teknisk netværk til bygninger
Konfiguration af busforbindelser i bygning	Servere med hovedcentral driftserver- og testserver
Udstilling af BACnet objekter og properties	Licenser til drift- og testserver samt tilhørende programmer
Import af BACnet objekter og properties til SCADA arbejdsserver	Værktøj (<i>Sil-liste</i>) til import af BACnet objekter og properties samt oprettelse af SCADA punkter (tags), alarmer og trendlogninger
Oprettelse af SCADA – punkter (tags), alarmer og trendlogninger	Symbolbiblioteker
Oprettelse af etageplansbilleder, anlægsbilleder med hjælpetekster samt hoppunkter på SCADA arbejdsserver	Standard anlægseksempler (skabeloner)
Punktafprøvning, funktionsafprøvning og looptuning på SCADA arbejdsserver samt dokumentation heraf	Flytning af SCADA projekt fra arbejdsserver til test- og driftserver

Vejledning til anvendelse af denne standard

Denne standard tager udgangspunkt i BIPS, "B2.460, basisbeskrivelse – bygningsautomation" men har mange DTU - specifikke krav, beskrevet i højre kolonne af standarden.

Målgruppen for denne standard er rådgivere og andre der skal projekttere BMS, CTS – og IBI anlæg.

Ved de mindste tvivlsspørgsmål, kontakt venligst DTU CAS – BMS som hellere end gerne står til rådighed med vejledning. CAS – BMS skal altid involveres i krav der stilles i udbudsmateriale.

I højre kolonne er tekster markeret med forskellige farver

Nedenfor ses forklaring hertil:

Nedenstående sorte tekst markeret med rød, er krav som normalt kan slettes men hvor der skal tages stilling til det i det enkelte projekt:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Nedenstående røde tekst med sort markering er vejledningstekst til rådgiver som altid skal slettes i den projektspecifikke beskrivelse:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Nedenstående klammer, markeret med gult, er punkter som rådgiver skal tage stilling til og udfylde i det specifikke projekt

<>

Nedenstående blå tekst er krav beskrevet af DTU:

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Desuden er der i beskrivelsen (i højre kolonne) anvendt følgende udtryk med følgende betydning:

- **"Fravalgt"**: Med "*fravalgt*" skal forstås, at punktet ikke er relevant for projekter på DTU og derfor fravælges.
- **"Tilføjelse"**: Med "*tilføjelse*" skal forstås, at teksten er en tilføjelse til et punkt i basisbeskrivelsen.
- **"Ændring"**: Med "*ændring*" skal forstås, at DTU har lavet en ændring i punktet i basisbeskrivelsen

Indhold

1. Orientering.....	7
1.1 Generelt	7
1.2 Definitioner	8
1.3 Formålet med CTS	9
2. Omfang	10
2.1 Generelt	10
2.2 Bygningsdele	10
2.3 Projektering	11
2.4 Byggeplads.....	12
2.5 Sikkerhed og sundhed.....	12
2.5.1 Generelt	12
2.5.2 Midlertidige påvirkninger	13
2.5.3 Risikospecifikation	13
2.6 Omgivende miljø	13
2.7 Kvalitetsledelse.....	13
2.7.1 Generelt	13
2.7.2 CE-mærkning mv.....	13
2.7.3 Garantierklæringer	13
2.7.4 Kontrolokumentation.....	13
2.7.5 D&V-dokumentation.....	14
2.7.6 Autorisationsdokumentation	16
2.8 Arbejdets planlægning	17
2.9 Undersøgelser	18
2.10 Prøver	19
2.11 Gennemføringer, påmonteringer og retableringer	19
2.12 Rengøring.....	19
2.13 ID-Nummerering og mærkning.....	19
2.13.1 Generelt	19
2.13.2 Anlæg og komponenter.....	19
2.14 Integration af anlæg	20
2.14.1 Generelt	20
2.14.2 Systemintegrator	20

2.15 Indregulering, prøvning og idriftsætning	20
2.15.1 Generelt	20
2.15.2 Testperiode.....	20
2.16 Brugerinstruktion	21
2.16.1 Generelt	21
2.16.2 Pc hhv. server/klient.....	22
2.16.3 Undercentraler	22
2.16.4 IBI-anlæg	23
2.16.5 Selvstændig bygningsautomation	23
2.17 Service	23
3. Generelle specifikationer.....	25
3.1 Generelt	25
3.1.1 CE-mærkning mv.....	25
3.1.2 Byggeplads	25
3.1.3 Arbejdets planlægning.....	25
3.1.4 ID-kodesystem	26
3.1.5 Udveksling af data og signaler	26
3.1.6 Autorisation og uddannelse.....	26
3.2 Referencer	26
3.2.1 Generelt	26
3.2.2 Referencer der er generelt gældende for arbejdet	26
3.2.3 Referencer der er gældende for specifikke dele af arbejdet	26
3.3 Projektering	29
3.3.1 Generelt	29
3.3.2 Dokumentation	29
3.4 Undersøgelser	29
3.4.1 Generelt	29
3.4.2 Dokumentation	29
3.5 Materialer og produkter	30
3.5.1 Generelt	30
3.5.2 BMS system, betjeningskrav for CTS og IBI.....	33
3.5.4 CTS undercentraler	60
3.5.5 IBI-anlæg.....	65
3.5.6 Automatikkomponenter for CTS og IBI.....	69
3.5.7 Selvstændig bygningsautomatik	77
3.5.8 Elarbejder	79

3.6 Udførelse.....	79
3.6.1 Generelt	79
3.6.2 Mål og tolerancer.....	80
3.6.3 Gennemføringer, påmonteringer og retableringer.....	82
3.6.4 Demontering	82
3.6.5 Opretning	82
3.6.6 Mærkning	82
3.6.7 Kommunikation og netværk for CTS og IBI.....	83
3.6.8 CTS undercentraler	84
3.6.9 IBI-anlæg.....	84
3.6.10 Automatikkomponenter for CTS og IBI.....	85
3.6.11 Afprøvning af automatik for CTS og IBI.....	87
3.6.12 Selvstændig bygningsautomatik	92
3.6.13 Elarbejder.....	93
3.7 Relationer til andre arbejder	93
3.7.1 Generelt	93
3.7.2 Forudgående arbejder.....	93
3.7.3 Koordinering	93
3.7.4 Overdragelse	93
3.8 Arbejdsmiljø.....	93
3.9 Kontrol.....	93
3.9.1 Generelt	93
3.9.2 Projekteringskontrol.....	93
3.9.3 Kontrol af undersøgelser	93
3.9.4 Materiale- og produktkontrol	93
3.9.5 Modtagekontrol	94
3.9.6 Udførelseskontrol	94
3.9.6 Udførelseskontrol	94
3.9.7 Slutkontrol	97
4. Bygningsdelsbeskrivelser	98

1. Orientering

1.1 Generelt

Stk. 1. Forskrifterne i bips B2.400, Basisbeskrivelse – bygningsinstallationer kapitel 1, 2 og 3 gælder sammen med forskrifterne i nærværende basisbeskrivelses tilsvarende kapitler. Forskrifterne i nærværende basisbeskrivelse supplerer og ændrer således kun bestemmelserne i bips B2.400, Basisbeskrivelse - bygningsinstallationer for de forhold, der direkte nævnes.

Stk. 2. Følgende øvrige basisbeskrivelser er specifikt gældende for dele af arbejdet:

a) bips B2.450, Basisbeskrivelse – el.

Stk. 3. Nærværende basisbeskrivelse gælder frem for øvrige basisbeskrivelser og referencer, der er gældende for arbejdet.

Stk. 4. Der kan i denne basisbeskrivelse være bestemmelser for emner, der ikke er relevante for den enkelte byggesag. Hvad, der er relevant for dette arbejde, fremgår af kapitel 2. *Omfang*.

1. Orientering

1.1 Generelt

Molio B2.460, Basisbeskrivelse – bygningsautomation/2017-01-27 (venstre kolonne) er sammen med denne projektspecifikke beskrivelse (højre kolonne) gældende for arbejdet.

Derudover er følgende beskrivelser gældende for arbejdet:

- "Bips B2.400, Basisbeskrivelse – bygningsinstallationer/2016-08-03" sammen med den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer/<ÅÅÅÅ-MM-DD> <400 dokument_navn>.

Denne projektspecifikke beskrivelse <460 dokument_navn> gælder sammen med tilsvarende punkter i den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer <400 dokument_navn>. Denne projektspecifikke beskrivelse <460 dokument_navn> supplerer og ændrer således kun bestemmelserne i den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer <400 dokument_navn> for de forhold, der direkte nævnes.

Denne projektspecifikke beskrivelse <460 dokument_navn> gælder frem for den projektspecifikke beskrivelse for bygningsinstallationer <400 dokument_navn>.

Ændring:

Stk. 2.

a) Bips B2.450, Basisbeskrivelse - el/2016-08-29.

Tilføjelse:

Denne beskrivelse skal anvendes sammen med andre relevante standarddokumenter der publiceres på DTU's hjemmeside under "DTU standarder".

1.2 Definitioner

1.2 Definitioner

Stk. 1. CTS (Central Tilstandskontrol og Styring) er en dansk betegnelse, som er defineret som et computerbaseret kontrolsystem for styring, regulering og overvågning af bygningsinstallationer fx vand-, varme-ventilationsanlæg og el mv. i bygninger. Betegnelsen CTS bruges typisk om bygningsautomation til de tekniske anlæg, der er placeret i teknikrum eller på tag som betjener større områder af bygningen.

Stk. 2. IBI (Intelligente bygnings-installationer) defineres som den automatik, der placeres i brugsområder i en bygning og som fx kan styre og regulere lys, varme, ventilation, køling, solafskærmning, mørklægning. IBI styringer opdeles typisk i zoner for celle-/ møderum, storrúm, birúm, gange, trapper mv. IBI-installationer kan være busbaserede. IBI-reguleringskredse kan være koblet op til et CTS-anlæg.

Stk. 3. BMS (Building Management System) defineres som det samlede CTS- og IBI-anlæg. BMS-systemet kan også omfatte andre systemer fx sikringsanlæg hvor BMS-systemet kan anvendes som et samlet betjeningsystem.

Stk. 4. HC (Hovedcentral) defineres som den overbygning på CTS system til betjening af subsystemer/undercentraler.

Stk. 5. UC (Undercentral) defineres som de selvstændige programmerbare styrings- og regulerenheder til styring og regulering af automatiserede processer. Betegnelsen bruges mest til bygningsautomation formål.

Stk. 6. SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) er en frit konfigurerbar brugerflade og betjeningsystem, der anvendes til automations- og overvågningsopgaver. SCADA er industriens svar på en CTS-hovedcentral.

Stk. 7. PLC (Programmerbar Logisk Controller) defineres som en selvstændig programmerbar styrings- og regulerenhed til styring og

Tilføjelse:

Stk. 6

DTU Lyngby/Risø har valgt at anvende SCADA-brugerfladen: "Citect" fra Schneider som hovedcentral.

DTU Ballerup anvender hovedcentralen "Honeywell SymetrE".

regulering af automatiserede processer.
Betegnelsen bruges mest til industri formål.

Stk. 8. SQL-server er et
relationsdatabasesystem.

Stk. 9. OPC (Open Platform Communications
eller OLE for Process Control) er en serie
standarder og specifikationer for industriel
kommunikation. OPC specificerer
kommunikation af real-time anlægsdata fra
styre- og reguleringsenheder og systemer der er
leveret af forskellige leverandører.

Stk. 10. I/O (Input/Output) er en betegnelse for
fysiske analoge og digitale indgange og
udgange, der anvendes til styring, regulering og
overvågning i undercentraler og PLC'ere.

Stk. 11. TCP/IP (Transmission Control Protocol).
TCP er en af kerneprotokollerne på nutidens
Internet. Gennem TCP kan programmer på
forskellige værtsmaskiner på Internettet oprette
forbindelser mellem hinanden, gennem hvilke
der kan udveksles datapakker. Protokollen giver
programmelle et par vitale
garantier for visse datapakkers afsendelse og
modtagelse. I daglig tale benytter man dog i
praksis forkortelsen TCP/IP som betegner
sammenkoblingen mellem TCP og
InternetProtokollen.

Stk. 12. GSM (Global System for Mobile
Communications) er den mest udbredte form for
mobiltelefoni.

Stk. 13. Looptuning defineres som indregulering,
justering og optimering af reguleringssløjfe,
således, at reguleringen bliver så optimal som
muligt uden at pendle.

Stk. 14. Step response test defineres som en
test af reaktions- og reguleringsevnen ved en
springfunktion (ændring) på setpunktet.

1.3 Formålet med CTS

Stk. 1. Formålet med CTS-anlæg er at styre og
regulere de tekniske installationer med mindst
muligt energiforbrug med størst muligt hensyn til

1.3 Formålet med CTS

[Se indledning](#)

termisk komfort.

Stk. 2. CTS-anlæg skal være homogent integreret på alle niveauer således at programmer og kommunikation afvikles sikkert og hurtigt.

Stk. 3. CTS-anlæg skal desuden anvendes til at dokumentere at de øvrige installationer er fejlfri, henholdsvis være det værktøj, der finder fejlene i de øvrige tekniske installationer.

2. Omfang

2.1 Generelt

Stk. 1. Arbejdet omfatter de i punkt 2.2 *Bygningsdele* nævnte bygningsdele og andre ydelser, som er nærmere beskrevet i nærværende arbejdsbeskrivelse samt arbejdsbeskrivelsen for bygningsinstallationer og/eller vist på tegningerne/bygningsmodellerne.

Stk. 2. Arbejdet omfatter herudover forskrifterne i byggesagsbeskrivelsen samt eventuelt i tilbudslisten anførte ydelser, eksempelvis regulerbare ydelser, som er henført til dette arbejde.

2.2 Bygningsdele

2. Omfang

2.1 Generelt

Følgende grænsefladeskemaer er gældende for projektet:

- <x>

2.2 Bygningsdele

Arbejdet omfatter følgende bygningsdele (*delarbejder*):

- <x>

Eks.

- Arbejder på SCADA,
- Kommunikation og netværk,
- CTS-arbejder
- IBI-arbejder
- EI-arbejder for CTS/IBI,
- EI-tavler,

Følgende dele, der leveres af <x>, monteres under dette arbejde:

- <x>

Følgende dele, der indgår i bygningsdelene (*delarbejderne*), leveres under dette arbejde, men monteres af <x>:

- <x>

Følgende dele, der indgår i bygningsdelene (delarbejderne), leveres og monteres af <x>:

- <x>

Følgende demonterede dele, der indgår i bygningsdelene (delarbejder), skal sættes i depot:

- <x>

Ovenstående kan skrives ind i bygningsdelsbeskrivelser i stedet for ovenfor.

2.3 Projektering

Arbejdet omfatter projektering af følgende bygningsdele:

- <x>

(ved statslige byggearbejder over 5 mio. kr. samt regionalt eller kommunalt byggeri med en anslået entreprisesum på over 20 mio. kr. og igangsat 2013-10-15 eller senere)

Følgende dokumentation skal leveres:

- Totaløkonomiske beregninger der indgår i totaløkonomiske vurderinger, dvs. beregning af nutidsværdien af de samlede udgifter til opførelse og drift i forhold til levetid; levetid er sat til <x> år. Beregninger skal som minimum omfatte energiforbrug. Beregninger skal afleveres <x>
- <x>

Projektmateriale skal leveres til byggeledelsen i <x> eksemplarer. Projektmaterialet vil blive kommenteret inden for <x> arbejdsdage fra modtagelsen.

eller

(ved byggearbejder i alment byggeri mv. og ombygninger efter lov om byfornyelse og udvikling af byer)

Følgende dokumentation skal leveres:

- Erklæring om risikobehæftede forhold i projektforslag, jævnfør bilag 1 til KS-bekendtgørelsen, skal afleveres sammen

- med det færdige projektforslag
- Erklæring om risikobehæftede forhold i hovedprojekt, jævnfør bilag 1 til KS-bekendtgørelsen, skal afleveres sammen med det færdige hovedprojekt
 - Totaløkonomiske beregninger skal afleveres <x>
 - Dokumentation af, at projekteringsydelse er kontraktmæssigt udført, skal afleveres <x>
 - <x>

Ovenstående og nedenstående med rød markering kan normalt, slettes. Den der udarbejder denne beskrivelse skal dog tage stilling hertil.

Projektmateriale skal leveres til byggeledelsen i <x> eksemplarer. Projektmaterialet vil blive kommenteret inden for <x> arbejdsdage fra modtagelsen.

eller

(specielt vedrørende byfornyelse og udvikling af byer)

Følgende dokumentation skal leveres:

- Dokumentation af, at projekteringsydelse er kontraktmæssigt udført, skal afleveres <x>
- <x>

Projektmateriale skal leveres til byggeledelsen i <x> eksemplarer. Projektmaterialet vil blive kommenteret inden for <x> arbejdsdage fra modtagelsen.

2.4 Byggeplads

2.5 Sikkerhed og sundhed

2.5.1 Generelt

2.4 Byggeplads

2.5 Sikkerhed og sundhed

2.5.1 Generelt

Følgende bygningsdele indeholder sundhedsskadelige stoffer:

- <x>

Entreprenøren skal i denne forbindelse kontakte CAS-BMS, for udlevering af nyeste opdaterede ark over bygninger og bygningsdele med sundhedsskadelige stoffer.

2.5.2 Midlertidige påvirkninger

2.5.3 Risikospecifikation

2.6 Omgivende miljø

2.7 Kvalitetsledelse

2.7.1 Generelt

2.7.2 CE-mærkning mv.

Maskiner/anlæg

Trykbærende anlæg

2.7.3 Garantierklæringer

Stk. 1. Anlæg skal kunne udbygges med samme komponentserie (undercentraler, I/O-moduler, kommunikation mv.) eller kompatible komponenter i mindst 5 år og kunne repareres i mindst 7 år.

Stk. 2. Periferi komponenter skal kunne leveres i mindst 7 år, med samme eller tilsvarende funktion.

2.7.4 Kontrolokumentation

2.5.2 Midlertidige påvirkninger

2.5.3 Risikospecifikation

Der gøres opmærksom på følgende særlige risici:

- <x>

2.6 Omgivende miljø

2.7 Kvalitetsledelse

2.7.1 Generelt

Entreprenøren skal have et kvalitetsstyringssystem som DS/EN ISO 9001 eller tilsvarende og være certificeret.

Der er mange af de mindre CTS/BMS entreprenører som ikke er certificeret. Krav om certificering kan evt. slettes efter dialog med CAS/BMS sektionsleder.

2.7.2 CE-mærkning mv.

Maskiner/anlæg

Der skal afleveres dokumentation for følgende maskiner/anlæg iht. B2.400:

- <x> iht. stk. <x>

Trykbærende anlæg

2.7.3 Garantierklæringer

Der skal afleveres følgende garantierklæringer:

- <x>

Garantierklæringer for udførelse skal afleveres senest <x> arbejdsdage efter, at arbejdet er udført.

2.7.4 Kontrolokumentation

Tilføjelse:

Entreprenøren skal i udarbejdelsen af deres K/S-håndbog følge DTU-standard herfor.

Alle afvigelser i forbindelse med kvalitetssikring, skal håndteres i bilag nummereret med

2.7.5 D&V-dokumentation

2.7.5.1 Generelt

Stk. 1. For at sikre at D&V-dokumentation og CTS-dokumentation har en anvendelig struktur, skal følgende dele af dokumentationen leveres til godkendelse inden udførelse:

- a) Oplæg til brugervejledning (indholdsfortegnelse, dokumentoversigt mv.)
- b) Oplæg til kopieringsinstruks til backup
- c) Eksempel på funktionsbeskrivelse og processkemaer
- d) Eksempel på specifikation af hardware
- e) Eksempel på tavledokumentation
- f) Eksempel på dokumentation af software
- g) Eksempel på anlægsbilleder og symboler
- h) Eksempel på brugerinstrukser på programmeringstools og konfigureringsværktøj.

Stk. 2. En midlertidig dokumentation skal afleveres efter udførelse, men inden testperioden. Denne dokumentation anvendes under testperioden.

Stk. 3. Aflevering kan ikke finde sted før endelig oprettet D&V dokumentation er afleveret.

angivelse af problem, status, dato og initialer

2.7.5 D&V-dokumentation

2.7.5.1 Generelt

Tilføjelse:

Stk. 1. Dokumentation afleveres inden udførelsen til CAS/BMS via byggeledelsen.

Tilføjelse:

Stk. 1, Punkt c) Her skal "Standard for arbejdsproces ved installation af BMS, CTS – og IBI anlæg for entreprenører" følges.

Tilføjelse:

- Færdig indholdsfortegnelse til brugervejledning for undercentraler, IBI-system og tilsvarende.
- Brugervejledning iht. til et eksempel på en brugervejledning, der opfylder de stillede krav til brugervejledningen

Oplæg og eksempler fremsendes til vil blive kommenteret inden for 14 arbejdsdage fra modtagelsen.

Tilføjelse:

D&V-dokumentation skal udføres elektronisk og afleveres/uploads til DTU's elektroniske projektweb.

Krav om Filformat, standard, sprog, mv. fremgår af IKT-aftalen eller IKT-standarder.

Ad B2.400 2.7.5 D&V-dokumentation stk. 3.

Herudover omfatter D&V-dokumentation følgende:

- Forslag til reservedelsliste
- Leverandørliste
- Oplæg til servicekontrakt med beskrivelse af omfang og pris
- Dokumentoversigter
- Dokumentation for placering af IBI-bokse og CTS-tavler anført på bygningstegninger med tilhørende ID kode opmærkning.
- Dokumentation for placeringen af periferikomponenter placeret udenfor teknikrum (rumnummer) med tilhørende ID

kode opmærkning.

- Dokumentation og brugerinstrukser på programmeringstools og konfigureringsværktøjer.

2.7.5.2 Tekniske hardwarespecifikationer

Stk. 1. D&V-dokumentation skal indeholde hardwarespecifikation om:

- a) Hovedcentral
Skal indeholde detaljerede oplysninger om server, disk, betjeningsenheder, hovedcentralens placering, indbyrdes kabelforbindelser, alle klima- og installationskrav
- b) Undercentraler og I/O moduler
- c) Tavlekomponenter
- d) Tavler
- e) Komponenter
- f) Øvrigt kommunikationsudstyr som routers, switches mv.

Stk. 2. Som minimum skal ovenstående specifikationer omfatte oplysninger om:

- a) Driftsdata
- b) Fabrikat
- c) Typenummer
- d) Dimensioner
- e) Ydelser
- f) Komponentnumre til brug ved genbestilling.

Stk. 3. For følere, der skal kalibreres, skal metode og hyppighed anvises.

2.7.5.3 Tekniske softwarespecifikationer, CTS

Stk. 1. D&V-dokumentation for tekniske softwarespecifikationer, CTS skal desuden indeholde softwarespecifikation om:

- a) CD/DVD med originalprogrammer og licenser
- b) Dokumentation og manualer over alle programmer for system og bruger
- c) Udskrift af undercentralers programmer
- d) Punktlister for hver undercentral med angivelse af tilsluttede komponenter og indlagte programmer
- e) Funktionsbeskrivelser og fortegnelse over alle indlæste parametre (setpunkter og alarmgrænser) og alarmtekster i såvel undercentral som hovedcentral
- f) Dokumentliste som indeholder software-

2.7.5.2 Tekniske hardwarespecifikationer

Ændring:

Stk. 1, Punkt a) Dokumentation for hovedstation udføres og administreres af DTU.

2.7.5.3 Tekniske softwarespecifikationer, CTS

Ændring:

Stk. 1. Teksten: "D&V-dokumentation for tekniske softwarespecifikationer, CTS skal desuden indeholde softwarespecifikation om" ændres til:

"Foruden D&V-dokumentation for tekniske softwarespecifikationer, CTS skal nedenstående afleveres".

Tilføjelse

Stk. 1, Punkt a)

Elektronisk medie med originalprogrammer og licenser.

- verifikation iht. *DS/EN 60204-1*
- g) Dokumentation af software på hovedcentral:
 - Anlægsbillede
 - Symboler
 - Database
 - h) Værktøjer
 - Dokumentation og brugerinstruks på de programmeringsstools og konfigureringsværktøjer der leveres og anvendes
 - i) Komponent og anlægssoftware
 - For anlæg/enheder/komponenter med egen specifik software, bindingsværktøj eller databaser, skal disse være indeholdt i leverancen og udleveres ved aflevering.

Stk. 2. Manualer for standardprogrammer som styresystemer skal kun leveres i det antal eksemplarer, som standardprogrammer originalt er leveret med.

2.7.5.4 Tekniske softwarespecifikationer, IBI

Stk. 1. Der skal leveres DVD eller lignende medie med færdige applikationsprogrammer.

Stk. 2. Der skal leveres dokumentation for at licenser for al software, inkl. netværkssoftware, og for evt. royalti for samtlige noder, er betalt, og kan betragtes som bygherrens ejendom.

2.7.5.5 Brugervejledning

Stk. 1. Brugervejledning skal omfatte:

- a) Bruger- og betjeningsvejledning på dansk svarende til normale brugerniveau
- b) Forskrifter for drift og vedligeholdelse af anlæggenes forskellige dele
- c) Manual på dansk svarende til superbrugerniveau.

2.7.6 Autorisationsdokumentation

2.7.6.1 Generelt

2.7.6.2 Varmt arbejde

2.7.6.3 Asbest

Danmarks Tekniske Universitet
DTU Campus Service

Udgivet af BMS
Ansvarlig: Bo Carlsen

2.7.5.4 Tekniske softwarespecifikationer, IBI

Ændring:

Der skal leveres elektronisk medie med færdig database/programmer samt konfigurations- og programmeringsværktøjer inkl. evt. licenser.

Der skal leveres elektronisk medie med bindingsværktøjets database samt registreret og betalt licens

Der skal leveres dokumentation for betalt royalti for 20 % ekstra noder.

2.7.5.5 Brugervejledning

Brugervejledning omfatter ikke SCADA, HC som er eksisterende.

2.7.6 Autorisationsdokumentation

2.7.6.1 Generelt

2.7.6.2 Varmt arbejde

2.7.6.3 Asbest

DTU BMS Basisbeskrivelse for
bygningautomation 2017-08-21

2.7.6.4 Epoxy og isocyanater

2.8 Arbejdets planlægning

Stk. 1. Udarbejdelse af arbejdsdokumenter skal påbegyndes umiddelbart efter arbejdets overdragelse og på baggrund i den af entreprenøren udarbejdede arbejdsplan.

Stk. 2. Der skal udføres nødvendige beregninger mv. som grundlag for den endelige dimensionering af anlægskomponenter, herunder sikring af opfyldelse af funktionskrav.

Stk. 3. Entreprenøren skal deltage i nødvendige møder vedrørende planlægning af bygningsautomation og møder hvor entreprenørens detailplanlægning og valgte løsninger gennemgås.

Stk. 4. Komponentlister skal indeholde oplysninger om komponentens tekniske data. Fx skal der for motorventillister oplyse max lukketryk, max utæthed, lysning, K_{VS} og reguleringskarakteristik. Komponentlister skal kun indeholde projektrelevante datablade.

Stk. 5. Under arbejdet skal der udarbejdes endelige, projektspecifikke funktionsbeskrivelser. Funktionsbeskrivelserne skal udarbejdes med udgangspunkt i de beskrivelser, der indgår i projektet. Alle funktioner skal være udførligt beskrevet uden henvisninger. I løbet af udførelsen skal der under arbejdet udføres tilpasning af funktionsbeskrivelserne som følge af de rettelser og ændringer, der aftales i løbet af projektet. De færdige funktionsbeskrivelser indgår i as built dokumentationen.

Stk. 6. Under arbejdet skal der udarbejdes endelige, projektspecifikke processkemaer. Processkemaerne skal udarbejdes med udgangspunkt i de processkemaer der indgår i projektet. I løbet af udførelsen skal der under arbejdet udføres tilpasning af processkemaerne som følge af de rettelser og

2.7.6.4 Epoxy og isocyanater

2.8 Arbejdets planlægning

Der skal påregnes deltagelse i <x> projektgennemgangsmøder.

Der skal påregnes deltagelse i <x> planlægnings- og koordineringsmøder vedrørende bygningsautomation.

Der skal påregnes deltagelse i <x> opstartsmøder om IBI, hvor de af entreprenøren forslåede produkter og løsninger gennemgås med CAS – BMS via byggeledelsen.

Der skal påregnes deltagelse i <x> møder vedrørende integration.

Følgende dokumenter skal leveres til byggeledelsen på digital form:

- <x>

Arbejdsdokumenter vil blive kommenteret inden for 10 arbejdsdage fra modtagelsen.

En arbejdsplan for udarbejdelse af arbejdsdokumenter skal afleveres til byggeledelsens godkendelse senest <x> arbejdsdage efter overdragelse.

Ad B2.400 stk. 1.

Følgende arbejdsdokumenter skal leveres til byggeledelsens godkendelse senest <x> arbejdsdage før fremstilling/arbejdet påbegyndes i <x> eksemplarer:

- Dokumentliste over egne dokumenter med opdatering og versionsstyring
- Systemintegration mellem anlæg.
- Funktionsbeskrivelser med indarbejdede ændringer og rettelser
- Plantegninger med påførte navne med placering af CTS-tavler og IBI-bokse
- Driftskontroloversigter
- <x>

Ad B2.400 stk. 1.

Følgende arbejdsdokumenter skal leveres til

ændringer, der aftales i løbet af projektet. De færdige processkemaer indgår i as built dokumentationen.

byggeledelsens gennemsyn senest <x> arbejdsdage før fremstilling/arbejdet påbegyndes i <x> eksemplarer:

- Processkemaer med indarbejdede ændringer og rettelser
- Tavletegninger
- Automatik- og el-dokumentation (Kredsskemaer og forbindelsesdokumentation)
- Komponentlister
- Rapporter
- Netværkstopologi
- I-O lister
- Lister med oplæg til alle setpunkter
- Alarmgrænser
- Alarmprioriteter
- Tidsprogrammer
- Tidsforsinkelser
- Måleområder
- Oversigt over konfiguration af IBI-databaser
- <x>

Derudover skal der afleveres designoplæg for gennemsyn af grafisk brugerflade (i form af VISIO - tegning eller skitse) indeholdende:

- Eksempler på de mest komplekse anlægsbilleder:
- <x>

Ovenstående designoplæg og arbejdsdokumenter skal gennemgås og kommenteres på et møde med CAS/BMS via byggeledelsen.

2.9 Undersøgelser

2.9 Undersøgelser

Følgende undersøgelser skal udføres:

- <x>

Følgende registreringer skal udføres:

- <x>

Følgende prøver skal udtages/udføres:

- <x>

Følgende dokumentation skal leveres:

- <x>

Materialet skal leveres til byggeledelsen senest

2.10 Prøver

Stk. 1. Der skal afleveres følgende prøver inden arbejdet påbegyndes:

- a) Der afleveres en prøve på kabelmærke
- b) Der afleveres en prøve på mærkning af en komponent.

2.11 Gennemføringer, påmonteringer og retableringer

2.12 Rengøring

2.13 ID-Nummerering og mærkning

2.13.1 Generelt

2.13.2 Anlæg og komponenter

Stk. 1. Arbejdet omfatter opmærkning af

<x> i <x> eksemplarer.

Materialet, og dermed arbejdets endelige omfang, vil blive kommenteret inden for <x> arbejdsdage.

2.10 Prøver

Tilføjelse:

- c) Der skal afleveres en prøvemærkning af skjulte komponenter.
- d) Der skal udleveres dokumentation for at komponentmærket samt fastgørelse holder i minimum 20 år.

Alle synlige komponenter i ikke teknikområder skal godkendes inde opsætning.

Følgende prøver på materialer og produkter skal forelægges byggeledelsen til godkendelse:

- <x>, jf. bygningsdelsbeskrivelse <x>

Følgende prøver for fastlæggelse af udfaldskrav skal udføres:

- <x>, jf. bygningsdelsbeskrivelse <x>

Prøver vil blive kommenteret inden for <x> arbejdsdage fra modtagelse/meddelelse om, at prøven er udført.

2.11 Gennemføringer, påmonteringer og retableringer

Følgende gennemføringer, påmonteringer og retableringer skal være indeholdt i arbejdet:

- <x>

Følgende udføres under andet arbejde:

- <x> udføres af <x>entreprenøren.

2.12 Rengøring

2.13 ID-Nummerering og mærkning

2.13.1 Generelt

Tilføjelse:

"BMS ID betegnelser - Anlægsnavngivning for nye anlæg" skal overholdes.

2.13.2 Anlæg og komponenter

Fysisk mærkning af følgende anlæg, tavler,

placering for alle automatikkomponenter på kanaler, vægge, lofter og andre bygningsdele.

2.14 Integration af anlæg

2.14.1 Generelt

Stk. 1. Der skal påregnes deltagelse i møder med byggeledelsen, systemintegratoren og øvrige parter vedr. integration og koordinering omfattende:

- Planlægning og specifikation af netværk
- Fastlæggelse af retningslinjer for kommunikationsprotokoller og dataadresser
- Afklaring af detaljer vedr. udveksling af data og hårdtfortræede signaler
- Aftale om retningslinjer for strukturering af fælles databaser som fx LNS-database
- Aftale om retningslinjer for fælles udførelse.

2.15 Indregulering, prøvning og idriftsætning

2.15.1 Generelt

Stk. 1. Arbejdet omfatter:

- Punktafprøvning
- Funktionsafprøvning
- Looptuning
- Dokumentation
- Testperiode i henhold til specifikationer.

2.15.2 Testperiode

2.15.2.1 Generelt

Stk. 1. Efter udførelse af indregulering, prøvning og idriftsættelse, skal CTS/IBI-anlæg testes i sin helhed i en testperiode. Alle systemets enheder skal således være indkoblede og i drift.

Stk. 2. Testperioden skal være 42 kalenderdage.

Stk. 3. Under testperioden skelnes der mellem

komponenter og kabler skal udføres:

- <x>

2.14 Integration af anlæg

2.14.1 Generelt

Modtagelse af signaludveksling og tilslutning skal modtages fra følgende:

- <x> entreprenør.

Såfremt disse oplysninger ikke modtages, skal kommunikationen ske igennem byggeledelsen.

2.14.2 Systemintegrator

Arbejdet omfatter opgaven som systemintegrator.

2.15 Indregulering, prøvning og idriftsætning

2.15.1 Generelt

Arbejdet omfatter deltagelse i idriftsættelse og indregulering i samarbejde med den entreprenør der leverer anlæg/motorer/komponenter mv.

Tilføjelse: Entreprenøren skal påregne deltagelse i indregulering af vand- og luftmængder, herunder tvangsåbning/lukning af spjæld/ventiler for nedenstående arbejder:
Varmeventiler
Zonereguleringsspjæld
Spjældstyringer

<x>

2.15.2 Testperiode

2.15.2.1 Generelt

Arbejdet omfatter en testperiode på følgende anlæg:

- <x>

Ændring:

Stk. 2. Testperioden skal være en sammenhængende periode.

kritiske og ikke kritiske fejl/mangler. Såfremt testperioden ikke kan gennemføres uden kritiske system- eller funktionsfejl/mangler, skal denne, efter udbedring af fejlen(e)/manglerne, gennemføres igen i sin fulde længde.

Stk. 4. Kritiske fejl/mangler er:

- a) Udfald af betjeningsudstyr/pc hhv. server
- b) Udfald af UC- hhv. IBI-bokse
- c) Væsentlig overskridelse af svartider og opdateringstider
- d) Manglende implementering og funktion af delprogrammer/rapporter
- e) Software fejl på kritiske anlæg hhv. kritiske funktioner
- f) Hvis mere end 5 % af de aftalte logninger ikke fungerer
- g) Manglende overførsel af data mellem sammenhængende systemer og netværk
- h) Alarmer af prioritet 1 der ikke registres.

Stk. 5. Kritiske fejl/mangler gælder kun for udstyr der er leveret af leverandøren.

Stk. 6. Ikke kritiske fejl er:

- a) Følerfejl
- b) Mindre end fem software fejl på ikke kritiske anlæg
- c) Enkelte ikke kritiske anlæg, der ikke er indregulerede
- d) Udenlandske tekster der ikke er oversat til dansk
- e) Mindre en tre detaljer pr. skærbilleder, der ikke er udført/rettet.

Stk. 7. Såfremt fejl/mangler på anlæg falder uden for ovenstående tilfælde, vil byggeledelsen vurdere om fejl er kritiske eller ikke kritiske.

2.15.2.2 Fælles testperiode

2.16 Brugerinstruktion

2.16.1 Generelt

Tilføjelse:

Stk.4, punkt a)

Fysisk nedbrud af HC hardware og backbone netværksudstyr som er bygherrelevance er ikke omfattet af test.

Stk. 4, punkt c)

Ved væsentlig overskridelse af svartider og opdateringstider menes en overskridelse på 10 % i forhold til de i projekt materialet listede svar- og opdateringstider.

Stk. 4, punkt e)

Software fejl på kritiske anlæg hhv. kritiske funktioner:

- <x>

Tilføjelse:

Et projekt kan først afleveres når det kører 100% problemfrit på DTU's hovedcentral.

2.15.2.2 Fælles testperiode

2.16 Brugerinstruktion

2.16.1 Generelt

Arbejdet omfatter følgende brugerinstruktioner:

- Undercentraler
- IBI-anlæg
- Alle konvertere og gateways
- Anlæg med fabriksleveret automatik

Brugerinstruktioner i daglig betjening mv. skal udføres på brugerens egne anlæg.

Tilføjelse:

Brugerinstruktion omfatter også instruktion i anvendelse af konfigurations- og opsætningsværktøjer samt programmeringstools.

Brugerinstruktioner skal være udført senest <x>

2.16.2 Pc hhv. server/klient

2.16.2 Pc hhv. server/klient

Stk. 1. Brugerinstruktion i pc hhv. server/klient omfatter:

- a) CTS-anlægs opbygning
- b) Betjeningsenheder, undercentraler
- c) Betjening med bærbar pc
- d) Programmer og hvordan parametre indlæses og ændres
- e) Krav til vedligeholdelse.

Brugerinstruktion, superbrugere

Stk. 2. Brugerinstruktion i udvidet betjening for superbrugere, herunder hvordan driftspersonalet selv ved hjælp af programmeringsværktøj kan lave billeder.

Fravalgt:
stk. 2.

Brugerinstruktion, bindingsværktøj for IBI

Stk. 3. Brugerinstruktion i bindingsværktøj for IBI herunder hvordan alle værdier for en node kan vises via bindingsværktøjet. Gennemgang af energiprogram, rapport mv.

Fravalgt:
stk. 3.

2.16.3 Undercentraler

Stk. 1. Brugerinstruktion i undercentraler omfatter:

- a) Teknisk virkemåde for undercentralerne
- b) Undercentralfunktioner og hvordan parametre indlæses og ændres
- c) Muligheder for manuel betjening
- d) Gennemgang af benyttede komponenter
- e) Krav til vedligeholdelse.

2.16.3 Undercentraler

2.16.4 IBI-anlæg

Stk. 1. Brugerinstruktion i IBI-anlæg omfatter:

- a) Komplet betjening af IBI-anlæg
- b) Indstilling af globale setpunkter
- c) IBI-anlægs opbygning
- d) IBI-funktioner og hvordan parametre indlæses og ændres
- e) Muligheder for manuel betjening
- f) Gennemgang af benyttede komponenter
- g) Krav til vedligeholdelse.

2.16.5 Selvstændig bygningsautomation

Stk. 1. Der skal afholdes brugerunderinstruktion i betjening af anlæg, så brugere uden forhåndskendskab er i stand til at betjene anlægget.

Stk. 2. Brugerinstruktion i selvstændig bygningsautomation omfatter:

- a) Gennemgang af anlægsprincip, funktionsbeskrivelse og diagrammer
- b) Gennemgang af betjeningsflade herunder indstilling af setpunkter og tider
- c) Gennemgang af mulige fejl, hvordan disse afhjælpes og hvordan anlæg genstartes.

2.17 Service

Stk. 1. Service skal omfatte rettelse af egne programfejl og programmeringsfejl og opdatering af backupmedie.

Stk. 2. Ved udgangen af serviceperioden skal CTS-anlæg gennemgås med bygherrens driftspersonale og byggeledelsen. Entreprenøren skal deltage i denne gennemgang.

Efterjustering

Stk. 3. Arbejdet omfatter efterjustering. Når funktionsafprøvningen og looptuningen er afsluttet, skal reguleringssystemet følges i en brugsperiode, hvor der optræder varierende påvirkninger, (anlæg med variabel luft og vandmængde), således at systemet kan blive justeret til stabil regulering ved alle belastninger.

Stk. 4. Resultatet af efterjusteringen skal dokumenteres med angivelse af de endelige indstillingsværdier, samt en dokumentation for, at reguleringssystemet opfylder de angivne krav.

2.16.4 IBI-anlæg

2.16.5 Selvstændig bygningsautomation

2.17 Service

Ad stk. 1.

Rettelser skal være påbegyndt senest <2> arbejdsdage efter bygherren har fejlmeldt.

Følgende service skal udføres:

- Et års service.

Service skal desuden omfatte:

- Levering af <x> arbejdstimer til hjælp til brugertilpasning samt generel hjælp til betjening af anlæg.
- <x> arbejdstimer til assistance til driftspersonale om det leverede program og dets brug.

Fravalgt:

stk. 3, stk. 4 og stk. 5.

Stk. 5. De endelige indstillingsværdier skal angives i D&V-dokumentationen.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 25/101

3. Generelle specifikationer

3.1 Generelt

3.1.1 CE-mærkning mv.

Maskiner/anlæg

Trykbærende anlæg

3.1.2 Byggeplads

3.1.2.1 Generelt

3.1.2.2 Beskyttende foranstaltninger

3.1.2.3 Transport og oplagring

3.1.3 Arbejdets planlægning

Stk. 1. Anlægsbilleder og tegninger skal

3. Generelle specifikationer

3.1 Generelt

3.1.1 CE-mærkning mv.

Maskiner/anlæg

Trykbærende anlæg

3.1.2 Byggeplads

3.1.2.1 Generelt

3.1.2.2 Beskyttende foranstaltninger

Ved renoveringsarbejde skal, ud over beskyttende foranstaltninger for eget arbejde, desuden etableres beskyttende foranstaltninger i følgende lokaliteter:

- <x>

Der skal etableres beskyttende foranstaltninger mod:

- <x>

Type overflade, den beskyttende foranstaltning skal etableres mod:

- <x>

3.1.2.3 Transport og oplagring

Følgende lokale vil blive stillet til rådighed til opbevaring af entreprenørens materiale og udstyr:

- <x>

Lokalet stilles til rådighed af bygherren, men entreprenøren må selv etablere forsvarlig sikring af lokalet.

3.1.3 Arbejdets planlægning

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 26/101

udarbejdes iht.:

- a) bips tegningsstandarder C213, del 1, *Generelt*
- b) bips tegningsstandarder C213, del 5, *VVS og ventilation*
- c) bips tegningsstandarder C213, del 6, *Elinstallationer*
- d) bips tegningsstandarder C213, del 7, *Bygningsautomatik.*

3.1.4 ID-kodesystem

3.1.5 Udveksling af data og signaler

3.1.6 Autorisation og uddannelse

3.1.6.1 Generelt

3.1.6.2 Varmt arbejde

3.1.6.3 Asbest

3.1.6.4 Epoxy og isocyanater

3.2 Referencer

3.2.1 Generelt

3.2.2 Referencer der er generelt gældende for arbejdet

3.2.3 Referencer der er gældende for specifikke dele af arbejdet

Stk. 1. Maskinsikkerhed - Elektrisk udstyr på maskiner -

- a) Del 1: Generelle krav
DS/EN 60204-1

Dansk standard.

3.1.4 ID-kodesystem

Tilføjelse:

DTU's "BMS ID betegnelser - Anlægsnavngivning for nye anlæg" skal anvendes

3.1.5 Udveksling af data og signaler

3.1.6 Autorisation og uddannelse

3.1.6.1 Generelt

3.1.6.2 Varmt arbejde

3.1.6.3 Asbest

3.1.6.4 Epoxy og isocyanater

3.2 Referencer

3.2.1 Generelt

Datering af referencer til bips B2.450, Basisbeskrivelse – el findes som bilag <x>

3.2.2 Referencer der er generelt gældende for arbejdet

3.2.3 Referencer der er gældende for specifikke dele af arbejdet

Ad stk. 1.

- a) DS/EN 60204-1:2006
DS/EN 60204-1/A1:2009
DS/EN 60204-1/Corr.:2010.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	27/101

Stk. 2. Rustfrie stål.

- a) Del 1: Liste over rustfrie stål
DS/EN 10088-1
Dansk Standard.

Ad stk. 2.

- a) DS/EN 10088-1:2014.

Stk. 3. Kvalitetsledelsessystemer - Krav

DS/EN ISO 9001

Dansk Standard.

Ad stk. 3.

DS/EN ISO 9001:2015.

3.2.3.1 CE-Mærkning**3.2.3.1 CE-Mærkning****3.2.3.2 Mærkning****3.2.3.2 Mærkning****3.2.3.3 Elmotorer****3.2.3.3 Elmotorer****3.2.3.4 Frekvensomformere****3.2.3.4 Frekvensomformere****3.2.3.5 Overspændingsbeskyttelse****3.2.3.5 Overspændingsbeskyttelse****3.2.3.6 Gennemføringer****3.2.3.6 Gennemføringer****3.2.3.7 Demontering****3.2.3.7 Demontering****3.2.3.8 Kommunikation****3.2.3.8 Kommunikation**

Stk. 1. Åben datakommunikation i
byggningsautomation, bygningsregulering og
byggningsadministration -

Bygningsnetværksprotokol

- a) Del 1: Protokolstak
DS/EN 14908-1

- b) Del 2: Twisted Pair-kommunikation
DS/EN 14908-2

Dansk standard.

Tilføjelse:**Standard vedr. LON**

Ad stk. 1.

- a) DS/EN 14908-1:2014
b) DS/EN 14908-2:2014.

Ad stk. 2.

- a) DS/EN 14908-3:2014
b) DS/EN 14908-4:2014.

Stk. 2. Åben datakommunikation i

byggningsautomation, regulering og

byggningsadministration -

Bygningsnetværksprotokol

- a) Del 3: Power Line Channel-specification
DS/EN 14908-3

- b) Del 4: IP-kommunikation

Ad stk. 3.

- a) DS/EN 14908-5:2009.

Ad stk. 4.

- a) DS/EN 14908-6:2015.

Tilføjelse:

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	28/101

DS/EN 14908-4
Dansk Standard.

Stk. 3. Åben datakommunikation i bygningsautomation, styring, regulering og bygningsadministrationsvejledning -

Bygningsnetværksprotokol

a) Del 5: Implementering

DS/EN 14908-5

Dansk standard.

Stk. 4. Åben datakommunikation inden for bygningsautomation, bygningsregulering og bygningsadministration -

Bygningsnetværksprotokol

a) Del 6: Anvendelselementer

DS/EN 14908-6

Dansk standard.

Stk. 5. Åben datakommunikation i bygningsautomation, styringer og bygningsadministration - Elektroniske systemer i boliger og bygninger

a) Del 1: Produkt- og systemkrav

DS/EN 13321-1

b) Del 2: KNXnet/IP-Kommunikation

DS/EN 13321-2

Dansk standard.

Stk. 6. Systemer til bygningsautomation og bygningsstyring (BACS)

a) Del 1: Projektspecifikation og -

implementering

DS/EN ISO 16484-1

Dansk standard.

Stk. 7. Systemer til bygningsautomation og bygningsstyring

a) Del 2: Hardware

DS/EN ISO 16484-2

Dansk standard.

Stk. 8. Bygningsautomatik og bygningsautomatiksystemer (BACS)

a) Del 3: Funktioner

Danmarks Tekniske Universitet

DTU Campus Service

Udgivet af BMS

Ansvarlig: Bo Carlsen

[Standard vedr. KNX](#)

Ad stk. 5.

a) DS/EN 13321-1:2013

b) DS/EN 13321-2:2013.

Tilføjelse:

[Standard vedr. Bacnet](#)

Ad stk. 6.

a) DS/EN ISO 16484-1:2010.

Ad stk. 7.

a) DS/EN ISO 16484-2:2004.

Ad stk. 8.

a) DS/EN ISO 16484-3:2005.

Ad stk. 9.

a) DS/EN ISO 16484-5:2014.

Ad stk. 10.

Erstattes af:

Systemer til bygningsautomation og bygningsstyring - Del 6:

Overensstemmelsesprøvning af datakommunikation

a) DS/EN ISO 16484-6:2014.

Tilføjelse:

[Standard vedr. DALI](#)

Ad stk. 11.

a) Del 101: Generelle krav -

Systemkomponenter

DS/EN 62386-101:2015.

Tilføjelse:

[Nyt stk. 12. Standard for M-bus.](#)

[DS/EN 13757](#)

[Del 2: Fysiske og sammenkoblede lag;](#)

[Del 3: Indviede belægningslag.](#)

[Nyt stk. 12. Standard for M-bus.](#)

[DS/EN 13757 Kommunikationssystemer til fjernaflæsning af målere.](#)

[Del 1: Dataudveksling ;](#)

Entreprise	Dato	: 12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:
3. Generelle specifikationer	Side	: 29/101

DS/EN ISO 16484-3
Dansk standard.

Stk. 9. Systemer til bygningsautomation og bygningsstyring

a) Del 5: Datakommunikationsprotokol
DS/EN ISO 16484-5

Dansk standard.

Stk. 10. Bygningsautomatik og styringssystemer (BACS)

a) Del 6: Datakommunikation, overensstemmelsesprøvning
DS/EN ISO 16484-6

Dansk standard.

Stk. 11. Grænseflade for digital lysstyring (DALI)

a) Del 101: Generelle krav - System
DS/EN 62386-101

Dansk standard.

3.2.3.9 Dokumentation

Stk. 1. Tegningstandarder:

- a) bips tegningsstandarder *C213, del 1, Generelt*
- b) bips tegningsstandarder *C213, del 5, VVS og ventilation*
- c) bips tegningsstandarder *C213, del 6, Elinstallationer*
- d) bips tegningsstandarder *C213, del 7, Bygningsautomatik*

bips.

3.3 Projektering

3.3.1 Generelt

3.3.2 Dokumentation

3.4 Undersøgelser

3.4.1 Generelt

3.4.2 Dokumentation

[DS/EN 13757-1:2014.](#)

[Del 2: Protokoller for det fysiske lag og linklaget,](#)
;

[DS/EN 13757-2:2005.](#)

[Del 3: Dedikeret protokol for applikationslag;](#)

[DS/EN 13757-3:2013.](#)

[Del 4: Trådløs måleraflysning](#)

[\(radiometeraflysning til brug i SRD-båndet\);](#)

[DS/EN 13757-4:2013.](#)

[Del 5: Trådløs M-bus-overførsel;](#)

[DS/EN 13757-5:2015.](#)

[Del 6: Lokal bus;](#)

[DS/EN 13757-6:2015.](#)

3.2.3.9 Dokumentation

Ad stk. 1.

C213, Tegningstandarder:

- a) Del 1, Generelt, 2012-12-19
 - b) Del 5, VVS og ventilation, revision 1, 2015-09-03
 - c) Del 6, Elinstallationer, 2015-05-21
 - d) Del 7, Bygningsautomatik, 2015-09-22
- bips.

3.3 Projektering

3.3.1 Generelt

3.3.2 Dokumentation

3.4 Undersøgelser

3.4.1 Generelt

3.4.2 Dokumentation

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 30/101

3.5 Materialer og produkter

3.5.1 Generelt

3.5.1.1 Systemhardware, -software og netværk

3.5.1.1.1 Generelt

3.5.1.1.2 Systemhardware og -software

Stk. 1. Pc hhv. server og klient skal have performance (RAM, processor hastighed og harddiskstørrelse mv.) svarende til hvad markedets topmodeller havde inden for de sidste ni måneder og skal have en kapacitet og et indre arbejdslager, der svarer til de stillede krav til programafvikling, opgavemængder, hastighed.

Stk. 2. Pc hhv. server og klient inklusiv skærm må ikke afgive generende lyde (summen). Den skal være uden ventilator eller med støjsvag ventilator. Maks. 30 dB(A) målt 1 meter fra enheden.

3.5 Materialer og produkter

3.5.1 Generelt

Ad B2.400 stk. 1.

Produktion og/eller levering af følgende materialer og produkter må ikke påbegyndes, før byggeledelsens bemærkninger til dokumentationen foreligger:

- <x>

Ad B2.400 stk. 1.

Specifikationer til følgende materialer og produkter skal foreligge til gennemsyn hos byggeledelsen senest <x> arbejdsdage efter accept:

- Automatikkomponenter
- Tavledispositioner
- <x>

Specifikationer vil blive kommenteret inden for <x> arbejdsdage fra modtagelsen.

3.5.1.1 Systemhardware, -software og netværk

3.5.1.1.1 Generelt

3.5.1.1.2 Systemhardware og -software

Tilføjelse:

Stk. 1– stk. 5 Punkterne opfyldes af DTU's eksisterende servere/klienter. Servere er etableret som virtuelle servere.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 31/101

Stk. 3. Alt udstyr skal overholde tilladeligt energiforbrug iht. retningslinjer i Energy star program på www.energystar.gov.

Stk. 4. Pc hhv. server skal fungere ved omgivende temperaturer mellem + 10°C og + 40°C.

Stk. 5. Pc hhv. server og klient skal have det nyeste operativsystem, som den leverede systemsoftware understøtter og være velegnet og tilstrækkeligt til at kunne varetage alle de for programmet stillede krav.

3.5.1.1.3 Netværk

Stk. 1. Backbone nettet for CTS/IBI skal være et standard it-netværk med TCP/IP protokol.

3.5.1.1.3 Netværk

Fravalgt:
stk. 1.

Stk. 1. På DTU Lyngby er Backbone mellem de enkelte bygninger udført som et teknisk netværk via en fiberforbindelse (fiberforbindelsen leveres af DTU).

3.5.1.1.4 Anvendelse af bygherrens netværk

[Aftales med CAS - BMS](#)

3.5.1.1.5 Dokumentationssystem for udstyr der tilsluttes IT-netværket

3.5.1.1.6 Tidligt netværk

3.5.1.1.6 Tidligt netværk

3.5.1.1.7 Entreprenørens fjernopkobling

3.5.1.1.7 Entreprenørens fjernopkobling

[Aftales med CAS - BMS](#)

3.5.1.1.8 Trådløs kommunikation

3.5.1.1.8 Trådløs kommunikation

3.5.1.2 Elmotorer

3.5.1.2 Elmotorer

3.5.1.3 Frekvensomformere

Stk. 1. Hvor der kræves datakommunikation med frekvensomformer, skal disse leveres med

3.5.1.3 Frekvensomformere

Tilføjelse:
[Frekvensomformere skal leveres med følgende](#)

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 32/101

åbne standard interfaces.

signaludvekslinger:

- Driftstatus (start/stop/manuel)
- Fejlsignaler
- Forvarsler
- Aktuel motorudstyring i HZ.
- Reguleringsignal i %
- Aktuel måleværdi og enhed.
- Setpunkt (aktuel værdi)
- Signaler der skrives til frekvensomformer.
- Start/stop,
- Setpunktsændringer.

<x>

Frekvensomformere skal beskyttes fra det aktuelle miljø som de opsættes i, ved at de indbygges i kabinet svarende til kapslingsklasse

<x>

Tilslutningsklemmer og aflastninger skal være inde i frekvensomformerens kapsling.

Tilføjelse:

Frekvensomformere skal leveres med intern regulering, hvor alle reguleringsparametre skal kunne stilles via businterfacet. Alternativt skal alle reguleringsparametre udføres hårdtfortrådet til regulator.

Sikkerhedsfunktioner og start/stop skal altid udføres hårdtfortrådet til styring.

3.5.1.4 El-tracing

3.5.1.4 El-tracing

Styresignal til el-tracing skal altid udføres hårdtfortrådet. Styring af el-tracing skal desuden foregå i 1 samlet system.

3.5.1.5 Potentialudligning

3.5.1.5 Potentialudligning

3.5.1.6 Målere

3.5.1.6 Målere

Typer <x>

Størrelser <x>

Måleområder <x>

Klassifikationer <x>

Tolerancer <x>

Kommunikations interfaces <x>

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 33/101

Datakommunikation <x>

<x>

Tilføjelse:

Alle målere der leveres på det aktuelle projekt skal leveres som busbaserede målere. Desuden skal målere og navngivning heraf mv. opfylde krav beskrevet i DTU's målerstandarder. Som en del af DTU's krav til målere skal der udfyldes et "DTU – målerhieraki-skema" samt et "DTU – måleridentifikationsskema".

3.5.1.7 EMC-miljø

Stk. 1. Anlæg skal være immune over for felter fra frekvensomformere og mobiltelefoner mv. i bygningen.

3.5.1.8 Forsyningsadskiller

3.5.1.7 EMC-miljø

3.5.1.8 Forsyningsadskiller

Tilføjelse:

Maksimalafbrydere > 63 Amp. skal være forberedt for buskommunikation.

3.5.1.9 Overspændingsbeskyttelse

3.5.1.9 Overspændingsbeskyttelse

3.5.2 BMS system, betjeningskrav for CTS og IBI

3.5.2 BMS system, betjeningskrav for CTS og IBI

3.5.2.1 Generelt

Stk. 1. Systemet skal være specielt tilpasset bygningsfunktioner som varmeanlæg, ventilationsanlæg, el-anlæg mv. CTS- og IBI-anlæg skal være et kombineret styre-, regulerings- og overvågningssystem.

3.5.2.1 Generelt

Se indledning.

Stk. 2. Hvor det er angivet, at der skal være mulighed for en given funktion, så skal denne nævnte mulighed være færdigt implementeret, således at den nævnte mulighed kan udføres direkte af bruger, uden yderligere programmering.

3.5.2.2 Hovedcentral

3.5.2.2 Hovedcentral

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 34/101

3.5.2.2.1 Generelt

Stk. 1. Fremover dækker ordet hovedcentral både over pc hhv. server/klient løsningen.

PC som hovedcentral

Stk. 2. Hovedcentral skal være en pc med grafisk betjening af alle de tilsluttede anlæg.

Stk. 3. Med pc menes et system hvor alle anlægsbilleder, data, mv. kan ligge på en eller flere pc'er og opdateringer skal ske flere steder.

Hovedcentral som klient/server

Stk. 4. Hovedcentral skal være et "server/klient betjeningsterminal" system.

Stk. 5. Server/klient skal have direkte interface til TCP/IP og skal anvendes til betjening og visualisering af det samlede BMS-anlæg (CTS/IBI)

Stk. 6. Med server/klient menes et system, hvor alle anlægsbilleder, data, mv. kun ligger et sted (på serveren). Systemet skal være designet, således at rettelser og opdatering kun sker et sted. De billeder og data, som vises på en vilkårlig betjeningsstation (klient), er således altid 100 % opdateret.

3.5.2.2.2 Overordnet funktionalitet

Stk. 1. Pc hhv. server skal betragtes som en enhed, der er nødvendig for kommunikation mellem klient(er) og CTS-undercentraler / IBI-bokse og CTS-undercentraler / IBI-bokse indbyrdes.

Stk. 2. Hvis anlægget indeholder flere klienter (arbejdspladser), skal server have realtids synkronisering af såvel databaser som systemer på alle klienter.

Stk. 3. Alt nødvendigt programmel for at udføre de beskrevne styrings- og reguleringsopgaver, herunder DDE, OLE, OPC, ActiveX mv. skal

3.5.2.2.1 Generelt

Tilføjelse:
[Se Indledning](#)

Fravalgt:
[stk. 2 og stk. 3.](#)

Tilføjelse:
[DTU's eksisterende hovedstation opfylder kravet i stk. 4 – 6. Servere er etableret som virtuelle servere.](#)

3.5.2.2.2 Overordnet funktionalitet

Pc hhv. server/klient skal have en størrelse/kapacitet så det senere kan udbygges til minimum <x> punkter.

Tilføjelse:
[Entreprenøren må ikke levere eller installere separate hovedstations pc'er, servere, hardware el. uden forudgående aftale med CAS - BMS.](#)

[Stk. 1 – stk. 5](#) Punkterne opfyldes af DTU's eksisterende system.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 35/101

installeres på pc hhv. server og klient. Drivere og de respektive programpakker skal medleveres.

Stk. 4. Programmer på pc hhv. server, skal fungere selvom der logges af pc hhv. server. Dvs. at alle nødvendige processer for en komplet drift, herunder alarmhåndtering - evt. via sms, e-mail og printning, hændelseslog, datalogning, kommunikation til undercentraler, adgang fra klient software, webopkobling mv. skal fungere uden der er logget på pc hhv. server.

Stk. 5. Hvis programmer installeres som en tjeneste i styresystemet, skal programmet kunne udføre alle nødvendige systemprocesser.

3.5.2.2.3 Backup medier

Stk. 1. PC hhv. server og klient skal være forsynet med backup medie for sikring af data, programmer og systemsoftware.

Stk. 2. Én gang i døgnet skal der automatisk overføres fil med nødvendige recovery data til backup medie.

3.5.2.2.4 Klienter

Stk. 1. Klient skal være "kraftige" standard pc.

3.5.2.2.5 Tastatur, mus

Stk. 1. Pc hhv. server og klient skal være forsynet med standard tastatur med danske karakterer samt mus.

3.5.2.2.6 Skærm

Stk. 1. Pc hhv. server og klient skal være forsynet med Billedskærm. Billedskærm skal være en fladskærm.

2 skærmløsninger

Stk. 2. Pc hhv. server og klient skal understøtte 2 skærmløsninger.

3.5.2.2.3 Backup medier

Tilføjelse:

Backup sker på DTU's backup server.

Tilføjelse:

Stk. 1 – stk. 2 Punkterne opfyldes af DTU's eksisterende hovedcentral.

3.5.2.2.4 Klienter

Fravalgt:

Stk. 1

3.5.2.2.5 Tastatur, mus

Fravalgt:

Stk. 1

3.5.2.2.6 Skærm

Fravalgt:

Stk. 1

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	36/101

3.5.2.3 Licenser for betjening

Stk. 1. Licenserne skal være flydende og være installeret på systemets pc hhv. server.

Stk. 2. Det antal samtidige brugere, der er licens til, skal i alle situationer have mulighed for samtidig adgang til systemet uanset hvilke klienter, som systemet betjenes fra.

3.5.2.4 Alarmprinter

Stk. 1. Minimumskrav til alarmprinter:

- Sort/hvid-printer af høj kvalitet
- Arbejde lydsvagt < 50 dB(A)
- Minimumshastighed på 180 karakterer pr. sekund
- Papirformat A4.

3.5.2.5 Grafik- og rapportprinter

Stk. 1. Minimumskrav til grafik- og rapportprinter:

- Farveprinter af nyere model i et anerkendt fabrikat i høj kvalitet
- Kan udskrive kurver, hardcopy af skærbilleder, rapporter mv. med god opløsning
- Arbejde lydsvagt < 50 dB(A)
- Papirformat A4.

Stk. 2. En vilkårlig rapport på en A4 side skal kunne genereres og udskrives i farver på mindre end 20 sek. fra bestilling.

Stk. 3. Et vilkårligt anlægsbillede skal kunne udskrives på mindre end 30 sek.

3.5.2.6 Strømsvigt

Stk. 1. Under strømsvigt skal systemets ur fortsætte, og ingen programmer eller informationer må mistes.

Stk. 2. Tidspunkt for strømsvigt og tilbagevenden skal logges i hændelsesdatabasen.

Stk. 3. Efter strømsvigt skal systemet genstarte automatisk.

3.5.2.3 Licenser for betjening

Ændring:

Stk. 1. Licenser udover dem der indgår i "Citect" skal leveres af entreprenøren og installeres efter aftale med DTU BMS efter DTU's anvisning.

3.5.2.4 Alarmprinter

Fravalgt:

Stk. 1

3.5.2.5 Grafik- og rapportprinter

Fravalgt:

Stk. 1 -3

3.5.2.6 Strømsvigt

Tilføjelse:

For alle enheder med kritiske anlæg (-80 C fryserne ol.), skal forsyningen til UC/PLC'ere og netværksudstyr tilsluttes DTU's centrale nødstrømsystem (no-break).

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 37/101

3.5.2.7 Up- and download

Stk. 1. Det skal være muligt at foretage overførsel af alle programmer, parametre osv. mellem pc hhv. server og undercentraler.

Stk. 2. Ved download af nyt program eller programændringer skal entreprenøren sikre at alle data herunder setværdier, logninger, parameterværdier, urprogrammer, tællerværdier mv. i undercentraler er sikret før der indlægges nye programmer. Efter opdateringen skal undercentralerne arbejde videre med de oprindelige data.

Stk. 3. Der skal til et hvert tidspunkt forefindes en ajourført sikkerhedskopi af det programmel og de anlægsdata, som udgør det samlede anlæg for CTS hhv. IBI. Entreprenøren skal beskrive en procedure for, hvordan dette opnås.

3.5.2.8 Ekstern betjening og overvågning Service hjemmefra

Stk. 1. Systemet skal i opstartsperioden og i det første år efter aflevering, kunne betjenes på alle niveauer af leverandøren, der således kan yde service hjemmefra.

Betjening fra en vilkårlig adresse

Stk. 2. Systemet skal kunne betjenes af bruger eksternt, således at fx vagthavende bruger kan betjene systemet på alle niveauer fra en vilkårlig adresse.

Stk. 3. Såfremt stk. 1 eller stk. 2 er gældende omfatter arbejdet nødvendige stik og eksterne forbindelser.

3.5.2.9 Ekstern alarmsender

Stk. 1. Ved en ekstern alarmsender i pc hhv. server forstås en sender for opkald til mobiltelefon, således at udvalgte alarmer medfører opkald.

Stk. 2. BMS-anlæggets alarmtekster skal

3.5.2.7 Up- and download

Tilføjelse:

Stk. 2 Download og upload af program/ændringer i UC/PLC for kritiske anlæg, skal ske uden driftsstop af UC/PLC herunder afbrydelse af programafvikling. Samtidig må interne parametre, værdier, målerstande og driftstimer ikke overskrives.

3.5.2.8 Ekstern betjening og overvågning

Opkoblingsmedie <x>

Tilføjelse:

Ekstern betjening og overvågning sker via BMS-sektionens eksisterende web server.

Service hjemmefra

Fravalgt:

Stk. 1.

Betjening fra en vilkårlig adresse

Fravalgt:

Stk. 2.

3.5.2.9 Ekstern alarmsender

Ændring:

DTU's eksisterende alarmsystem, "Alarm Director" anvendes til ekstern alarmering og opfylder kravene beskrevet i *Stk. 1 – 7.*

Tilføjelse:

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	38/101

udskrives på mobiltelefonens (GSM) display via "SMS" (Short Message System) Opkaldsnumre til mobiltelefon (GSM) skal kunne programmeres fra pc hhv. klient. Det skal være muligt at indtaste telefonnumre, tid mellem opringninger, antal opringninger pr. nummer mv.

Stk. 3. Numrene skal kaldes i valgt rækkefølge indtil et af numrene kvitteres for modtagelse af opkald.

Stk. 4. Alarmer i alarmsenderen skal kunne kvitteres og nulstilles via BMS-anlægget.

Stk. 5. Programmell og funktionalitet for afsendelse af alarmer via e-mail efter en prioriteret liste skal være installeret.

Stk. 6. Når den pågældende alarm kvitteres via BMS-anlægget, skal overførslen via GMS standses.

Stk. 7. Bruger skal have rettigheder til at:

- indstille opkaldsrækkefølge for personer der har vagten
- indstille hvilke alarmprioriteter der sendes til vagten
- tilføje nye personer
- ændre telefonnumre og mails.

3.5.2.10 Watchdogfunktion

Stk. 1. BMS-anlægget skal have indbygget en watchdogfunktion.

Stk. 2. Ved udfald af pc hhv. server skal watchdogfunktion medføre at alarmsender afgiver signal via GSM, der entydigt fortæller om udfald eller fejl.

3.5.2.11 Årsur

Stk. 1. BMS, CTS og IBI-anlægget skal være forsynet med et årsur for central definition af dato, klokkeslæt, ferie-, søn- og helligdage.

Stk. 2. Definitionen af dato, klokkeslæt, ferie-,

Fra DTU's alarmsystem "*Alarm Director*", kan der udføres opsætning af SMS og/eller e-mail. Alle prioritet 1 alarmer skal håndteres af alarmsystemet. Alarmer i "*Alarmdirector*" oprettes udelukkende af DTU selv mens skemaet: "*DTU Alarm – og setpunktsskema*" udfyldes af CTS – entreprenøren i samarbejde med rådgiver og DTU – projektleder.

3.5.2.10 Watchdogfunktion

Tilføjelse:

Der findes på DTU et eksisterende Watch-dog system som overvåger alle IP-enheder og sender alarmer via det fælles alarmsystem, "*AlarmDirector*".

3.5.2.11 Årsur

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 39/101

søn- og helligdage skal løbende automatisk opdateres i undercentraler, kommunikationsenheder og andre enheder, hvori der udføres funktioner, der involverer tid såsom tidsstyringer, logninger mv.

Stk. 3. Klokkeslæt skal automatisk eller ved en simpel procedure kunne omstilles mellem sommertid og vintertid.

3.5.2.12 Betjening

3.5.2.12.1 Generelt

Stk. 1. Systemprogrammet skal være 100 % kompatibel med operativsystem og skal som minimum have tilsvarende faciliteter og følge principperne i betjeningen i operativsystemet.

Stk. 2. Al almindelig præsentation og automatik kommunikation på skærm og printer skal foregå på dansk og i klar tekst.

Stk. 3. Det skal ud fra menuer og skærbilleder via mus og tastatur være muligt at vælge og ændre anlægsparametre, som setværdier, tidsprogrammer, driftsformer, varmekurvepunkter, alarmgrænser og drifttimetælling.

Stk. 4. Svartider ved operatørbetjening skal være kortere end 5 sekunder ved maksimal belastning.

3.5.2.12.2 Faciliteter og indhold

Stk. 1. Systemprogram skal med korrekt adgangskode kunne betjene samtlige punkter, parametre, funktioner mv. (ekskl. manuelle kontakter) i alle undercentraler og IBI-komponenter.

Stk. 2. Anlægsbilleder, indlagt på den centrale server, skal automatisk være opdateret, uanset hvorfra anlæg betjenes.

3.5.2.12.3 Adgang til betjening

Danmarks Tekniske Universitet
DTU Campus Service

Udgivet af BMS
Ansvarlig: Bo Carlsen

Tilføjelse:

Stk. 3 Der skal være automatisk sommer/vinter skift i alle tilsluttede enheder. Ure skal synkroniseres vha. NTP (Network Time Protocol)

3.5.2.12 Betjening

3.5.2.12.1 Generelt

Fravalgt:

Stk. 1 – stk. 3 Punkterne opfyldes af DTU's eksisterende Hovedcentral.

3.5.2.12.2 Faciliteter og indhold

Fravalgt:

Stk. 1 – stk. 2 opfyldes af DTU's eksisterende Hovedcentral.

3.5.2.12.3 Adgang til betjening

DTU BMS Basisbeskrivelse for
bygningautomation 2017-08-21
Side 39 af 101

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 40/101

Stk. 1. Ved hjælp af password gives adgang til brugerrettighed.

Stk. 2. Indlogging og udlogging skal rapporteres på hændelseslister.

Stk. 3. BMS-anlægget skal udføre automatisk udlogging efter 30 min. Dette skal kunne indstilles og slås fra af superbruger uden operatørbetjening.

Stk. 4. Operatør adgang til systemet skal være opdelt i minimum 4 faste niveauer, som brugere frit skal kunne tilknyttes. Laveste niveau giver kun læseadgang, højeste niveau er for superbruger.

3.5.2.12.4 Betjening via webklient

Stk. 1. Ekstern betjening via password skal være muligt fra en vilkårlig pc med intra- og/eller internetadgang via en internetbrowser.

Stk. 2. Leverandøren skal specificere evt. begrænsninger i brugerfladen ved betjening via webklient og hvilke sikkerhedsfunktioner mod hackere, virus mv., der er indbygget i web-serveren.

3.5.2.12.5 Lokal betjening via kontor pc

Stk. 1. Daglig betjening af lys, varme, ventilationsstyring, persiennestyling i cellekontorer og storrumskontorer skal kunne udføres fra brugernes kontor pc via webbrowsers. Brugere skal have mulighed for at stille setpunkt for rumtemperatur, overstyre solafskærmning, vælge forlænget drift af ventilation, samt slukke og overstyre til ønsket lysniveau.

3.5.2.12.6 Adressering

Stk. 1. Et punkts ID-kode skal være defineret i den kontroller, hvor punktet er oprettet.

Stk. 2. Ved anlægs- eller punktopkald skal adressering kunne foregå med alfanumeriske

Fravalgt:

Stk. 1 – stk. 4 opfyldes af DTU's eksisterende servere/klienter.

3.5.2.12.4 Betjening via webklient

Fravalgt:

Stk. 1 – 2. Punkterne opfyldes af DTU's eksisterende Hovedcentral

3.5.2.12.5 Lokal betjening via kontor pc

Fravalgt:

Lokal betjening via kontor pc

stk. 1.

3.5.2.12.6 Adressering

Ændring:

Stk. 1

Punkter behøver ikke nødvendigvis være navngivet i den kontroller, hvor punktet er oprettet, så længe de er navngivet som BACnet

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	41/101

tegn. Opkald fra terminal skal ske efter følgende princip:

- a) Bygning
- b) Etage
- c) Lokalebetegnelse
- d) Anlægsbetegnelse
- e) Datapunktnavn.

Stk. 3. Adressering skal opbygges dels efter ID-betegnelser, dels efter menuer. ID-betegnelsen skal udføres i henhold til det til projektet hørende ID-kodesystem. I alle relevante rapporter skal adressestruktur også kunne anvendes til wildcard-søgning på punkter, alarmhændelser mv.

3.5.2.13 Dynamiske billeder

3.5.2.13.1 Generelt

Stk. 1. Med anlægsbilleder menes dynamiske billeder på BMS-anlæggets hovedcentral, der viser de tekniske anlæg, rum/zoner og andre systemer, uanset om der er tale om:

- a) Anlæg der er tilsluttet CTS
- b) Zoner for lys, klima, solafskærmning, mørklægning mv. der er tilsluttet IBI
- c) Data der er modtaget fra andre systemer som fx ABA, AIA, ADK mv.

Stk. 1. Alle billeder såsom anlægsbilleder, oversigtsbillede, menubilleder, rapporter mv. skal kunne fremkaldes fra alle betjeningspladser.

Stk. 2. De dynamiske anlægsbilleder skal opbygges ud fra projektmaterialet og de faktiske forhold.

Stk. 3. Alle CTS og IBI-punkter skal være repræsenterede på mindst et anlægsbillede.

Stk. 4. Et skærbillede skal fra en vilkårlig pc/Klient kunne udskrives som på grafik- og rapportprinter.

punkter (objekter) i en gateway eller anden kontroller.

Dette gælder både komponentpunkter og softwarepunkter (setpunkter osv.), (se ”Standard for DTU BACnet programmering”)

Fravalgt:

Stk. 2– stk. 3 opfyldes af DTU's eksisterende Hovedcentral.

3.5.2.13 Dynamiske billeder

3.5.2.13.1 Generelt

Fravalgt:

Stk. 1 – stk. 8 opfyldes af DTU's eksisterende Hovedcentral.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	42/101

Stk. 5. Billedopkald og billeddannelse inkl. dynamiske objekter for op til 30 punkter og med op til 10 åbne anlægsbilleder. skal være opbygget på skærmen på mindre end 10 sekunder.

Stk. 6. Billedopkald og billeddannelse inkl. dynamiske objekter for op til 60 punkter og med op til 10 åbne anlægsbilleder skal være opbygget på skærmen på mindre end 20 sekunder.

Stk. 7. Gamle værdier må ikke vises i anlægsbillede medmindre disse er overstregede eller det på anden måde vist, at disse er gamle. Med gammel menes ældre end 10 minutter.

Stk. 8. Alle værdier i åbne anlægsbilleder skal opdateres løbende minimum hvert 10 sekund eller ved ændringer som maksimalt overstiger 1 % af måleområdet.

3.5.2.13.2 Valg af billeder

Stk. 1. Valg af billeder skal ske via betjening med mus enten via oversigtsbilleder med hoppunkter eller via menuer.

Stk. 2. Der skal være hoppunkter eller lignende mellem alle billeder/rapporter, der har en fysisk eller logisk sammenhæng.

3.5.2.13.3 Oversigtsbilleder/menu

Stk. 1. Til valg af billeder og for at give brugeren det nødvendige overblik over anlæggenes indbyrdes geografiske placering og funktionsmæssige sammenhæng skal følgende oversigtsbilleder/menuer opbygges:

- Oversigtsbillede som situationsplan
- Oversigtsbilleder som etagebilleder.

Stk. 2. Der skal udføres det nødvendige antal oversigtsbilleder/-menuer for at dække alle bygninger/etager.

Stk. 3. Oversigtsbillede som situationsplan skal

3.5.2.13.2 Valg af billeder

3.5.2.13.3 Oversigtsbilleder/menu

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 43/101

give et hurtigt overblik over de bygningsmæssige sammenhænge. Der skal være direkte kald fra oversigtsbillede til underliggende menubillede.

Stk. 4. Oversigtsbilledet som etageplan skal benyttes til valg af såvel område som anlæg. Oversigtsbilleder som etageplan skal desuden benyttes som grundlag for anlægsbilleder til rumstyringer, drænpumpebrønde mv. Der skal være direkte kald fra oversigtsbillede til underliggende menubillede.

Overordnede etageplaner med dynamiske værdier

Stk. 5. Overordnede etageplaner med dynamiske værdier skal som minimum indeholde temperaturer og PIR-detekteringer for celler/zoner.

Overordnede etageplaner med betjeningsområder

Stk. 6. På overordnede etageplaner skal anlægs betjeningsområder indtegnes og betjeningsområder skal aktualiseres som hoppunkter, der giver kald til anlægsbilledet.

3.5.2.13.4 Opbygning af anlægsbilleder

Stk. 1. Basis for billedopbygning er processkemaerne.

Stk. 2. Anlægsbilleder skal forsynes med:

- a) Standard EL- og HVAC symboler
- b) Ikoner for alarmering og betjening
- c) Dynamiske aktuelle måleværdier
- d) Setpunktswærdier
- e) Statusværdier
- f) Grænseværdier
- g) Alarmer samt alle anlægsparametre
- h) Vejrdata
- i) Korrektionskonstanter for vejrkompenseringer
- j) Oplysninger om andre anlægs driftstilstand, hvor det er relevant.

Fravalgt:

Overordnede etageplaner med dynamiske værdier
stk. 5.

Fravalgt:

Overordnede etageplaner med betjeningsområder
stk. 6.

3.5.2.13.4 Opbygning af anlægsbilleder

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 44/101

Stk. 3. Måleværdier, beregnede værdier og indstillelige værdier skal vises, så de tydeligt kan adskilles fra hinanden evt. med hver deres valgfrie farve.

Fravalgt:

Stk. 3–4+6 opfyldes af DTU's eksisterende HC.

Stk. 4. På anlægsbilleder skal det via mus og evt. tastatur på en simpel måde være muligt at ændre en vilkårlig anlægsparemeter, herunder tidsprogrammer og grænseværdier.

Stk. 5. På anlægsbilleder skal anlæggets aktuelle driftsform indikeres, fx stop, optimal start, natkøling osv.

Stk. 6. På anlægsbilleder skal følgende vises:

- Normal tilstand med konstant valgfri farve eller anden form for indikering
- Statusændring med valgfri farveskift eller anden form for indikering
- Alarmtilstand med blinkende valgfri farve eller tilsvarende indikering.

Kald af funktionsbeskrivelser fra anlægsbilledet

Stk. 7. Funktionsbeskrivelser skal indlægges og disse funktionsbeskrivelser skal kunne kaldes frem fra ikon på anlægsbilledet.

Fravalgt:

stk. 7.

3.5.2.13.5 Manuel overstyring af datapunkter

3.5.2.13.5 Manuel overstyring af datapunkter

Overstyring af signaler

Stk. 1. Alle udgange skal kunne tvangspositioneres og alle indgange skal kunne tillægges en simuleret værdi. Dette skal kunne gøres direkte fra anlægsbilledet med få klik med musen. Datapunkter, der således er manuelt overstyrede, skal være tydeligt markeret fx med en hånd på anlægsbilledet.

Fravalgt:

Stk. 2 er opfyldt af DTU's eksisterende Hovedcentral.

Stk. 2. Det skal være muligt at udskrive en rapport med alle manuelt overstyrede datapunkter.

Stk. 3. En manuel overstyring skal have lavere

Tilføjelse:

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 45/101

prioritet end alarmfunktioner. Det vil sige at fx en frostalarm skal stoppe anlægget, selv om det er i manuel drift eller starte pumpen selv om denne måtte være stoppet manuelt, og tvangsåbne motorventilen selv om denne måtte være manuelt lukket. Denne funktion kan udføres hårdtfortrådet og med relæteknik.

[Stk. 3 skal vendes med CAS – BMS inden udførelse.](#)

Gruppevise overstyringer

Stk. 4. Det skal være muligt at fælles overstyring, dvs. alle IBI-zonevarmeventiler, -køleventiler og -spjæld skal kunne overstyres ved en enkelt kommando, der gælder for samtlige udgange.

Fravalgt:
[stk. 4 og stk. 5.](#)

Stk. 5. Opdeling skal kunne udføres iht. ID-kodesystemet, så der kan udvælges komponenter på bygnings- / etage- / og eller anlægsniveau.

3.5.2.14 Alarmer og rapporter

3.5.2.14 Alarmer og rapporter

3.5.2.14.1 Generelt

3.5.2.14.1 Generelt

Stk. 1. Alle nævnte Alarmfunktioner og -parameter skal kunne oprettes, nedlægges og ændres af operatøren via pc eller klienterne.

Tilføjelse:
[Stk. 1 – 3: "Standard for DTU BACnet programmering" skal overholdes.](#)

Stk. 2. Alarmrapporter skal indeholde målte værdier og ikke blot en angivelse af at grænseværdien er overskredet.

Stk. 3. Scanning af alle systemets punkter skal ske kontinuert og tilrettelægges under hensyntagen til kritiske alarmer. Kritiske alarmer skal være registreret og rapporteret indenfor 15 sekunder.

3.5.2.14.2 Globalsøgning, wildcard-rapporter

3.5.2.14.2 Globalsøgning, wildcard-rapporter

Stk. 1. Der skal kunne foretages wildcard-søgning på tværs af lokalnetværk og opstilles rapporter med værdier fra alle undercentraler i hele systemet, fx skal det være muligt at fremstille en rapport med alle motorventilpositioner, med alle rumtemperaturer

Fravalgt:
[stk. 1.](#)

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 46/101

og tilhørende setpunkter mv.

3.5.2.14.3 Alarmdefinition

Stk. 1. Anlægsalarmer er meldinger fra digitale signaler, grænseværdialarmer fra analoge signaler, og beregnede værdier, der overskrider forud fastlagte grænser mv. uanset om der er tale om fysiske I/O, interne variable eller buskommunikation.

Stk. 2. Systemalarmer er alarmer, der udløses når der er fejl i kommunikation eller fejl i fysiske enheder for I/O og kommunikation, det være sig CTS-undercentraler, IBI-kontrollere, automationsservere, gateways og HC mv.

Stk. 3. Kritiske systemalarmer skal have højeste alarmprioritet.

Stk. 4. Alarmmeddelelser skal kunne tilordnes alle alarmer. Ved tilbagemelding fra signalgiver skal programmet være udformet således, at tilbagemeldingen er aktiv i begge driftstilstande.

Stk. 5. Ved defekte følere og givere tilsluttet analoge indgange skal der være alarmmelding om defekte komponenter.

Stk. 6. Det skal ved ledningsovervågning eller på anden måde sikres, at ledningsbrud og ledningskortslutning afsløres.

Stk. 7. Alle hændelser omkring alarmer skal registreres med tidspunkt, punkt-ID og bruger-ID. Det gælder følgende:

- a) Alarm opstået
- b) Alarm kvitteret
- c) Alarm afgået.

3.5.2.14.4 Grænseværdialarmer

Stk. 1. Alle analoge værdier (AI-punkt) skal kunne tilordnes uafhængige grænseværdier med øvre og nedre grænser for det normale måleværdiområde for processen.

3.5.2.14.3 Alarmdefinition

Tilføjelse:

Vejledende parametre leveres af rådgiver. se "[Standard for arbejdsproces ved installation af BMS, CTS – og IBI anlæg for entreprenører](#)" samt "[DTU alarm - og setpunktsskema](#)"

Tilføjelse:

Stk.3 Alarmprioritet og alarmhåndtering fremgår af "[Standard for DTU BACnet programmering](#)"

Ændring:

Stk. 6. DTU stiller kun krav til ledningsovervågning i forbindelse med digitale, kritiske alarmer såsom fryser-alarmer ol.

Fravalgt:

Stk. 7. Punktet er opfyldt af DTU's eksisterende Hovedcentral

3.5.2.14.4 Grænseværdialarmer

Ændring:

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 47/101

Stk. 2. Ved beregnede setpunkter skal grænseværdierne for det tilknyttede målepunkt ikke være faste, men følge det beregnede setpunkt.

3.5.2.14.5 Tidsforsinkelse af alarmer

Stk. 1. Enhver alarm skal kunne tilordnes en tidsforsinkelse. Tidsforsinkelsen skal være angivet som en parameterværdi, som brugeren kan stille mellem 1 sekunder - 365 dage. Indstilling skal foretages frit ved angivelse af tid i sekunder, minutter, timer og dage.

Stk. 2. Når en alarm er tilordnet en tidsforsinkelse, må meldingen først præsenteres efter at den tilstand, der meldes om, har bestået uafbrudt i en periode svarende til tidsforsinkelsen.

Stk. 3. Hvis tilstanden forsvinder, inden perioden er udløbet, skal denne hændelse ikke registreres.

Stk. 4. Disse parametre skal kunne tilpasses af bruger direkte fra den grafiske betjeningsflade.

3.5.2.14.6 Undertrykkelse af alarmer

Stk. 1. Betingelser for undertrykkelse af alarmer skal kunne indlægges og ændres af operatøren.

Stk. 2. Enhver alarm skal kunne undertrykkes af enhver hændelse. Undertrykkelse skal som standard ske ved stop og opstart af anlæg og strømafbrydelse. Efter tilbagevenden af spændingen skal der udskrives meddelelse herom i hændelseslog. Der skal desuden ske undertrykkelse af alarmer for høj udetemperatur på ventilationsanlæg, hvor der ikke er mekanisk køling.

3.5.2.14.7 Alarmløsering

Stk. 1. Enhver alarm skal kunne blokeres, således at følgerne af alarmerne ikke aktiveres. Selve registreringen i databasen skal fortsat ske. Der skal være tydelig markering af, at alarmerne

Stk. 2. Alle analoge variabler der indgår i en proces med variable processetpunkter skal oprettes med en variabel indstillelig høj - og lav alarmgrænse der følger processetpunktet.

3.5.2.14.5 Tidsforsinkelse af alarmer

3.5.2.14.6 Undertrykkelse af alarmer

Tilføjelse:

Stk.2

Trykalarm på ventilations- anlæg / systemer skal undertrykkes i undercentralen ved brandspjældstest, hvis anlæggene ikke kan stoppes under testen.

3.5.2.14.7 Alarmløsering

Fravalgt:

stk. 1.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	48/101

er manuelt blokeret på en måde, så den ikke optræder i den normale søgning.

Stk. 2. Blokering og tilbagestilling til normal skal kunne ske med få klik med musen.

Stk. 3. Der skal kunne vises og udskrives en rapport over alle aktive blokeringer.

Stk. 4. Der skal desuden ske undertrykkelse af alarmer for høj udetemperatur på ventilationsanlæg uden køling.

3.5.2.14.8 Drifts- og alarmprioritering

Stk. 1. Alle driftsmeldinger og alarmer skal valgfrit kunne tilknyttes én af følgende fire alarmprioriteter:

- a) Prioritet A:
Kritiske alarmer, der kræver øjeblikkelig indsats af driftspersonalet.
- b) Prioritet B:
Alarmer, der kræver indsats af driftspersonalet i løbet af dagen.
- c) Prioritet C:
Generelle alarmer, der kræver indsats af driftspersonalet i løbet af ugen.
- d) Prioritet D:
Servicealarmer, filteralarmer og driftstimetællingsalarmer.

Stk. 2. Alarmer skal angives med

- a) Prioritet
- b) Anlægsnummer
- c) Punktnummer
- d) Klar tekstangivelse af alarmen
- e) For grænseværdialarmer specificeret med grænseværdien
- f) Om alarmen indløber eller udgår
- g) Dato
- h) Tidsangivelse.

Stk. 3. Operatøren skal ved simpel procedure kunne oprette, ændre, undertrykke og nedlægge alarmer for ethvert punkt.

3.5.2.14.9 Alarmroutning

Fravalgt:

Stk. 2-3
er opfyldt af DTU's eksisterende HC.

3.5.2.14.8 Drifts- og alarmprioritering

Ændring:

Stk. 1, pkt. a-d erstattes af krav beskrevet i "Standard for DTU BACnet programmering"

Ændring:

Stk. 2 pkt. a), b), c), e), f), g) h)
er erstattes af krav beskrevet i
"Standard for DTU BACnet programmering"

3.5.2.14.9 Alarmroutning

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 49/101

Stk. 1. Alarmer skal kunne routes i afhængighed af prioritet, tidspunkt og ID-betegnelse til en af følgende enheder:

- a) Alle prioriterede "A" alarmer, døgnet rundt:
SMS iht. punkt 3.5.2.10 *Ekstern alarmsender* og e-mail til aftalt e-mailadresse iht. til tidsskema
- b) Alle alarmer døgnet rundt:
Til alarmprinter.

Fravalgt:
stk. 1-6.

Stk. 2. Alarmoverførsel skal afhængigt af tidspunkt og ID-betegnelse kunne routes til forskellige mobiltelefoner.

Stk. 3. Alarmoverførselstekst skal ske i klar tekst, således at tekst kan identificeres uden hjælpemidler.

Stk. 4. Alarmoverførelser til ekstern alarmsender skal kunne tilordnes en valgfri tidsforsinkelse mellem 0 - 120 minutter.

Stk. 5. Alarmoverførelser til ekstern alarmsender skal kunne gensesendes efter en valgfri tidsforsinkelse mellem 0 - 600 minutter.

Stk. 6. Alle alarmudsendelser og tilhørende hændelser skal anføres i hændelsesrapport.

3.5.2.14.10 Alarmliste

Stk. 1. Brugerfladen skal indeholde dynamisk alarmliste. Det skal være muligt at vælge hvilke alarmstatus der præsenteres:

- a) Aktive alarmer, som ikke er kvitteret
- b) Aktive alarmer, som er kvitteret
- c) Inaktive alarmer, som ikke er kvitteret.

Stk. 2. Alarmer skal angives med forskellige farver afhængig af alarmstatus. Alarmer må kun optræde en gang.

Stk. 3. Der skal ud for alarmerne vises summeret tæller med hvor mange gange alarmerne har været aktive siden sidste kvittering.

3.5.2.14.10 Alarmliste

Fravalgt:
Stk. 1-8. er opfyldt af DTU's eksisterende HC.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	50/101

Stk. 4. Der skal være mulighed for at vælge sorteringsrækkefølge af alarmer:

- a) Prioritet
- b) Dato og tid
- c) ID-betegnelse
- d) Gange alarmer har været aktiv.

Stk. 5. Der skal være mulighed for at kvittere for alarmer fra alarmliste på skærmen, både den enkelte alarm og alle stående alarmer.

Stk. 6. Det skal være muligt at kalde det tilhørende anlægsbillede fra alarmliste.

Stk. 7. Det skal være muligt at fremkalde eventuelle alarminstruks / forholdsordre for den pågældende alarm fra alarmliste.

Stk. 8. Det skal være muligt at sortere alarmlisten efter et vilkårligt datafelt med global wildcard søgning.

3.5.2.14.11 Alarmrapporter

Stk. 1. Alarmrapport over samtlige stående alarmer med angivelse af alle oplysninger, skal kunne vises og udskrives. Det skal fremgå af alarmrapporten, om alarmer er kvitteret eller ukvitteret.

Stk. 2. Alarmrapport med angivelse af samtlige oplysninger om en enkelt alarm skal kunne vises og udskrives.

Stk. 3. Ved anvendelse af filter skal alarmrapport kunne vise et udsnit af de samlede alarmer. Filtrering skal kunne ske efter kategori, prioritet, tidspunkt, ID-betegnelse mv. Hvis alarmlisten er filtreret, skal det tydeligt fremgå, at alle alarmer ikke vises og ved udskrift skal filtreringskriteriet vises.

Alarmudskrift på printer

Stk. 4. Alarmer skal løbende udskrives på alarmprinteren. Det skal være muligt at vælge

3.5.2.14.11 Alarmrapporter

Fravalgt:
stk. 4.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	51/101

hvilke prioriteter, der udskrives automatisk.

3.5.2.14.12

Alarminstrukser/forholdsordrer

Stk. 1. For alle alarmer skal der kunne indlægges en alarminstruks og forholdsordre.

Stk. 2. Alarminstrukser og forholdsordrer skal kunne have et omfang på ca. en A4-side.

3.5.2.14.13 Hændelseslog/rapport

Stk. 1. BMS-anlæg skal indeholde hændelsesrapportering og alarmstatistik.

Stk. 2. Alle ændringer, som operatøren udfører i BMS-systemets applikation, skal registreres i hændelsesrapporten med ID, tidspunkt, dato og initialer.

Stk. 3. Hændelsesrapporten skal som minimum indeholde:

- a) Log on: tidspunkt, dato, initialer
- b) Log off: tidspunkt, dato, initialer
- c) Alle ændringer, som operatøren udfører i BMS-systemets applikation: ID, tidspunkt, dato og initialer
- d) Alarm opstået: ID, alarmprioritet, tidspunkt, dato, initialer
- e) Alarm kvitteret: ID, alarmprioritet, tidspunkt, dato, initialer
- f) Alarm afgået: ID, alarmprioritet, tidspunkt, dato, initialer
- g) Alarmoverføring start/slut: alarmprioritet, tidspunkt, dato, initialer, modtager
- h) Alarmblokering til/fra: ID, alarmprioritet, tidspunkt, dato, initialer
- i) Manuelle overstyringer til/fra: ID, tidspunkt, dato, initialer
- j) Manuelle ændringer af setpunkter: ID, tidspunkt, dato, initialer
- k) Ændringer af tidsskemaer: ID, tidspunkt, dato, initialer.

3.5.2.14.12 Alarminstrukser/forholdsordrer

Tilføjelse:

Stk. 1 til 2. Alarminstruks og forholdsordre tildeles i DTU's fælles alarmhåndteringssystem, "Alarmdirector" af DTU selv. Dog skal skemaet: "DTU Alarm – og setpunktsskema" forinden være udfyldt af CTS – entreprenøren i samarbejde med rådgiver og DTU – projektleder.

3.5.2.14.13 Hændelseslog/rapport

Fravalgt:

Stk. 1- 8 er opfyldt af DTU's eksisterende Hovedcentral.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	52/101

Stk. 4. Det skal være muligt at søge i hændelsesloggen efter:

- Indtastet dato og klokkeslæt
- Initialer
- Prioritet
- ID-betegnelse
- Alle de i stk. 2 listede hændelsestyper.

Stk. 5. Hændelseslog skal lagres på serverens harddisk og der skal være online adgang til data. Der skal kunne søges på tværs af alle data i hele projektet. Søgningen på tværs må ikke begrænses af flere servere, automationsservere mv. En søgning skal være færdig og præsentere resultatet på max 20 sekunder.

Stk. 6. Rapporten skal kunne fremstille statistik over hvor mange gange enkelte hændelser/alarmer er indløbet under en valgfri tidsperiode (tværgående rapporter).

Brugerinitierede hændelser

Stk. 7. Hændelsesrapporten skal også indeholde øvrige brugerinitierede hændelser:

- Billedændringer
- Sletning af logninger.

Fravalgt:
stk. 7 og stk. 8.

Stk. 8. Det skal være muligt at søge i hændelsesloggen efter øvrige brugerinitierede hændelser som billedændringer, sletning af logninger mv.

3.5.2.15 Datalogning

3.5.2.15 Datalogning

3.5.2.15.1 Generelt

3.5.2.15.1 Generelt

Stk. 1. Hovedcentral skal indgå som datalogningsudstyr sammen med undercentraler/PLC'ere eller automationsservere.

Fravalgt:
Stk. 1 er opfyldt af DTU's eksisterende Hovedcentral.
Tilføjelse:
Stk. 2. Alle logninger skal oprettes i undercentraler / PLC'er som BACnet trendlogs.
Se
”Standard for DTU BACnet programmering”

Stk. 2. Alle data skal logges lokalt i undercentraler/PLC'ere eller lignende og skal overføres med jævne mellemrum til en central SQL-database. Data skal være frit tilgængelige og kunne hentes af andre systemer.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	53/101

Stk. 3. Ved hjælp af særligt datalogningsprogram skal analoge og digitale, indgange og udgange, indstillede og beregnede setpunkter og driftsstatus, som indgår i looptuning, logges.

Stk. 4. Datalogning skal være en integreret del af BMS (CTS og IBI)-anlægget. Alle punkter og parametre, der indgår i BMS (CTS og IBI)-anlægget, skal frit kunne tilknyttes datalogning uanset om der er tale om signaler fra fysiske I/O, buskommunikation eller interne variable.

3.5.2.15.2 Lograpporter

3.5.2.15.2 Lograpporter

Stk. 1. Med lograpport menes her en samling datapunkter der præsenteres i koordinatdiagram med minimum 2 y-akser og tidsakse som x-akse.

Stk. 2. Alle loggede data skal være vist i en lograpport.

Stk. 3. Der skal være en færdig lograpport for hver funktion (temperatur/fugt/tryk) i hvert anlæg. Alle loggede data, der har betydning for reguleringen skal vises (setpunkter, følere og manøvreorganer). Øvrige loggede data må gerne være vist i hver sin egen lograpport.

Stk. 4. Lograpporter skal være i drift allerede under den allerførste punktafprøvning, således at både punktafprøvning, funktionsafprøvning og looptuning dokumenteres løbende.

Stk. 5. Det skal være muligt at oprette nye lograpporter og at ændre alle parametre i de forud opsatte lograpporter.

Stk. 6. Lograpporter skal kunne fremkaldes direkte fra anlægsbilledet.

Stk. 7. Tidsaksen (x-akse) skal kunne vælges for en valgfri periode. Perioden kunne ændres fra

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	54/101

skærm, således at en anden tidsperiode kan fremvises.

Stk. 8. Dataværdier skal tilegnes den mest passende af mindst 2 y-akser fx venstre y-akse i °C, og højre y-akse i %.

Stk. 9. Hvert datasæt skal navngives med punktets fulde ID-kode.

Stk. 10. Farver skal være sat op så det er simpelt og sikkert at skelne mellem forskellige kurver både på skærmen, på pdf-udskrift samt papirudskrift.

Stk. 11. Efter valg af en prædefineret grafisk lograpport med 1 x-akse, 2 y-skalaer og 8 datasæt, skal den færdige lograpport med op til 8 forskellige kurver med 1 uges data vises på skærmen efter max 10 sekunder.

3.5.2.15.3 Frit opsat datalogning

Stk. 1. Det skal være muligt at skræddersy rapporter hvor tidsintervallet mellem logningerne kan kodes individuelt med skanningshastigheder mellem 10 sekunder og 1 time.

Stk. 2. Kapaciteten skal være min. 1500 logninger pr. punkt.

3.5.2.15.4 Datalogningskapacitet

Stk. 1. Det skal, udover de angivne forud opsatte datalogninger, være muligt at opsætte yderligere datalogninger svarende til en bestemt procent af de samlede antal datapunkter.

Stk. 2. Der gælder følgende krav for fysisk datalogningskapacitet i undercentraler:

- fysiske analoge og digitale indgange og udgange
- indstillede og beregnede setpunkter
- interne variable, det være sig fiktive punkter, driftstimetællinger, punkter

3.5.2.15.3 Frit opsat datalogning

Fravalgt:

Stk. 2. erstattes af krav beskrevet i "Standard for DTU BACnet programmering"

3.5.2.15.4 Datalogningskapacitet

Ad stk. 2.

Datalogning skal være mulig for op til **<x>** % af det samlede antal datapunkter.

Ad stk. 2 c).

Datalogning skal være mulig for op til **<x>** % af det samlede antal af interne variable, som er tilsluttet undercentralen.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	55/101

overført via bus mv.
d) driftsstatus.

Stk. 3. Der skal også kunne udføres datalogninger på hovedcentral niveau. Omfanget af disse må ikke være begrænset af andet end netværkskapaciteten.

Fravalgt:
stk. 3.

Stk. 4. Hele systemet, netværk, routere og hukommelse i understationer og distribueret hukommelse skal være dimensioneret således, at den nævnte datalogning kan gennemføres, uden at den normale datatransmission generes.

3.5.2.16 Backup og sikkerhed

Stk. 1. Systemet skal have et program installeret, således at det er muligt ved én eller få kommandoer at overføre sikkerhedskopi af samtlige parametre, programmer, opsamlede energidata mv. til backup medie.

3.5.2.16 Backup og sikkerhed

Tilføjelse:
Backup af den centrale server udføres automatisk af DTU.

Stk. 2. Der skal udarbejdes oplæg til kopieringsinstruks indeholdende:

- Databaser
- Type af data
- Tidsintervaller
- Opbevaringstid
- Antal generationer.

Stk. 3. Endelige kopieringsinstrukser skal være en del af brugervejledningen.

Stk. 4. Backup af alle data og programmer undtaget standard systemprogrammer skal kunne tages på mindre end 30 minutter.

3.5.2.17 Programmering og værktøjer

Stk. 1. Programmering skal foregå med brugervenlige værktøjer såsom anvendelse af funktionsblokke og grafisk objektprogrammering.

3.5.2.17 Programmering og værktøjer

Tilføjelse:
Se også pkt. 3.5.4.5

Billededitering på alle betjeningsterminaler

Stk. 2. Billedediteringsprogrammer, standardsymboler og programmer for opbygning af anlægsbilleder skal være installerede og være

Fravalgt:
Stk. 2.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 56/101

tilgængelige fra alle betjeningsterminaler.

3.5.2.18 Globale variabler

Stk. 1. BMS-Anlægget skal kunne arbejde med globale variabler. Det vil sige, at værdier registreret eller beregnet et sted i systemet skal kunne overføres til alle CTS-undercentraler/IBI-kontrollere/IBI-komponenter og skal kunne vises på anlægsbilleder, i protokoller mv. Som eksempel på globale variabler kan nævnes vejrdata, som opsamles i en undercentral og overføres til systemets øvrige enheder.

3.5.2.19 Drift og vedligehold

3.5.2.19.1 Generelt

Stk. 1. BMS-anlægget skal gøre bruger opmærksom på planlagt vedligeholdsaktiviteter.

Stk. 2. Driftstimer og alarmer fra filtre mv. skal automatisk kunne overføres til vedligeholdelsesprogrammer.

3.5.2.19.2 Driftskontroloversigt

Stk. 1. Driftskontroloversigten skal give et hurtigt overblik over, om anlæggene er i drift og kører optimalt.

Stk. 2. Der skal opbygges skærbilleder med de overordnede driftsparametre for alle relevante anlæg. Driftskontroloversigt skal også kunne udføres som rapporter med farver, der giver samme overblik som et skærbillede.

Stk. 3. Der skal være hoppunkt direkte fra driftskontroloversigt til de pågældende anlægsbilleder.

3.5.2.19.3 Rapport over driftstimer

Stk. 1. Der skal opbygges rapporter eller skærbilleder, som indeholder alle til hovedcentralen tilsluttede anlægsenheders driftstid, driftstid siden sidste nulstilling, max. driftstid og evt. alarm og tidspunkt herfor. Rapporter eller skærbillederne opbygges pr. bygning og anlægsgrupper.

3.5.2.18 Globale variabler

Tilføjelse:

Stk. 1. Alle parametre der anvendes i forbindelse med driften af de tilsluttede anlæg, skal frit kunne anvendes af enhver tilsluttet enhed.

3.5.2.19 Drift og vedligehold

3.5.2.19.1 Generelt

Tilføjelse:

Stk. 1. Vedligeholdelsesaktiviteter oprettes som en prioritet 4 alarm, i henhold til "*Standard for DTU BACnet programming*"

3.5.2.19.2 Driftskontroloversigt

Fravalgt:

stk. 1, stk. 2 og stk. 3.

3.5.2.19.3 Rapport over driftstimer

Fravalgt:

Stk. 1-2.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	57/101

Stk. 2. Den aktuelle rapport skal aktiveres når en indstillelig grænse for driftstimeantal overskrides.

3.5.2.20 Energirapportering

Stk. 1. BMS-anlægget skal indeholde et energiprogram som kan betjenes fra både pc- og webklient, og som giver brugeren et hjælpeværktøj til at gennemføre energistyring med energirapporter med statistik og budgettering for energiforbrug.

Stk. 2. Alle energimålere skal være komplet implementerede og der skal være opsat rapporter, der viser forbrug i forhold til budget, graddagkompenseret budget og tilsvarende tal fra sidste år.

Stk. 3. Energirapporter skal kunne genereres med opløsning i døgn, uge, måned og år og med summering på måned og år.

Stk. 4. Energirapporter skal kunne fremkaldes for en vilkårlig periode minimum 5 år tilbage.

3.5.3 Kommunikation og netværk for CTS og IBI

3.5.3.1 Generelt

Stk. 1. Med kommunikation menes det dataflow som finder sted imellem og på alle niveauer i systemet.

- På det øverste segment (managementniveau) imellem pc hhv. server og klient.
- På det mellemste segment (automatik) imellem pc hhv. server og undercentraler, og imellem undercentraler indbyrdes, (undercentralniveau)
- På det nederste segment (fieldniveau) imellem undercentraler og periferiudstyr, IBI-enheder, frekvensomformere mv.
- Kommunikation med andre systemer på ethvert segment.

3.5.2.20 Energirapportering

Fravalgt:

[stk. 1, stk. 2, stk. 3 og stk. 4.](#)

3.5.3 Kommunikation og netværk for CTS og IBI

3.5.3.1 Generelt

Tilføjelse:

[Stk. 1. Se i øvrigt "Strategi for kommunikation mellem bygningstekniske netværk"](#)

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	58/101

Stk. 2. Brud på transmissionsnettet skal rapporteres i hændelses/alarm-log med angivelse af tid og mellem hvilke fysiske enheder, bruddet er opstået.

Stk. 3. Alle styrings- og overvågningsfunktioner i en undercentral skal foregå uanfægtet af eventuelt udfald af andre undercentraler, udfald af pc hhv. server eller af kraftig støj på systemets transmissionslinje.

Stk. 4. Kommunikationsforbindelse mellem pc hhv. server/-klient og undercentraler, IBI-bokse og –komponenter skal være så sikker som muligt. Transmissionen skal styres af programmel, der sikrer at data ikke går tabt som følge af kommunikationssvigt.

Stk. 5. Ved anvendelse af LON-standarden iht. *DS/EN 14908* del 1-6 skal følgende overholdes:

- alle noder i projektet skal leveres med LNS/LonMark "Plugins", NXE- og XIF-filer (APB, XFB)
- LON-komponenter skal overholde LonMark profilerne, herunder nodeobjekt "0"
- LON-noder skal være forberedt for "Aliasing"
- LON-noder skal kunne bindes via bindingsværktøj eller via LonMark SNVT.

Stk. 6. Ved anvendelse af BACnet til kommunikation skal kommunikationen foregå iht. *DS/EN 16484* del 1-6.

Stk. 7. Ved anvendelse af DALI til kommunikation med lysarmaturer skal kommunikation foregå iht. *DS/EN 62386-101*.

3.5.3.2 Netværksprotokoller

Stk. 1. Der kan anvendes proprietære protokoller.

Åbne protokoller

Stk. 2. Alle anvendte protokoller skal være åbne.

3.5.3.2 Netværksprotokoller

Ændring:

Stk. 1. Proprietære protokoller må ikke anvendes. Dog må intern buskommunikation mellem I/O moduler og tilhørende controllere anvendes, hvis enhederne er placeret i samme kablingsenhed.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 59/101

3.5.3.3 Båndbredde

Stk. 1. For CTS- og IBI-anlæg må den samlede båndbredde på hvert enkelt segment, bussystem, netværk eller fieldbus, aldrig udnyttes med mere end 40 % og antallet af fejlpakker ikke må overstige 2 %.

Stk. 2. Ved udvidelse af eksisterende anlæg skal netværket tilrettelægges således, at krav til båndbredden også er opfyldt, når udvidelsen er gennemført.

3.5.3.4 Kommunikation med andre anlæg

Stk. 1. BMS og CTS-anlæg skal indeholde kommunikationsporte og kommunikationssoftware, som giver mulighed for kommunikation med andre anlæg.

Stk. 2. CTS-anlæg skal kommunikere med IBI-anlæg på fieldniveau via standardprotokol, således at aktuelle funktioner i øvrige delanlæg integreres optimalt i CTS-anlæg.

Stk. 3. CTS/IBI-anlæg skal opbygges således, at noder på et segment af nettet kommunikerer med noder på et andet segment direkte peer to peer via åbne standardprotokoller.

Direkte TCP/IP interface

Stk. 4. Der skal være direkte TCP/IP interface til BMS-anlæggets pc hhv. server for betjening og visualisering af CTS/IBI-anlæg og zoner.

Kommunikation via OPC

Stk. 5. Det skal være muligt at kommunikere

Danmarks Tekniske Universitet Udgivet af BMS
DTU Campus Service Ansvarlig: Bo Carlsen

Tilføjelse:

Stk. 2. På backbone niveau skal alle data være BACnet IP.

I de enkelte bygninger kan der som udgangspunkt anvendes enhver protokol, baseret på en åben godkendt international ISO-standard, så længe den konverteres til BACnet IP.

3.5.3.3 Båndbredde

Tilføjelse:

Stk. 1. Kravene gælder kun for bussystemer og fieldbus og ikke for IP-netværk.

Båndbredden og fejlpakker måles altid på tilslutningspunktet til BACnet / IP niveau.

3.5.3.4 Kommunikation med andre anlæg

Fravalgt:

stk. 4.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 60/101

med tredje part fx via OPC. Tilslutning skal ske via netværket og ikke via separat port i pc hhv. server med tilhørende separat kabel.

Præsentation af sikringsanlæg

Stk. 6. BMS-anlæggets brugerflade skal anvendes til præsentation og behandling af udvalgte signaler fra sikringsanlæg.

3.5.4 CTS undercentraler

3.5.4.1 Generelt

3.5.4.2 Hardware

Stk. 1. Undercentraler skal være opbyggede med selvstændig CPU, internt lager for programmel og data. Undercentraler og tilhørende I/O moduler skal være baseret på modulært opbyggede enheder.

Stk. 2. Der skal være mulighed for betjening af automatik uafhængigt af kommunikationsforbindelsen til hovedcentralen. Betjeningen skal foregå enten via indbygget betjeningsenhed eller via en bærbar pc.

Stk. 3. Hvis undercentraler anvender lagerenhed som slettes ved spændingssvigt, (fx RAM-lager), skal disse sikres ved batteribackup til minimum 60 timers drift.

Stk. 4. Det skal sikres, at inducerede fejlspændinger på de eksterne kabler ikke beskadiger undercentralers elektronik.

Stk. 5. Undercentraler skal fungere under de forhold, der er i de pågældende teknikrum, og kunne fungere ved omgivende rumtemperaturer mellem +10°C og +40°C.

Stk. 6. Undercentraler og moduler skal kunne fungere ved fugtforhold op til 90% RH (ikke kondenserende).

Fravalgt:

Stk. 6.

3.5.4 CTS undercentraler

3.5.4.1 Generelt

3.5.4.2 Hardware

Tilføjelse:

Stk. 1. Ved kritiske anlæg, skal digitale ind- og udgange kunne overstyres direkte på undercentralen.

Tilføjelse:

Stk. 3. Batteribackup til undercentraler skal være vedligeholdelsesfri i hele undercentralen levetid (15 år).

Ændring:

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 61/101

Stk. 7. Undercentraler inkl. evt. display må højst have et effektforbrug i standby mode på 10 W for en CPU enhed og på 10 W pr. tillægsmodul.

Stk. 7 Undercentraler inkl. evt. display må højst have et gennemsnitligt egetforbrug på 10 W for en CPU-enhed og 1W pr. fysisk I/O. Dette er med alle tilsluttede udgange trukket/eller på 100 % belastning.

3.5.4.3 Punktbestykning

Stk. 1. Undercentraltavler skal indeholde plads for en undercentraludvidelse svarende til 20 % af det i tavlen tilsluttede punktantal. Denne udvidelse kan ske ved etablering af nye moduler. Disse skal kunne indeholdes i den eksisterende kapsling uden at den eksisterende adressestruktur, programmer, betjeningsudstyr eller lignende ændres.

3.5.4.3 Punktbestykning

Stk. 2. Tilsvarende stk. 1 skal der være min. 20 % ledig software kapacitet af enhver type software.

Stk. 3. Datapunkter i sammenhængende reguleringssløjfer skal være tilsluttet, styret og reguleret fra én og samme undercentral. Undercentraler skal være dimensionerede således at alle programmer kan afvikles med en hastighed der passer til sløjfens dynamiske forhold, og således at skannetider ikke får en negativ indflydelse på sløjfens reguleringsmulighed. Globale variable betragtes ikke som en del af reguleringssløjfen.

Tilføjelse:

Stk. 3 Globale variabler betragtes ikke som en del af reguleringssløjfen.

3.5.4.4 Tilslutning af digitale enheder

Stk. 1. Alle driftsindikeringer skal elektrisk udføres som sluttefunktioner (ventilatorvagt, mv.).

3.5.4.4 Tilslutning af digitale enheder

Stk. 2. Driftsovervågning skal, med passende tidsforsinkelse, give alarm, hvis der ikke meldes drift når anlægget starter, og hvis der meldes drift under stop.

Stk. 3. Alle digitale indgange, der anvendes til alarmer, skal elektrisk udføres som brydefunktioner således, at kabelbrud og dårlig

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	62/101

forbindelse medfører alarm.

Stk. 4. Hvis ikke det er muligt at konfigurere fremmed udstyr, så der opnås de ønskede slutte/brydefunktioner, skal dette meddeles til byggeledelsen.

3.5.4.5 Programmer

3.5.4.5.1 Generelt

Stk. 1. Undercentraler skal indeholde "real-time-clock", der skal fortsætte også under strømudfald.

Stk. 2. Klokkeslæt i alle enheder (undercentraler, lokal gateway mv.) skal automatisk synkroniseres med serveren mindst én gang i døgnet. Variationer på mere end 10 minutter skal automatisk fejlmeldes.

Stk. 3. Alle nødvendige programmer og parametre skal være implementeret i undercentralerne. Dette gælder:

- Tidsprogrammer
- Optimal start/stop-programmer
- Reguleringsløjfer
- Programmel til check af digitale og analoge punkter og alarmer
- Driftstimetælling
- Punktdefinitioner
- Datalogning.

Stk. 4. Automatikfunktioner for styring, regulering og overvågning af el- og vvs-anlæg skal foregå helt decentralt. Automatikfunktionerne skal således udføres helt autonomt af de enkelte undercentraler, komponenter.

Stk. 5. Undercentralerne skal kunne styre og regulere de tilsluttede anlæg uden kommunikation med hovedcentralen eller andre undercentraler, med de setpunkter og korrektioner som sidst blev modtaget før kommunikationsudfald.

3.5.4.5.2 Opstartsprogram

Danmarks Tekniske Universitet
DTU Campus Service

Udgivet af BMS
Ansvarlig: Bo Carlsen

3.5.4.5 Programmer

3.5.4.5.1 Generelt

Tilføjelse:

Hvis der anvendes PLC'ere som undercentraler skal disse programmeres i Codesys.

Ændring:

Stk. 2. Klokken i alle enheder (undercentraler, lokal gateway m.m.) skal synkroniseres mod Scada serveren.

Tilføjelse:

Stk. 4. Undtaget globale variable.

3.5.4.5.2 Opstartsprogram

DTU BMS Basisbeskrivelse for
bygningssystemer 2017-08-21
Side 62 af 101

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	63/101

Stk. 1. Efter spændingssvigt skal undercentraler automatisk genstarte og arbejde iht. indlagte programmer. Ingen programmer eller informationer må mistes under strømudfald.

Stk. 2. Anlæg skal være med et opstartsprogram pr. undercentral, således at der kan indlægges en opstartsprocedure efter et evt. spændingssvigt, fx forskudt opstart af anlæg tilsluttet samme el-tavle.

3.5.4.5.3 Applikationsprogrammer

3.5.4.5.3 Applikationsprogrammer

Stk. 1. Med applikationsprogrammer menes alle de programmer, som skrives til den konkrete byggesag.

Stk. 2. Applikationsprogrammer skal udarbejdes, så de i struktur og datadisciplin er overskuelige, gennemskuelige, brugervenlige og vedligeholdelsesvenlige.

Stk. 3. Applikationsprogrammet skal udføres ved brug af et grafisk programmeringsværktøj, hvor programmet sammensættes af foruddefinerede modulært opbyggede funktionsblokke. De forskellige automatik-funktioner skal udføres i, hvad der i kildeteksten fremstår som adskilte blokke, hver med overskrift og kommentarer, der tydeliggør præcis, hvordan de enkelte funktioner udføres.

Stk. 4. Programmet skal opbygges struktureret med indgange orienteret mod venstre, funktioner og styring som én sekvens mod højre og udgange mod højre.

Stk. 5. Alle parameter, som indstilles af operatøren, dvs. setpunktsværdier, tider, forsinkelser, grænseværdier, regulatorparametre, mv., skal i applikationsprogrammet optræde som navngivne variable/konstanter, der kun ændres et sted i programmet og herefter er gældende overalt, hvor den pågældende parameter bliver

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	64/101

brugt.

Stk. 6. Alle navngivne parametre skal dokumenteres med forklarende kommentarer i kildeteksten.

Stk. 7. Funktioner, der udføres i forskellige applikationsprogrammer, men i øvrigt er ens, skal så vidt muligt være identiske, hvad angår opbygning, brug af variabel navne, kommentarer mv.

Stk. 8. Alle parametre som er angivet i funktionsbeskrivelser skal kunne indstilles fra den grafiske brugerflade af bruger..

3.5.4.6 Regulatorer

3.5.4.6 Regulatorer

Stk. 1. Anlæg skal kunne regulere via regulatorer, der er indlagt som programmer i undercentralerne.

Stk. 2. Reguleringsløjfer opbygges, så der som udgangspunkt anvendes 1 regulator til hver manøvreenhed.

Stk. 3. Der skal være mulighed for at indstille en neutral zone mellem de enkelte udgangssignaler til aktuatorer. Regulator skal stoppes i neutral zone.

Stk. 4. Regulatorer skal være PID-regulatorer, som ved nulstilling af parametre kan ændres til P- eller PI-regulatorer. Enhver regulator skal have indgang for setpunkter, en indgang for den registrerede eller målte værdier og en udgang til reguleringsobjektet.

Stk. 5. Det skal være muligt at nulstille en regulators integrationsbidrag fx. når anlæg stoppes eller ved skift til begrænsning efter anden føler.

Stk. 6. Regulatorer skal kunne opbygges i kaskade således, at en regulators udgang kan

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 65/101

benyttes som setpunkt for den eller de efterfølgende regulatorer.

Stk. 7. En regulatorsløjfes setpunkt skal kunne styres efter en kurve.

Stk. 8. Regulatorparametre som PID-konstanter, dødtid, overstyrende min. og max. grænser, sampleinterval mv., skal kunne indstilles såvel fra det lokale betjeningsniveau, som fra anlægsbillederne på pc hhv. klient.

3.5.5 IBI -anlæg

3.5.5.1 Generelt

Stk. 1. Adressering af IBI-komponenter skal opbygges på en sådan måde, at en komponents adresse indikerer, hvilket område, etage og rum/vinduesmodul komponenten er placeret i eller ved.

3.5.5.2 IBI-bus og -komponenter

Stk. 1. IBI-anlæg skal være et busbaseret anlæg som anvender en international standardiseret og anerkendt bus.

Stk. 2. Alle IBI-produkter skal tilhøre samme kommunikationsfamilie, og overholde denne families konventioner.

Stk. 3. Der skal være mulighed for at anvende komponenter fra forskellige fabrikater/leverandører på IBI-anlæg, så længe de alle sammen kommunikerer på samme standard bus.

Stk. 4. Ved anvendelse af LON-standarden iht. *DS/EN 14908* del 1-6 skal følgende overholdes:

- a) alle noder i projektet skal leveres med LNS/LonMark "Plugins", NXE- og XIF-filer (APB, XFB)
- b) LON-komponenter skal overholde LonMark profilerne, herunder nodeobjekt "0"
- c) LON-noder skal være forberedt for "Aliasing"
- d) LON-noder skal kunne bindes via

3.5.5 IBI-anlæg

3.5.5.1 Generelt

3.5.5.2 IBI-bus og -komponenter

Tilføjelse:

Stk. 1 Se i øvrigt afsnit "3.5.3.2 netværks protokoller".

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 66/101

bindingsværktøj eller via LonMark SNVT.

Stk. 5. Ved anvendelse af KNX komponenter iht. DS/EN 13321-1 og DS/EN 13321-2 skal alle IBI-komponenter være mærket med KNX logo og/eller EIB logo.

Stk. 6. Ved anvendelse af en anden kommunikationsstandard, skal de tilsvarende forhold, der gælder for den pågældende standard, efterleves.

3.5.5.3 Betjening via IBI-webklient

Stk. 1. Ekstern betjening via password skal kunne ske fra en vilkårlig pc med intra-/internetadgang via en internetbrowser.

Stk. 2. Leverandøren skal specificere evt. begrænsninger i brugerfladen ved betjening via webklient og hvilke sikkerhedsfunktioner, der er indbygget i webserveren.

3.5.5.4 IBI-bokse og -komponenter

Stk. 1. Controllere med tilhørende appendixmoduler samt transformere for intern forsyning skal være monterede i en fælles kapsling med tilhørende forskruninger for trækafastning til samtlige kabler til og fra IBI-boksen.

Stk. 2. Det skal dokumenteres, at maksimal tilladelig drift temperatur for controllere med tilhørende appendixmoduler samt transformere for intern forsyning ikke overskrides.

Stk. 3. Centrale komponenter som fx strømforsyninger og router skal være dimensionerede for senere 20 % forøgelse af strømforbrugende IBI-komponenter.

Stk. 4. IBI-bokse og -komponenter skal kunne tåle at blive opsat i rum med omgivende temperaturer fra +10°C til +40°C.

Stk. 5. IBI controllerens strømforbrug inklusive

3.5.5.3 Betjening via IBI-webklient

Fravalgt:
stk. 1 og stk. 2.

3.5.5.4 IBI-bokse og -komponenter

Ændring:
Stk. 5. IBI controlleren må højst have et gennemsnitligt egetforbrug på 5 W for en CPU

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 67/101

strøm-forsyninger og/eller tilhørende appendiks moduler skal være mindre end 10 W.

3.5.5.5 IBI-netværkssoftware

Stk. 1. Alle licenser, konfigurations- og programmeringsværktøjer for IBI-integration skal være installeret.

Stk. 2. Software, der hører til IBI-anlæg, skal være indeholdt i arbejdet både mht. programmering, bindingsværktøj og den senere service/driftsdel.

Stk. 3. Alle protokoller skal være åbne, og de nødvendige værktøjer for senere udvidelser og ændringer skal være til stede.

3.5.5.6 IBI-netværkstopologi

Stk. 1. IBI-anlægs topologi skal tilpasses bygværkets opbygning med routers pr. område og pr. etage, med henblik på forenkling af fejlretning og udvidelser.

Stk. 2. Der skal for hvert segment efter routers være udvidelsesplads på 20 %. Netværket skal udføres med den teknologi, som passer bedst til den samlede løsning.

Stk. 3. Spændingsforsyningerne på linje i et KNX subnetværk på linjerne skal være med "Choke" (drosselspoler) og afstanden mellem fjerneste komponent og spændingsforsyning må ikke overstige 350 m.

Stk. 4. Den samlede løsning skal dokumenteres og godkendes af byggeledelsen før arbejdet påbegyndes.

Backbone som fiber TCP/IP

Stk. 5. Backbone skal udføres som fiber TCP/IP på dedikerede fiber i X-felterne. Der skal være det for etagerne nødvendige antal routers imellem TCP/IP-backbone og subnetværket på hver enkelt etage.

enhed og på 1W pr. fysisk I/O. Dette er med alle tilsluttede udgange trukket/eller på 100 % belastning.

3.5.5.5 IBI-netværkssoftware

Tilføjelse:

Stk. 1. Alle nødvendige konfigurations- og programmeringsværktøjer skal udleveres til DTU, for senere ændringer/tilføjelser.

3.5.5.6 IBI-netværkstopologi

Tilføjelse:

Se i øvrigt "*Strategi for kommunikation mellem bygningstekniske netværk*"

Tilføjelse:

Stk. 4. Dokumentation skal leveres til byggeledelsen senest **15** arbejdsdage efter accept.

Dokumentation vil blive kommenteret inden for **14** arbejdsdage fra modtagelsen.

Fravalgt:

Stk. 5.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	68/101

3.5.5.7 Visualisering af IBI-zoner, supplerende specifikationer

Stk. 1. På pc hhv. server/betjeningsterminal skal der opbygges skærbilleder, der giver et let overblik over aktuel status for de regulerede værdier for IBI-anlæg, fx etagevis og områdevis.

Stk. 2. På pc hhv. server/betjeningsterminal skal der etableres separate anlægsbilleder for den enkelte IBI-zone/rum for styring, regulering, konfigurering, indstilling af setpunkt-værdier mv. for hhv. lys, varme, ventilation, køling og solafskærmning.

PIR oversigtsbilleder

Stk. 3. Der skal opbygges etageoversigtsbilleder med PIR-sensorer der viser, hvor der er aktivitet og som kan fungere som overvågning uden for normal arbejdstid.

Stk. 4. Ved tyverialarm skal der vises hvilke PIR-sensorer, der har været aktive i den periode, hvor tyverialarmen var aktiv. Aktuel status af PIR-sensoren skal stadig vises.

3.5.5.8 Dynamiske IBI-rapporter

Stk. 1. Dynamiske rapporter for IBI-rum/zoner skal kunne genereres som brugerdefineret wildcard-søgning i rapport/listeform/eller udføres som anlægsbilleder med en linje pr. rum, med 6-8 parametre for lys og 6-8 parametre for varme/køling.

Stk. 2. Hvis oversigt udføres som anlægsbilleder, skal der være hoppunkter til den enkelte rumstyring.

3.5.5.9 IBI-logninger og grafisk fremstilling

Stk. 1. Der skal logges 2 værdier for hver reguleringsløkke:

- Setpunkter (sum af lokalt indstillet og fjernindstillet)
- Regulators målte værdi (rumtemperatur, lux værdi mv.).

3.5.5.7 Visualisering af IBI-zoner, supplerende specifikationer

Fravalgt:
Stk. 3 og stk. 4.

3.5.5.8 Dynamiske IBI-rapporter

Fravalgt:
stk. 1 og stk. 2.

3.5.5.9 IBI-logninger og grafisk fremstilling

Fravalgt:
stk. 1, stk. 2 og stk. 3.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 69/101

Stk. 2. Logning skal ske hvert 5. minut.

Stk. 3. Datanetværk skal udformes således, at logninger ikke generer den normale datatrafik

Grafisk fremstilling af IBI-log

Stk. 4. For hver IBI-zone skal der være en færdig rapport, som viser en grafisk fremstilling af de loggede data med passende skala.

3.5.5.10 IBI-tids- og kalenderfunktion

Stk. 1. CTS-anlæg har den overordnede tids- og kalenderstyring. Tidspunkt for skift til hhv. sommer- og vintertid sker i CTS-anlæg.

Stk. 2. Dato/klokkeslæt og kalenderfunktioner i IBI-anlæg skal automatisk være opdaterede via netværket. Tidsfunktioner i alle IBI-komponenter skal kunne tilordnes alle IBI-komponenter på netværket.

3.5.6 Automatikkomponenter for CTS og IBI

3.5.6.1 Generelt

Stk. 1. Alle følere skal have en til formålet hensigtsmæssig udformning og måleområde.

Stk. 2. Alle komponenter skal så vidt muligt være standardtyper af samme fabrikat.

Stk. 3. Alle komponenter skal kunne tåle at blive opsat i uopvarmet teknikrum med omgivende temperaturer fra -20°C til +40°C.

Stk. 4. Komponenternes egen varmeudvikling må ikke påvirke målingerne, fx rumpaneler, der har indbyggede temperaturfølere.

Stk. 5. Ved alarmfunktioner skal alarmsignal fra komponent være NO (normal open) således at der kan udføres kabelovervågning.

Stk. 6. Såfremt anlæg placeres uden for

Fravalgt:

stk. 4.

3.5.5.10 IBI-tids- og kalenderfunktion

3.5.6 Automatikkomponenter for CTS og IBI

3.5.6.1 Generelt

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 70/101

teknikrum i det fri, skal der ske beskyttelse af automatikkomponenter for kanalmontage. Kan disse ikke placeres inden i kanal skal komponenten være passende beskyttet svarende til IP54 og være sikret mod kondens.

Stk. 7. Hvis der ikke er angivet måleområde for følere (primært tryktransmittere og tilsvarende) skal entreprenøren indhente oplysninger om disse hos byggeledelsen eller direkte hos den entreprenør som leverer det anlæg hvor komponenten indgår.

Stk. 8. Kalibreringsværdi på alle analoge indgange skal være tilgængelige, så brugere med de rette betjeningsrettigheder kan kalibrere dem.

Stk. 9. Komponenter, der opsættes i udendørs konditioner eller tilsvarende miljøer, skal være godkendt af fabrikanten til opsætning i disse.

Stk. 10. Alt nødvendigt tilbehør som forskruninger, pakninger, dyk rør, fittings, kapillarrør, omløbere, konsoller og slanger samt afdækninger skal være indeholdt i arbejdet.

Komponenter med batteri

Stk. 11. Der må ikke anvendes komponenter - trådløse eller almindelige komponenter - hvor strømforsyningen udelukkende kommer fra et batteri.

3.5.6.2 Vægmonterede rumpanel til lokal betjening

Stk. 1. Indstillingsområdet skal kunne begrænses via grafiske skærbilleder. Setpunktsforskydninger skal kunne nulstilles (annulleres) via grafiske skærbilleder og via urprogram.

3.5.6.3 Impulstryk for forlænget drift

Danmarks Tekniske Universitet
DTU Campus Service

Udgivet af BMS
Ansvarlig: Bo Carlsen

Ændring:

Stk. 11. Der må ikke uden forudgående godkendelse af CAS-BMS via byggeledelsen, anvendes komponenter (trådløse eller almindelige komponenter) hvor der anvendes batteri.

3.5.6.2 Vægmonterede rumpanel til lokal betjening

Tilføjelse:

Stk. 1. Rumpaneler med tilhørende funktionalitet fremgår af funktionsbeskrivelsen.

3.5.6.3 Impulstryk for forlænget drift

DTU BMS Basisbeskrivelse for
bygningautomation 2017-08-21
Side 70 af 101

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 71/101

Stk. 1. Impulstryk for forlænget drift skal være med indikering af drift. Ved gentaget tryk skal funktionen annulleres og overtages af normal drift. Indikering skal følge anlæggets driftstilstand.

Stk. 2. Ved tryk skal virkning vises mindre end 50 ms forsinket uanset systemets skannetid, evt. ved brug af hjælperelæ, der holder lamper tændt indtil skannetiden med sikkerhed er gennemført.

3.5.6.4 Temperaturfølere

Stk. 1. Ved temperaturmåling i rør skal anvendes dykrørsfølere med kontaktpasta i følerlomme. Påspændingsfølere accepteres ikke med mindre det er specifikt aftalt med byggeledelsen.

Stk. 2. Følerlommer skal være i rustfrit stål 1.4401 iht. *DS/EN 10088-1*.

Stk. 3. Ved måling i kanaler og rør skal det sikres, at måleværdien repræsenterer den reelle vægtede værdi og at måling sker midt i mediestrømmen.

Stk. 4. Temperaturfølere, der skal anvendes i måleområdet -25 °C til +100 °C, skal være fabrikskalibrerede til at overholde de i udbudsmaterialet beskrevne krav til samlet målenøjagtighed. Undtagelse herfra er temperaturfølere der tilsluttes direkte til en analog indgang, hvor kabellængden mellem føler og UC er større end 100 m.

Stk. 5. Ved anlæg hvor der er mulighed for kondens, skal der anvendes specielle følere, som har den nødvendige tæthed.

3.5.6.5 Differenstrykfølere

Stk. 1. Differenstrykfølere skal leveres med det skalaområde i Pa hhv. kPa, der svarer til de differenstryk, de skal overvåge.

Stk. 2. Følere til luft skal - via jumper indstilling -

Danmarks Tekniske Universitet Udgivet af BMS
DTU Campus Service Ansvarlig: Bo Carlsen

Tilføjelse:

Stk. 1. Impulstryk med tilhørende funktionalitet fremgår af funktionsbeskrivelsen.

Tilføjelse:

Stk. 2. Funktion skal udføres uden anvendelse af hjælperelæer.

3.5.6.4 Temperaturfølere

3.5.6.5 Differenstrykfølere

Tilføjelse:

Alle trykfølere skal være med display for visning af aktuelt tryk.

Tryk skal være identisk med det som vises på grafisk brugerflade.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 72/101

have mulighed for flere forskellige måleområder.

3.5.6.6 Pressostater og differenspressostater

Stk. 1. Pressostater og differenspressostater skal leveres med det skalaområde i Pa hhv. kPa, der svarer til de tryk, de skal overvåge.

Stk. 2. Pressostatens indstilling i Pa hhv. kPa skal kunne aflæses på pressostat uden brug af værktøj.

Stk. 3. Pressostater til luft skal - via jumper indstilling - have mulighed for flere forskellige måleområder.

3.5.6.7 Fugtfølere

Stk. 1. Fugtfølere skal leveres i et materiale som er velegnet til det miljø, de er placeret i.

Stk. 2. Den krævede målenøjagtighed skal kunne opretholdes ved kalibrering.

Stk. 3. Langtidsstabiliteten på føleren i området 30 % RF til 70 % RF skal være bedre end $\pm 1\%$ RF pr. år. Dog maksimalt 2,5 % RF i hele måleområdet.

Stk. 4. Det skal være muligt at måle såvel relativ fugtighed i % RH og absolut fugtighed i g H₂O / kg tør luft, om nødvendigt med tilhørende temperaturføler og beregningsprogram. Beregningsprogrammet skal afvikles i undercentralen, og beregningen må ikke forsinke skannetiden betydeligt. Beregning skal foregå således, at det er muligt at regulere efter absolut fugtighed [g H₂O / kg tør luft], med maksimum grænse i relativ luftfugtighed % RH, og grænseværdi i % RH fx i indblæsningskanal hvor regulering efter % RH ikke er hensigtsmæssig, hvis temperaturen ikke er konstant.

3.5.6.8 Lysniveaufølere

Stk. 1. Lysniveaufølere skal leveres i et

3.5.6.6 Pressostater og differenspressostater

3.5.6.7 Fugtfølere

Tilføjelse:

Stk. 2. Kalibreringsinterval skal være minimum 2 år.

Tilføjelse:

Stk. 4. Kravet er gældende hvor det er projektrelevant

3.5.6.8 Lysniveaufølere

Anvendelse <x>

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	73/101

måleområde som svarer til det lysniveau, der er specificeret.

Lysniveau <x>

3.5.6.9 CO₂-/luftkvalitets-/lufthastighedsfølere

3.5.6.9 CO₂-/luftkvalitets-/lufthastighedsfølere

Stk. 1. CO₂-/luftkvalitets-/lufthastighedsfølere skal leveres i et materiale, som er velegnet til de miljø, de er placerede i. Det gælder både luftkvalitet og lufthastighed.

Stk. 2. Den krævede målenøjagtighed skal kunne opretholdes med kalibreringsinterval på minimum 6 måneder.

Ændring:

Stk. 3 Kalibreringsinterval skal være minimum 4 år. Langtidsstabiliteten dog maksimalt 200 ppm i hele kalibreringsperioden.

Stk. 3. Kalibreringsinterval skal være minimum 1 år. Langtidsstabiliteten på føleren i måleområdet 200 ppm – 2000 ppm skal være bedre end 100 ppm pr. år.

3.5.6.10 CO og benzinfølere

3.5.6.10 CO og benzinfølere

3.5.6.11 PIR-sensorer

3.5.6.11 PIR-sensorer

Stk. 1. I kontorområder skal PIR-sensorer være af en type, så bevægelser ved almindeligt kontorarbejde registreres, dvs. med armbevægelser på maksimal 10 cm.

Stk. 2. PIR-sensorer må ikke have indbygget holdetid der er længere end 10 sekunder. Holdetid skal lægges i undercentral/IBI-kontroller og skal kunne indstilles fra betjeningsterminalen.

Stk. 3. PIR-sensorer skal leveres med en virkemåde som svarer til den funktionalitet som påkrævet og nødvendig for at dække hele området/rummet. Således kan der ikke nødvendigvis anvendes standardkomponenter i områder som gange, laboratorier og trapperum mv. hvor der specielle krav til komponentens dækningsområder.

Stk. 4. Der skal udføres dimensionering så dækningsområde optimeres og komponent antallet minimeres.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 74/101

Stk. 5. Der må ikke anvendes akustiske PIR-sensorer i laboratorier.

3.5.6.12 Frosttermostater

Stk. 1. Frosttermostater skal være forsynede med dampfyldte kapillarrør på minimum 3000 mm længde.

Stk. 2. Frostreaktion skal udløses, hvis blot 10 % af kapillarrørslængden udsættes for temperaturer under indstillet værdi.

Stk. 3. Frosttermostater skal være med automatisk tilbagestilling.

Stk. 4. Frosttermostater skal være skaleret i °C.

3.5.6.13 Brandtermostater

Stk. 1. Brandtermostaterne skal være af en godkendt type iht. *DS 428* med manuel reset.

3.5.6.14 Rumtermostater

Stk. 1. On/off termostater i rum skal være med accelerationselement, som skal være tilpasset reguleringsopgaven. Placering skal godkendes af byggeledelsen.

3.5.6.15 Motorventiler

Stk. 1. Motorventiler skal kunne manøvreres manuelt uden brug af værktøj. Hver motor skal have viser for position.

Stk. 2. Modulerende motorventiler skal styres af analoge udgange.

Stk. 3. Motorventilers reguleringskarakteristik skal vælges, så der sker bedst mulig tilpasning til den reguleringskreds, hvori motorventilen ifølge funktionsdiagrammet indgår.

Stk. 4. Reguleringsventiler skal være med en reguleringsnøjagtighed på 1:100 eller bedre.

Stk. 5. Hvis der anvendes ventilarmaturer med drejebevægelse, så skal der vedlægges

3.5.6.12 Frosttermostater

3.5.6.13 Brandtermostater

3.5.6.14 Rumtermostater

Ændring:

Stk. 1 Rumtermostater må ikke anvendes på DTU, der skal anvendes temperaturløbere.

3.5.6.15 Motorventiler

Tilføjelse:

Se CAS - HVAC standarder for yderligere krav til motorventiler.

Ændring:

Stk. 4. Ved ventiler med en Kvs på 4 eller derunder, accepteres en reguleringsnøjagtighed på 1:50.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 75/101

dokumentation for, at ventilens lækagetab er forsvindende lavt, og at det ikke forværres over længere tids drift.

Positionsvisning fra 0-100 %

Stk. 6. Alle motorventiler skal have analog positionsvisning for 0 til 100 % positionsvisning på anlægsbilleder.

3.5.6.16 Motorer og ventiler til radiatorer

Stk. 1. Motorer for radiatorventiler skal være modulerende og skal styres med analog udgang.

Stk. 2. Motor og radiatorventil skal passe til hinanden således, at motorens vandring svarer til ventilens spindelvandring.

Stk. 3. Når motor er i sin minimumstilling skal radiatorventil være lukket og når motoren er i sin maksimale stilling skal radiatorventilen være 100% åben.

Stk. 4. Radiatorventils reguleringsnøjagtighed skal være minimum 1:20.

Stk. 5. Ventiler for kølebafler skal være min. 1:50.

Stk. 6. Ventilens karakteristik skal være lineær eller eksponentiel. Kombination af motor og ventil skal fungere således, at ventil åbner i et veldefineret punkt og har et veldefineret arbejdsområde med varmeafgivelse fra 10 – 100% udgangssignal.

Stk. 7. Ventiler skal være med mulighed for forindstilling. Hvis ventil ikke kan forindstilles, skal der leveres separat forindstillingsventil. Forindstilling skal kunne udføres i minimum 5 trin.

3.5.6.17 Spjældmotorer

Stk. 1. Spjældmotorer for friskluftspjæld, afkastspjæld, returluftspjæld, røgspjæld og

Danmarks Tekniske Universitet Udgivet af BMS
DTU Campus Service Ansvarlig: Bo Carlsen

Fravalgt:

Stk. 6.

3.5.6.16 Motorer og ventiler til radiatorer

Tilføjelse:

Se CAS - HVAC standarder for yderligere krav til motorventiler.

3.5.6.17 Spjældmotorer

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	76/101

brandspjæld skal være med spring/returnmotor.

Stk. 2. Spjældmotorer skal have et drejningsmoment, der passer til den pågældende opgave. Spjældfabrikantens krævede moment skal overholdes. Dette kan i nogle situationer kræve mere end 1 spjældmotor på samme spjæld.

Stk. 3. Spjældmotorer skal kunne manøvreres manuelt.

Stk. 4. Spjældmotorer skal have viser for position.

Stk. 5. Regulerende spjæld skal styres af analoge udgange.

Positionsvisning

Stk. 6. Alle spjældmotorer skal have analog positionsvisning. Ved spjældmotorer med spring/return skal det gælde, at tilbageføringssignalet refererer til den resulterende position for motor og fjeder.

Stk. 7. Positionen skal vises på anlægsbilleder fra 0 til 100 %.

3.5.6.18 Vejrstation

Stk. 1. Vejrstationen skal udformes således, at CTS-anlæg sikres mod skader ved lynnedslag. Signalledninger fra vejrstationens komponenter til undercentral skal sikres mod overspænding. Kommunikationen fra undercentral, hvor vejrstation er tilsluttet ud mod andre undercentraler, skal sikres mod overspænding/transienter.

Stk. 2. Udetemperaturføler skal afskærmes for direkte solstråling.

3.5.6.19 Røgmeldere

Stk. 1. Røgmeldere skal være godkendte iht. DS 428.

Fravalgt:

stk. 6 og stk. 7.

3.5.6.18 Vejrstation

Tilføjelse:

Hvis intet andet er aftalt med CAS – BMS skal eksisterende vejrstation på DTU altid anvendes.

3.5.6.19 Røgmeldere

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 77/101

3.5.6.20 Øvrige komponenter

3.5.6.20 Øvrige komponenter

Tilføjelse:

Røg og brandspjæld.

I forbindelse med afprøvning af røg -og brandspjæld skal anlægget designes, så de enkelte brandsektioner afprøves i en separat sekvens.

For at sikre tilstrækkelig præcis tilbagemelding, skal der være kvittering pr. brandcelle for om spjæld fungerer korrekt eller har fejlstatus.

System herfor skal vælges, designes og udføres så det er muligt fra CTS-anlægget at give kommando for afprøvningen

Der skal etableres tilbagemelding via kommunikationsbus til CTS fra røg brandspjældssystemet for alle stillinger/fejlsituationer.

3.5.7 Selvstændig bygningsautomatik

3.5.7 Selvstændig bygningsautomatik

3.5.7.1 Generelt

3.5.7.1 Generelt

Stk. 1. Med selvstændig bygningsautomatik menes færdig fabriksmonteret automatik, der leveres sammen med det færdige anlæg, eller standalone automatik, der monteres på anlæg som fx blandesløjfer.

Tilføjelse:

AI automatik der leveres til DTU, skal opfylde nærværende DTU projektspecifikke beskrivelse B2.460 uanset om det er tekniske anlæg der leveres kommer med fabriksmonteret automatik, med automatik under et andet fagområde eller automatik leveret under en separat automatikentreprise.

Stk. 2. Anlæg, hvor der skal etableres selvstændig automatik til styring og regulering, er der følgende krav til automatikken, som gælder uanset om der er tale om analoge regulatorer, forprogrammerede digitale regulatorer eller standalone undercentraler.

Ved standardanlæg kan der anvendes en kontroller med indbygget I/O som passer til standardanlægget.

Stk. 3. Der kan være henvisninger til CTS-anlæg, hovedcentral og kommunikation i efterfølgende tekster. Det skal der ses bort fra, når der anvendes standalone automatik.

"Standard for arbejdsproces ved installation af BMS, CTS – og IBI anlæg for entreprenører" samt "Standard for DTU BACnet programmering" skal overholdes ved levering af selvstændig automatik.

Stk. 4. Hvor der ikke anvendes digitale undercentraler men analoge regulatorer, er krav

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 78/101

for undercentraler gældende i det omfang, de kan overføres til traditionelle, analoge regulatorer. Hvor der anvendes digitale regulatorer er krav for undercentraler direkte gældende.

3.5.7.2 Betjening

Stk. 1. Den selvstændige automatik skal indeholde mulighed for lokal betjening af anlæg fra undercentral/regulator, via indbygget betjeningspanel eller via håndterminal.

Stk. 2. Fra betjeningspanel/håndterminal skal følgende kunne stilles af brugerne:

- a) Setpunkter
- b) Tidsprogrammer
- c) Alarmgrænser
- d) Reguleringsparametre.

3.5.7.3 Alarmer

Stk. 1. Hvis det ikke af betjeningspanel/håndterminal er muligt at se status på alarmer, skal der etableres lamper i tavleforside, der viser anlæggets driftsstatus og alarmer. De skal indikeres på en måde, der umiddelbart henleder driftspersonalets opmærksomhed på den opståede fejl.

Stk. 2. Der skal som minimum være alarmer for:

- a) Frostudfald
- b) Brandtermostat aktivering
- c) Overkog på dampanlæg.

3.5.7.4 Kommunikation med CTS-anlæg

Stk. 1. Udveksling af data med CTS-anlæg skal ske igennem standardsnitflade via bus eller hårdtfortrådet via klemrække.

Stk. 2. Hvis der anvendes udveksling af data via åben standard dataprotokol, skal den selvstændige bygningsautomatik, der integreres med CTS anlæg følge denne standard 100 %.

Stk. 3. Al daglig betjening af den selvstændige bygningsautomatik skal kunne ske fra CTS-anlæg.

3.5.7.2 Betjening

3.5.7.3 Alarmer

Tilføjelse:

Stk. 2 Derudover gives alarmer for:
Styrende følere høj og lav grænse

3.5.7.4 Kommunikation med CTS-anlæg

Ændring:

Stk. 1. Snitfladen skal altid foregå via godkendt bus. Hårdfortrådning accepteres ikke.

Tilføjelse:

Alle anlæg med selvstændig automatik, skal indeholde, indbygget kommunikationsinterface.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 79/101

Bistand til udveksling og afprøvning

Stk. 4. Leverandøren af selvstændige bygningsautomatik skal bistå CTS-leverandøren i fornødent omfang, så de ønskede data kan udveksles og der opnås de ønskede funktioner.

Stk. 5. Punktafprøvning og funktionskontrol af integrerede funktioner skal udføres sammen med CTS-leverandøren.

3.5.8 Elarbejder

Stk. 1. Materialer og produkter til elarbejder skal være iht. bips *B2.450, Basisbeskrivelse - el.*

3.6 Udførelse

3.6.1 Generelt

3.6.1.1 Elmotorer

3.6.1.2 Frekvensomformere

3.6.1.3 EI-tracing

3.6.1.4 Potentialudligning

3.6.1.5 Målere

3.5.8 Elarbejder

Anvendelse <x>

3.6 Udførelse

3.6.1 Generelt

3.6.1.1 Elmotorer

3.6.1.2 Frekvensomformere

3.6.1.3 EI-tracing

3.6.1.4 Potentialudligning

3.6.1.5 Målere

Tilføjelse:

Der udføres et målerhierarki for hver type af forbrugsmålere:

- El
- Varme
- Køling
- Gas
- Brugsvand

"DTU Målerhierarki-skema" skal anvendes.

Diagrammet skal bruges under kvalitetssikring og indgå i slutdokumentationen.

Målerhierarkiet skal for hver måler vise følgende oplysninger:

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 80/101

3.6.1.6 Overspændingsbeskyttelse

3.6.2 Mål og tolerancer

3.6.2.1 Generelt

Stk. 1. Mål og tolerancer indbefatter, ud over geometriske mål og tolerance, også mål og tolerancer på målenøjagtighed foretaget af og på anlæg, indregulering og data.

3.6.2.2 Målenøjagtighed

Stk. 1. Måletolerancer, dvs. den samlede tolerance inkl. analoge følererlementer, ledninger, undercentraler, kommunikationsnet og hovedcentral, gældende på det sted hvor føleren er placeret, skal være bedre end:

- a) Luft
Temperatur: $\pm 0,6$ K
Fugtighed: ± 5 % RF
Statisk tryk: ± 3 % af måleområdet
- b) Vand
Temperatur: ± 1 K over hele temperaturområdet
Differenstemperaturer: ± 2 K over hele temperaturområdet
- c) Vand i anlæg for afkølet vand
Temperatur: $\pm 0,6$ K over hele temperaturområdet
- d) Belysning
Lysniveau: ± 5 % af den målte værdi
- e) Impulser
Impulstællinger: ± 1 % CTS-værdi i forhold til måler værdi
- f) Slutte/brydefunktioner:

- Unik reference betegnelse (ID kode) Visualisering af foran- og eftersiddende målere.
Foruden målerhieraki skal "DTU måleridentifikationsskema" udfyldes for hver måler.

Se desuden "DTU standard for indkøb, installation og navngivning af forbrugsmålere og deres målerpunkter"

3.6.1.6 Overspændingsbeskyttelse

Overspændingsbeskyttelse for lyn udføres i beskyttelsesniveau: <x>.

3.6.2 Mål og tolerancer

3.6.2.1 Generelt

3.6.2.2 Målenøjagtighed

Ændring:

Punkt a) Luft

Fugtighed: ± 3 % RF

Tilføjelse:

Punkt b) Vand

Flowmåling af luft: ± 3 %

Ændring:

b) Differenstemperaturer: $\pm 1,5$ K over hele temperaturområdet

Ændring:

Punkt e) Impulser (Målere)

Afvigelse på: $\pm 0,0$ % af registrerede pulser i forhold til aktuelle afgivne pulser.

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 81/101

- Fejl accepteres ikke
- g) Aflæsning af potentiometerværdier fx setpunkt i en vægmonterede rumføler ± 1 % af fuld skala.
- h) CO₂
 ± 5 % af aktuel visning i måleområdet 400 - 1500 ppm.

Modul for omsætning af pulser fra målere til buskommunikation accepteres ved afregningsmålere.
Generelt accepteres måleunøjagtighed ikke på data overført fra busbaserede komponenter.

Tilføjelse:

Nyt punkt i)

Niveauhøjde i tank/beholder +/- 5 % af tankens højde.

3.6.2.3 Logningsnøjagtighed

Stk. 1. Hvis der anvendes komprimeringsteknikker under datalogning eller eventbaserede datalogning, skal data logges, hvis afvigelsen fra den senest loggede måleværdi er større end 1/10 af den specificerede måleøjagtighed, for temperatur dog som minimum 0,1 K. De angivne logtolerancer angår kun transmission, eventkriterium og komprimering.

3.6.2.3 Logningsnøjagtighed

3.6.2.4 Reguleringsnøjagtighed

Stk. 1. Generelt accepteres ikke måleunøjagtighed på data overført fra busbaserede komponenter.

3.6.2.4 Reguleringsnøjagtighed

Stk. 2. Alle regulerede størrelser skal i driftstiden kunne fastholdes på den ønskede værdi med nedenstående nøjagtigheder:

- a) Varme
Fremløbstemperatur: $\pm 2,0$ K
Returtemperatur: $\pm 2,0$ K
Differenstryk: $\pm 0,2$ mVs
- b) Vand
Vandstrøm: ± 5 % af aktuelt flow
- c) Rum
Temperatur: ± 1 K i forhold til målt værdi, som kan indeholde en konstant fejl
Fugtighed: ± 5 % RF i forhold til målt værdi som kan indeholde en konstant fejl
- d) Ventilationskanal
Temperatur: ± 1 K i forhold til målt værdi som kan indeholde en konstant fejl
Fugtighed: ± 5 % RF i forhold til målt værdi

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 82/101

- som kan indeholde en konstant fejl eller
Fugtighed: $\pm 0,2$ g/kg i forhold til målt værdi som kan indeholde en konstant fejl
- e) Visninger
Visning af ventil og spjældposition: ± 3 %
- f) Varmt brugsvand
Fremløbstemperatur: ± 3 K
- g) Ventilation
Indblæsningstemperatur: $\pm 1,0$ K
Kanaltryk: ± 5 Pa
- h) Ved IBI-lyssytring må den samlede reaktionstid for at tænde/slukke lysstyringen være max 200 ms dvs. fra at en person trykker eller går ind i PIR dækningsområdet til lys i armatur påbegyndes må max tage 200 ms.

3.6.3 Gennemføringer, påmonteringer og retableringer

3.6.4 Demontering

3.6.4.1 Generelt

Stk. 1. Demontering af anlæg og komponenter, der er tilsluttet CTS eller IBI, skal udover den fysiske demontering også omfatte nedlæggelse af programmer og anlægsbilleder i hovedcentral og undercentraler.

3.6.5 Opretning

3.6.5.1 Generelt

Stk. 1. Hvor der er udført ændringer eller demontering af anlæg og komponenter, skal der ske opretning på automatikanlægget, så de aktuelle forhold fremgår. Opretning skal omfatte anlægsbilleder inkl. hoppunkter, menuer, rapporter mv. på hovedcentralen samt opretning af anlægsdokumentationen så denne er ajourført.

3.6.6 Mærkning

3.6.6.1 Generelt

Stk. 1. Alle tryk skal graveres med trykkets

3.6.3 Gennemføringer, påmonteringer og retableringer

3.6.4 Demontering

3.6.4.1 Generelt

Ændring:

Stk. 1. CAS-BMS står selv for fjernelse af programmer og anlægsbilleder men skal informeres af entreprenøren og DTU's projektleder om hvilke anlæg det drejer sig om.

3.6.5 Opretning

3.6.5.1 Generelt

3.6.6 Mærkning

3.6.6.1 Generelt

Tilføjelse:

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 83/101

funktion.

Stk. 2. Komponenter, der anvender KNX, skal tillige mærkes med PA (fysiske adresse) og BCU (Buskoblere) skal mærkes med tilhørsforhold for den tilhørende enhed, der skal tilkobles, så fejltilslutning ikke forekommer.

3.6.6.2 Anlæg og komponenter

Stk. 1. Komponenter skal leveres til de respektive entreprenører tydeligt mærkede, således at tilhørsforhold er utvetydig, og montage kan ske problemfrit.

Stk. 2. Mærkning skal følge komponenters ID-betegnelse og mærkningen skal angive komponentbetegnelsen i klart sprog og i hvilken undercentral og tavlekomponenten er tilsluttet. Kablet skal ved tilslutningen i tavlen forsynes med en tilsvarende mærkning.

Stk. 3. Pumper, ventilatorer mv. skal mærkes på kabel såvel ved motor som i eltavle.

Stk. 4. Kabler skal mærkes med kabelmærke med ID-kode (ved komponenten og i tavle) for alle komponenter, der er tilsluttet CTS også selv om leverance af komponent og elarbejdet ikke indgår i arbejdet.

Stk. 5. IBI-bokse skal mærkes med diskret mærkning på undersiden af loftprofil, således at placering over loftet let og hurtigt kan identificeres. Mærkning skal aftales med byggeledelsen.

3.6.6.3 Rør og kanaler

3.6.7 Kommunikation og netværk for CTS og IBI

3.6.7.1 Generelt

Stk. 1. [Fabrikstrykte tryk kan anvendes.](#)

Oplæg til gravering skal leveres til byggeledelsen inden udførelse. Oplæg vil blive kommenteret inden for [7 arbejdsdage](#) fra modtagelsen.

3.6.6.2 Anlæg og komponenter

Tilføjelse:

[Kabelmærker fastgøres forsvarligt. Desuden skal kabelmærker inkl. fastgørelsesmidler, være godkendte af fabrikanten, til montering i det omgivende miljø.](#)

Tilføjelse:

[Stk. 4. Mærkning udføres som kabelmærke. Der udføres ikke mærkning på komponenten med skilt eller tilsvarende.](#)

3.6.6.3 Rør og kanaler

3.6.7 Kommunikation og netværk for CTS og IBI

3.6.7.1 Generelt

Tilføjelse:

[Det skal sikres, at undercentraler eller komponenter/anlæg der er placeret udendørs,](#)

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 84/101

sikres med transientbeskyttelse af netværket.

3.6.7.2 Måling af båndbredde

Stk. 1. Før aflevering skal det dokumenteres, at systemet samlede båndbrede opfylder de stillede krav. Det sker ved at der skal udføres en samlet måling af trafikken i hele systemet dvs. backbone og alle subnet i driftsperioden ved normal drift.

Stk. 2. Dokumentation af båndbredde gælder både CTS- og IBI-systemer inden for det segment af netværket, der anvendes inden i den aktuelle bygning.

Stk. 3. Målingen udføres i en sammenhængende periode over 8 døgn med alle enheder opkoblet og sat i normal drift.

Stk. 4. Dokumentationen skal indeholde målerapport for hvert segment i netværkstopologien.

3.6.8 CTS undercentraler

3.6.9 IBI -anlæg

3.6.9.1 Generelt

3.6.9.2 Placering af IBI-bokse og -komponenter

Stk. 1. IBI-bokse skal placeres i ganglinje let tilgængeligt for service og betjening af panel. I alle relevante rum skal det sikres, at PIR-sensorerne dækker hele gulvarealet.

Stk. 2. IBI-bokse skal kunne åbnes nemt efter at de er monterede. Det skal ligeledes være let at skifte sikringer.

3.6.9.3 IBI-looptuning

Eftervisning af belastningskrav

Stk. 1. To log-data pr. reguleringsløkke dækkende minimum 10 dages drift skal eftervises

Danmarks Tekniske Universitet
DTU Campus Service

Udgivet af BMS
Ansvarlig: Bo Carlsen

3.6.7.2 Måling af båndbredde

Fravalgt:

stk. 1, stk. 2, stk. 3 og stk. 4.

3.6.8 CTS undercentraler

3.6.9 IBI-anlæg

3.6.9.1 Generelt

3.6.9.2 Placering af IBI-bokse og -komponenter

3.6.9.3 IBI-looptuning

Tilføjelse:

Der udføres samlet stepresponse for 20 % af det samlede zoneantal, udvalgt så der indgår rum

DTU BMS Basisbeskrivelse for
bygningautomation 2017-08-21

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	85/101

at HVAC anlæg kan overholde de stillede belastningskrav.

Dokumentering af IBI regulering

Stk. 2. Det skal dokumenteres, at IBI-zonereguleringsløjfer er stabile, og at anlæg er regulerbare.

Stk. 3. Det skal dokumenteres ved stepresponsskurver for alle reguleringsløjferne at både køling og opvarmning virker.

Stk. 4. Ved udarbejdelse af stepresponsskurver skal alle typer af zoner være ligeligt repræsenterede.

3.6.10 Automatikkomponenter for CTS og IBI

3.6.10.1 Generelt

Stk. 1. Komponenter, der er placeret udendørs og som kan være udsat for transienter (fx mast eller tilsvarende), skal beskyttes mod transienter med transientbeskyttelse på samtlige signalledninger.

3.6.10.2 Vejrstation

Stk. 1. Vejrstation skal monteres på mast, der kan vippe eller på anden måde er let tilgængelig for service.

Stk. 2. Højde skal være minimum 2 m over øverste anlæg/bygningsdel på tag.

Stk. 3. Vejrstationen skal monteres forsvarligt, således at den ved kraftig vind, ikke beskadiger andre bygningsdele.

3.6.10.3 Montage af følere på væg

Stk. 1. Vægmonterede følere, betjeningspaneler, impulstryk mv. skal placeres efter aftale med byggeledelsen med respekt for korrekt måling, således at måleværdien repræsenterer de faktiske forhold i rummet.

Stk. 2. Betjeningspaneler skal placeres, så de er let tilgængelige for betjening og display er synlig

som har forskellig orientering, forskellig etage og er tilsluttet forskellige forsyningsanlæg.

Der vælges rum som har forskellig størrelse eller hvor luftmængde/varme eller køle behov ikke er ens.

Entreprenøren udarbejder oplæg over hvilke rum der udføres stepresponse for som godkendes af byggeledelsen.

Ændring:

Stk. 4.

Der skal som minimum udarbejdes 1 stepresponsekurve for hver enkelt zonetype.

3.6.10 Automatikkomponenter for CTS og IBI

3.6.10.1 Generelt

3.6.10.2 Vejrstation

Tilføjelse:

Det skal sikres, at komponenter der er placeret udendørs på mast eller tilsvarende, sikres med transientbeskyttelse af netværket.

3.6.10.3 Montage af følere på væg

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	86/101

for aflæsning.

Stk. 3. Rør og huller i væg skal forsegles for at forhindre at luftstrømninger forårsager falske målinger. Der må ikke være "luft-træk" gennem selve følerhuset på væg med fejlmåling til følge.

Stk. 4. Rumfølere skal generelt placeres 1,5 - 1,8 m over færdigt gulv.

Stk. 5. Det skal undgås, at der monteres flere følere af forskelligt design ved siden af hinanden.

Stk. 6. Er der flere målinger på samme sted, fx temperatur, fugt og CO₂, skal det tilstræbes, at følerelementer er placerede i samme kapsling, uden at disse dog på nogen måde må forstyrre nogen af de enkelte målinger. Den endelige udformning skal godkendes af byggeledelsen.

3.6.10.4 Montage af følere i anlæg

Stk. 1. Følere skal placeres på anlæg, således at uønskede tryk og temperaturer undgås fx referencetryk og udstråling fra varme-/køleflader. Hvis dette ikke er muligt, skal følere forsynes med strålingsbeskyttelse.

Stk. 2. Følere skal monteres på aggregater på en sådan måde, at utætheder i aggregater undgås. Alle tidligere og nye anboringer skal tætnes solidt. Utætheder i kanaler, låger og lemme må ikke påvirke målingerne, der må således ikke være "luft-træk" gennem selve følerhuset på kanal med fejlmåling til følge.

Stk. 3. Følere anbragt på udsatte steder skal afskærms forsvarligt mod beskadigelser. Afskærmning skal aftales med byggeledelsen.

Stk. 4. Entreprenøren har ansvaret for korrekt funktion af komponent og skal derfor påtale hvis arbejder i forbindelse med montage udført under andre entrepriser begrænser eller på sigt

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 87/101

ødelægger komponentens funktion.

3.6.10.5 Justering af manøvreorganer

Stk. 1. Trækstænger imellem spjældmotorer og spjæld skal justeres omhyggeligt, og det skal kontrolleres, at motordrev er monteret forsvarligt, så spjældregulering kan ske uden ryk og med mindst mulig hysteres.

3.6.10.6 Justering af motorventilkobling

Stk. 1. Der skal foretages nødvendige justeringer af koblinger imellem ventilarmatur og motordrev.

Stk. 2. Ansvar for korrekt funktion af ventil og ventildrev gælder også hvor radiatorventiler og/eller tilhørende ventildrev, er leveret af andet arbejde.

3.6.10.7 Frosttermostater

Stk. 1. Der skal leveres og monteres de nødvendige frosttermostater for at dække varmefladen.

Stk. 2. Kapillarrør skal "sys" på varmefladen, således at overfladen dækkes i hele bredden, og afstanden mellem de vandrette stykker af kapillarrøret ikke overstiger 200 mm.

Stk. 3. Hvis termostathuset er en del af det aktive følerelement, skal dette tydeligt respekteres ved montage.

3.6.10.8 Øvrige komponenter

3.6.11 Afprøvning af automatik for CTS og IBI

3.6.11.1 Generelt

3.6.11.2 Punktafprøvning

Stk. 1. Der skal udføres punktafprøvning. Al afprøvning skal ske i nært samarbejde med

3.6.10.5 Justering af manøvreorganer

3.6.10.6 Justering af motorventilkobling

3.6.10.7 Frosttermostater

3.6.10.8 Øvrige komponenter

Tilføjelse:

VAV- eller zonespjæld skal kunne kommanderes til at åbne/lukke så der gives mulighed for at udfører overstyring.

3.6.11 Afprøvning af automatik for CTS og IBI

3.6.11.1 Generelt

3.6.11.2 Punktafprøvning

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	88/101

byggeledelsen, og det skal planlægges og koordineres med øvrige arbejder.

Stk. 2. Alle programmer, der kan have indflydelse på den endelige punkt til punkt forbindelse, skal være indlæst.

Stk. 3. Punktafprøvning skal foretages fra periferikomponent til grafisk skærbillede. Punktafprøvning skal dokumenteres på anlægsspecifikke skemaer. Arbejdet skal sikre, at alle komponenter er rigtigt forbundet og at de har fat i de rigtige elementer på den grafiske brugerflade og at hele kæden er fejlfri. Dette gælder følgende komponenter:

- a) Periferikomponent
- b) Kabler, samlinger mv.
- c) Tavle
- d) Undercentral
- e) Netværk
- f) Hovedcentral
- g) Database
- h) Grafisk brugerflade.

Dette gælder også for data der overføres via netværk / bus.

Stk. 4. Punktafprøvning skal dokumenteres på anlægsspecifikke skemaer eller i et system, der kun omhandler aktuelle datapunkter. Dokumentation skal udføres i takt med arbejdets fremdrift.

3.6.11.3 Funktionsafprøvning

Stk. 1. Punktafprøvning skal være udført inden funktionsafprøvningen påbegyndes.

Stk. 2. Funktionsafprøvning skal foretages, så snart pumper og ventilatorer må startes.

Stk. 3. Alt software, der er implementeret i systemet, skal være indlæst med alle parametre, konstanter, undertrykkelser, tidsforsinkelser mv.

Stk. 4. Der skal foretages funktionsafprøvning af hvert enkelt delafsnit i funktionsbeskrivelsen,

Tilføjelse:

Stk. 4. Punktafprøvning dokumenteres med dato og initialer og checkmærke ud for hvert enkelt punkt.

3.6.11.3 Funktionsafprøvning

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	89/101

omfattende bl.a. for følgende:

- a) Opstartsfunktioner
- b) Driftsfunktioner
- c) Nedlukningsfunktioner
- d) Sikkerhedsfunktioner
- e) Alarmfunktioner.

Stk. 5. Opstartsfunktioner skal simuleres ved minimum 2 forskellige udetemperaturer, én højere og én lavere end +3°C.

Stk. 6. Der skal stilles personale til rådighed for at eftervise, at alle funktioner er som foreskrevet.

Stk. 7. Funktionsafprøvning skal dokumenteres med checkmærke ud for hvert afsnit i funktionsbeskrivelsen. Dokumentationen skal afspejle, at alle funktioner i alle logiske kombinationer er kontrollerede. Hvis funktionsbeskrivelsen ikke er tilstrækkeligt detaljeret til dette, skal der anvendes supplerende skemaer fx ved mere komplicerede anlæg med mange ens funktioner som fx kølecentraler og ventilationszoner med efterbehandling. Der skal være dato og initialer på sidste side af funktionsbeskrivelsen samt liste med tilhørende skemaer.

Stk. 8. Funktionsafprøvning der dokumenteres i skemaer, skal dokumenteres med checkmærke ud fra hvert afprøvningspunkt. Nederst på skemaet skal mærkes med dato og initialer.

Stk. 9. Versionsnummer for undercentralprogram, der er funktionsafprøvet, skal noteres på kontrolskema for funktionsafprøvning.

3.6.11.4 Dokumenteret looptuning

Stk. 1. Alle lukkede reguleringssløjfer skal looptunes. Det vil sige at reguleringsparametre som P, I og D skal tilpasses anlæggets dynamiske egenskaber, således at

3.6.11.4 Dokumenteret looptuning

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 90/101

reguleringsløjfen hverken er ustabil eller overstabil.

Stk. 2. Ved sammenhængende sløjfer skal den indre, den ydre og eventuelle mellemsløjfer looptunes hver for sig. Indstillingsværdier for reguleringsparametre beregnes og indstilles ud fra en registrering af reguleringsobjektets dynamiske egenskaber.

Stk. 3. Den endelige looptuning skal først foretages, når funktionsafprøvningen er afsluttet, og reguleringsystemet virker korrekt.

Stk. 4. Der skal disponeres med, at looptuning skal udføres af minimum 2 omgange. Første gang når anlæg idriftsættes. Hvis vand og luft ikke er indreguleret, indstilles parametrene på erfaringsværdier, anden gang efter indregulering af vand og luftmængder. Herefter skal reguleringsløjfer fungere uden pendlinger.

Stk. 5. Efter looptuningen skal reguleringsløjfer være stabile og kunne reagere hurtigt på ændringer.

Stk. 6. Fælles forsyningsanlæg som fx køle- og varmecentraler skal looptunes 2 gange med hhv. 25 % og 90 % belastning.

Stk. 7. Looptuning skal foretages som en step respons. Alle reguleringsløjfer skal være aktive. Alle looptuning skal foretages under forhold, der repræsenterer looptuningens formål. Dvs. looptuning af varmesekvens skal foretages ved lave temperaturer og kølesekvenser ved høje temperaturer.

Stk. 8. Step respons skal udføres efter nedenstående fremgangsmåde:

- a) Reguleringen skal være uden svingninger i en passende periode, og måleværdi skal være lig med setpunktet.
- b) Setpunktet øges med ca. 10 %

Ændring:

Stk. 4.

Der skal først udføres indregulering og looptuning af CTS når vandmængder og luftmængder er indreguleret af de respektive fagentreprenører.

Reguleringsløjfen på CTS-anlægget skal indtil indregulering og looptuning kan udføres være indstillet med erfaringsværdier for den pågældende anlægstype.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	91/101

(ventilationsanlæg typisk 3° C, varmeanlæg typisk 5° C).

- c) Den målte værdi skal herefter være stabil uden svingninger. Der tillades et begrænset oversving (max 20 %), et mindre undersving (max 10 %) samt et lille oversving (max 5 %) inden måleværdien skal være i ro og lig med det nye setpunkt.
- d) Setpunktet stilles herefter tilbage igen, og reguleringen observeres som ovenfor således, at reguleringsstabiliteten dokumenteres både ved øget og sænket setpunkt.

Stk. 9. Resultatet af looptuningen skal dokumenteres. Looptuning skal dokumentere at både bygningsautomatik og HVAC-anlæg fungerer og er regulerbare.

Stk. 10. Looptuningsrapporten skal vise, at sløjferne hverken er ustabile eller overstabile, hvorved der menes, at en reguleringsløjfe er sløv og for lang tid om at indstille sig på en ny værdi. Dokumentation skal også anvendes til at afsløre eventuelle fejl i HVAC-anlæg.

Stk. 11. Såfremt byggeledelsen ved afprøvning af anlægs reguleringsfunktioner finder anlæg, hvor looptuningen ikke svarer til den godkendte looptuningsrapport, kan yderligere dokumentation afkræves.

Looptuningsrapport som kurver

Stk. 12. Dokumentation skal afleveres for alle reguleringsløjfer, som stepresponse i form af kurver printet i læsbare farver og med målestok der viser, at reguleringsparametre er optimalt indstillet.

Stk. 13. Looptuningsrapporten skal godkendes af byggeledelsen. Såfremt byggeledelsen ikke kan godkende de udførte stepresponse, skal looptuning udføres på ny og den leverede dokumentation skal denne gang også indeholde

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 92/101

de indstillede proportionalbånd, integrationstid, og evt. derivatvirkning for hver enkelt reguleringsløjfe.

Looptuningsrapport som regneark

Stk. 14. Dokumentationen skal afleveres som Excel kompatible regneark, hvor venstre søjle er tidsstempel, og de efterfølgende kolonner indeholder logdata. Alle kolonner skal være navngivet med aftalt ID-betegnelse.

Stk. 15. Dokumentationen skal godkendes af byggeledelsen. Såfremt byggeledelsen ikke kan godkende de udførte steprespons skal looptuning udføres på ny og den leverede dokumentation skal denne gang også indeholde de indstillede proportionalbånd, integrationstid, og evt. derivatvirkning.

3.6.11.5 Fejlfinding på andre HVAC-anlæg

Stk. 1. CTS-anlæg skal i installationsfasen anvendes til at fejlfinde øvrige installationer. Dette kan først ske når der er udført indregulering af vand og luft mv. af anden entreprenør. Dette sker ved datalogning af alle relevante ind- og udgange, dokumenteret ved stepresponskurver.

Stk. 2. De loggede data skal løbende gemmes på harddisken, og de sammenhørende data skal kunne fremvises ved få indtastninger ½ år tilbage i tiden. Disse rapporter skal dels dokumentere, at reguleringsløjferne er stabile ved forskellige belastninger, dels skal de anvendes til fejlfinding på de øvrige HVAC installationer.

Stk. 3. Hvis der under fejlfindingen konstateres anlæg, der ikke er regulerbare oplyses dette til byggeledelse.

3.6.12 Selvstændig bygningsautomatik

Stk. 1. Looptuning inklusive dokumentation skal udføres på det færdigt installerede anlæg evt. med anvendelse af separate dataloggere.

Danmarks Tekniske Universitet
DTU Campus Service

Udgivet af BMS
Ansvarlig: Bo Carlsen

Fravalgt:

stk. 14 og stk. 15

3.6.11.5 Fejlfinding på andre HVAC-anlæg

Følgende anlæg skal fejlfindes via CTS-anlæg

Tilføjelse:

Dette gælder for alle:

- Brugsvandsanlæg
- Varmeanlæg
- Ventilationsanlæg
- Køleanlæg
- mfl.

3.6.12 Selvstændig bygningsautomatik

Tilføjelse:

Stk. 1. Ved anlæg med intern selvstændig automatik (leveret af 3 part) der tilsluttes DTU's

DTU BMS Basisbeskrivelse for
bygningsautomation 2017-08-21

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 93/101

tekniske netværk, skal BMS-entreprenøren medvirke ved funktionstest af disse anlæg.

3.6.13 Elarbejder

Stk. 1. Udførelse af elarbejder skal være iht. bips B2.450, Basisbeskrivelse - el.

3.7 Relationer til andre arbejder

3.7.1 Generelt

3.7.2 Forudgående arbejder

3.7.3 Koordinering

3.7.3.1 Generelt

Stk. 1. Arbejdet omfatter at indhente og koordinere de for arbejdet nødvendige oplysninger. Såfremt de pågældende tredje parts leverandører ikke leverer de ønskede oplysninger umiddelbart, skal kommunikationen ske igennem byggeledelsen.

3.7.3.2 Føringsveje

Stk. 1. Arbejdet omfatter at kontrollere om den foreslåede kabelplacering i føringsvejene eventuelt stiller krav om respektafstande.

3.7.4 Overdragelse

3.8 Arbejdsmiljø

3.9 Kontrol

3.9.1 Generelt

3.9.2 Projekteringskontrol

3.9.3 Kontrol af undersøgelser

3.9.4 Materiale- og produktkontrol

3.6.13 Elarbejder

3.7 Relationer til andre arbejder

3.7.1 Generelt

3.7.2 Forudgående arbejder

3.7.3 Koordinering

3.7.3.1 Generelt

Der skal koordineres med følgende arbejder:

- <x>

Der skal indhentes alarm- og driftssignal fra pumpebrønde. Alarm skal behandles som høj prioritet. Klemmenumre og test aftales direkte med tredje part.

3.7.3.2 Føringsveje

3.7.4 Overdragelse

3.8 Arbejdsmiljø

Arbejde med <x> skal udføres <x>

3.9 Kontrol

3.9.1 Generelt

Arbejdet er opdelt i følgende kontrolafsnit:

- <x>

3.9.2 Projekteringskontrol

3.9.3 Kontrol af undersøgelser

3.9.4 Materiale- og produktkontrol

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	94/101

Arbejdsdokumenter

Stk. 1. Entreprenøren skal kontrollere at aftalte ændringer er indarbejdet i processkemaer og funktionsbeskrivelser for CTS og IBI.

Stk. 2. Entreprenøren skal via byggeledelsen indhente aktuelle motordata på motorer, der skal strømforsynes fra CTS fra de øvrige entreprenører og kontrollere, at de oplyste motordata er i overensstemmelse med de udarbejdede kredsskemaer, tavletegninger mv.

Stk. 3. Entreprenøren skal indhente aktuelle elforsyningsdata til egne tavler og IBI-bokse som fx kortslutningsniveau mv. fra byggeledelsen og kontrollere, at de er i overensstemmelse med udarbejdede kredsskemaer, tavletegninger mv.

Komponentspecifikationer

Stk. 4. Entreprenøren skal indhente aktuelle data som fx flow og tryktab for ventilberegning fra byggeledelsen. Entreprenørens ventilberegninger skal fremsendes til byggeledelsens gennemsyn. Entreprenøren skal kontrollere, at de bestilte og efterfølgende leverede ventiler stemmer overens med de ventilberegninger, byggeledelsen har kommenteret.

Stk. 5. Entreprenøren skal kontrollere, at de bestilte og efterfølgende leverede tryk- og differenstrykmålingskomponenter stemmer overens med de oplyste måleområder.

Stk. 6. Entreprenøren skal kontrollere, at bestilte og efterfølgende leverede spjældmotorer stemmer overens med fabrikantens krav til momenter.

3.9.5 Modtagekontrol

3.9.6 Udførelseskontrol

3.9.6.1 Generelt

Arbejdsdokumenter

Komponentspecifikationer

3.9.5 Modtagekontrol

3.9.6 Udførelseskontrol

3.9.6.1 Generelt

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	95/101

Tilføjelse:

Den udførelseskontrol der er beskrevet nedenfor skal udføres af den automatikentreprenør der leverer anlæggets automatik og kan ikke uddelegeres til andre parter.

3.9.6.2 CTS og IBI-anlæg**3.9.6.2 CTS og IBI-anlæg**

Stk. 1. Alle anlæg skal sættes i drift og looptunes i samarbejde med andre arbejder. Både punktafprøvning, funktionsafprøvning og looptuning skal dokumenteres og kontrolleres løbende i takt med at arbejdet udføres.

Stk. 2. Der skal udføres funktionskontrol af alle måleinstrumenter inden opstart.

Stk. 3. Udførelseskontrol af CTS og IBI-anlæg skal mindst omfatte følgende:

- Placering af komponenter iht. processkema inden montage herunder at afstandskrav til komponentplacering er opfyldt
- Kontrol af dokumentation for punktafprøvning inden idriftsætning
- Kontrol af dokumentation for funktionsafprøvning inden idriftsætning.

3.9.6.3 Hovedcentral**3.9.6.3 Hovedcentral**

Stk. 1. Udførelseskontrol af server/klient skal mindst omfatte:

Fravalgt:
Stk. 1, punkt e) og h

- Opbygning, måleværdier, tekster, hoppunkter i anlægsbilleder inden idriftsætning. Alle delelementer præsenteret på anlægsbilleder og beskrevet i funktionsbeskrivelse skal være omfattet af anlægsbilledetest.
- Opbygning, måleværdier, tekster, hoppunkter i projektspecifikke rapporter inden idriftsætning
- Kurver til datalogning (måleropsamlinger) inden aflevering
- Opsætning af log- og trendrapporter inden idriftsætning
- Opsætning af data i energirapporter og øvrige projektspecifikke rapporter
- Opsætning af alarmer og alarmlister inkl. alarmprioritering, alarmroutning og

Entreprise
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation
3. Generelle specifikationer

Dato : 12-07-2017
Rev.dato :
Side : 96/101

- alarmrapporter
g) Hændelsesrapport
h) Opsætning af brugerrettigheder.

Stk. 2. Det skal kontrolleres, at backup udføres korrekt, er funktionsdygtig og at backup sker iht. backuprutinen.

Fravalgt:
Stk. 2

3.9.6.4 Undercentraler

3.9.6.4 Undercentraler

Stk. 1. Udførelseskontrol af undercentraler skal mindst omfatte:

- Funktion ved strømsvigt/-udfald inden idriftsætning
- Kommunikation med øvrige enheder inden idriftsætning.

3.9.6.5 CTS-funktionskontrol

3.9.6.5 CTS-funktionskontrol

Stk. 1. Udførelseskontrol skal omfatte:

- Funktion af anlægs omskiftere og driftsformer herunder tidsprogrammer inden idriftsættelse
- Funktion af opstart og stop funktioner inden idriftsættelse
- Funktion af sikkerhedsfunktioner brand / frost mv. inden idriftsættelse
- Funktion af reguleringer inden idriftsættelse
- Funktion af fejlsignaler og alarmer inden idriftsættelse
- Funktion af flow- og energiregistrering efter idriftsættelse.

3.9.6.6 IBI-funktionskontrol

3.9.6.6 IBI-funktionskontrol

Stk. 1. Udførelseskontrol skal mindst omfatte:

- Funktion af tryk inden idriftsætning
- Sluk/tænd funktion af PIR følere inden idriftsætning
- Bevægelsesfunktion af tilstedeværelsessensorer (lysdiode tænder) inden idriftsætning
- Funktion af lysføler inden idriftsætning
- Funktion af lysdæmper inden idriftsætning
- Funktion af ur inden idriftsætning
- Funktion af timer inden idriftsætning
- Summation af PIR inden idriftsætning
- Zonestyring af temperatur inden idriftsætning
- Setpunktindstilling inden idriftsætning
- Funktion af betjeningspanel inden

Tilføjelse:

Afprøvningen skal udføres så alle afsnit i funktionsbeskrivelse afprøves.

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev.dato	:	
3. Generelle specifikationer	Side	:	97/101

idriftsætning.

3.9.6.7 Installationer

Stk. 1. Udførelseskontrol skal mindst omfatte:

- a) Nærføring af kabler i føringsveje efter oplægning
- b) Bøjningsradius af kabler i føringsveje efter oplægning
- c) Brandsikring ved gennemføringer (løbende)
- d) Kabelforskruninger (løbende)
- e) Kabeldimensioner (løbende)
- f) EMC-krav (løbende)
- g) Adskillelse mellem installationstyper fx maskininstallation og bygningsinstallation.

3.9.6.8 Tavler

Stk. 1. Udførelseskontrol skal mindst omfatte:

- a) Størrelse af sikring inden produktion
- b) kontrol af motorstørrelse i relation til forsikring / frekvensomformer, maksimalafbryder, forsyningskabel mv. inden produktion
- c) Montering af skinnesystemer og ledningsforbindelser inden idriftsætning
- d) Kablingsklasse (ved levering)
- e) Opmærkning (ved levering)
- f) Rengøring inden aflevering
- g) Overflader inden aflevering.

3.9.7 Slutkontrol

3.9.7.1 Generelt

3.9.7.2 Samordnede slutkontrol for flere arbejder

3.9.6.7 Installationer

3.9.6.8 Tavler

3.9.7 Slutkontrol

3.9.7.1 Generelt

3.9.7.2 Samordnede slutkontrol for flere arbejder

Entreprise	Dato	:	12-07-2017
Arbejdsbeskrivelse – Bygningsautomation	Rev. dato	:	
4. Bygningsdelsbeskrivelser	Side	:	98/101
Paradigme for bygningsdelsbeskrivelser for bygningsautomatik			

4. Bygningsdelsbeskrivelser

Bilag 1 Udbudskontrolplan

Relaterede dokumenter

Nedenstående er oplistet relaterede dokumenter

- Se standardoversigten

Versionshistorik

Version 2017.08.21

Hele beskrivelsen er blevet opdateret med nyeste version af BIPS basisbeskrivelse for bygningsautomation. Desuden er flere specifikke DTU beskrivelser ændret og oprettet. Samtidig er tilføjet DTU specifik indledning, Vejledning til standard samt grænsefladeskema tilføjet.

Afsnit om Demontering af anlæg tilføjet igen.

Version 2016.12.23

Generel omstrukturering af hele standarden, herunder simplificering og fjernelse af tidligere afsnit.

Version 2016.04.16

Diverse sproglige rettelser.

Henvisninger til DTU standarddokumenter opdateret

Version 2015.07.11

Revideret layout

Definering af kritiske anlæg præciseret

Version 2015.04.22

Diverse sproglige præciseringer.

Version 2015.01.05:

Diverse sproglige tilrettelser

Version 2013.04.22:

Generel opdateret præcisering af de enkelte afsnit.

Kvalitetssikring:

Version	Dato	Godkendt	Ansvarlig
1.5	2017.08.21	BOCARL	BOCARL