Samlingsnamn: Akademiska hus - Bygg- och teknikkrav

Samlingsversion: 4.0.0

Innehållsförteckning

Fil	Källa	Version
1 Undergrund, underbyggnad, skyddande lager i mark, grundkonstruktioner och stödkonstruktioner	akademiskahus/bygg-teknikkrav 1-undergrund-15a.partial.html	4.0.0
2 BÄRVERK	akademiskahus/bygg-teknikkrav 2-barverk-2.partial.html	4.0.0
27 Bärverk i husstomme	akademiskahus/bygg-teknikkrav 2-barverk-27.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.1 Planeringsförutsättningar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-31.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.1.1 Klimatanpassningar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-311.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.1.2 Biologisk mångfald och Naturvärdesinventeringar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-312.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.1.3 Cirkularitet	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-313.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.1.4 Dagvatten	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-314.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.1.5 Träd och krontäckning	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-315.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.1.6 Markföroreningar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-316.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.2 Mark Utemiljö	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-32.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.3 Vegetation	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-33.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.3.1 Gräsytor	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-331.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.3.2 Träd	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-332.partial.html	4.0.0

Fil	Källa	Version
3 Mark 3.3.3 Planteringar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-333.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.4.1 Asfalt	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-341.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.4.2 Betong, sten och tegel	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-342.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.4.3 Grus	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-343.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.4.4 Kantstenar och ränndalar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-344.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.5.1 Utrustning för parkering	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-351.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.5.2 Utrustning och utrymmen för avfallshantering	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-352.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.6 Vinterväghållning	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-36.partial.html	4.0.0
3 Mark 3.7 Vattenanläggningar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark-37.partial.html	4.0.0
3 Mark	akademiskahus/bygg-teknikkrav 3-mark/3-mark.partial.html	4.0.0
4 Rumsbildande byggdelar, huskompletteringar, ytskikt och rumskompletteringar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 4-bygg-4.partial.html	4.0.0
41 Klimatskiljande delar och kompletteringar i yttertak och ytterbjälklag	akademiskahus/bygg-teknikkrav 4-bygg-41.partial.html	4.0.0
42.B Klimatskärmar i yttervägg (täta fasaddelar)	akademiskahus/bygg-teknikkrav 4-bygg-42b.partial.html	4.0.0
42.D Öppningskompletteringar i yttervägg	akademiskahus/bygg-teknikkrav 4-bygg-42d.partial.html	4.0.0
42.F Fönster i yttervägg	akademiskahus/bygg-teknikkrav 4-bygg-42f.partial.html	4.0.0
43.C Innerväggar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 4-bygg-43c.partial.html	4.0.0
43.E Innertak	akademiskahus/bygg-teknikkrav 4-bygg-43e.partial.html	4.0.0
44.B Ytskikt golv och trappor	akademiskahus/bygg-teknikkrav 4-bygg-44b.partial.html	4.0.0

Fil	Källa	Version
45.A Sammansatta huskompletteringar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 4-bygg-45a.partial.html	4.0.0
45.B Utvändiga huskompletteringar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 4-bygg-45b.partial.html	4.0.0
5 - VA-, VVS-, KYL- OCH PROCESSMEDIESYSTEM	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_5.partial.html	4.0.0
Sammansatta VA-, VVS-, KYL och processmediesystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_50.partial.html	4.0.0
Tappvattensystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_52b.partial.html	4.0.0
Processvattensystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_52d.partial.html	4.0.0
Ångsystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_52e.partial.html	4.0.0
Tryckluftsystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_52f.partial.html	4.0.0
Vakuumsystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_52g.partial.html	4.0.0
Gassystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_52h.partial.html	4.0.0
Avloppsvattensystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_53b.partial.html	4.0.0
Vattensläcksystem - sprinklersystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_54b.partial.html	4.0.0
Kylsystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_55.partial.html	4.0.0
Köldmediesystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_55b.partial.html	4.0.0
Köldmediesystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_55c.partial.html	4.0.0
Värmesystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_56.partial.html	4.0.0
Värmevattensystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_56b.partial.html	4.0.0
Luftbehandlingssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_57.partial.html	4.0.0
Allmänventilation	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_57b.partial.html	4.0.0

Fil	Källa	Version
Processventilationssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_57c.partial.html	4.0.0
5 - Driftutrymmen	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_5_driftutrymmen.partial.html	4.0.0
5 - Innomhusmiljo	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_5_innomhusmiljo.partial.html	4.0.0
5 - Personals kvalifikationer	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_5_personals_kvalifikationer.partial.html	4.0.0
5 - BB Förarbeten	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_5bb.partial.html	4.0.0
5X.A Marklager	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_5xa.partial.html	4.0.0
PAK- AGGREGAT MED PUMPAR ELLER KOMPRESSORER	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pak.partial.html	4.0.0
PJB- VÄRMEVÄXLARE	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pjb.partial.html	4.0.0
PJD- KYLARE FÖR KYLMEDEL	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pjd.partial.html	4.0.0
PK- PUMPAR, KOMPRESSORER M M	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pk.partial.html	4.0.0
PL- BEHÅLLARE FÖR FAST, FLYTANDE ELLER GASFORMIGT MEDIUM	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pl.partial.html	4.0.0
PLC- EXPANSIONSKÄRL O D	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_plc.partial.html	4.0.0
PM- APPARATER FÖR RENING ELLER BEHANDLING AV FAST, FLYTANDE ELLER GASFORMIGT MEDIUM I RÖRSYSTEM	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pm.partial.html	4.0.0
PN- RÖRLEDNINGAR M M	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pn.partial.html	4.0.0
PR - BRUNNAR, SPYGATTER, GOLVRÄNNOR M M	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pr.partial.html	4.0.0
PS- VENTILER M M I VÄTSKESYSTEM OCH GASSYSTEM	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_ps.partial.html	4.0.0
PSA - VENTLIER OCH SHUNTGRUPPER MED SAMMANSATT FUNKTION	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_psa.partial.html	4.0.0

Fil	Källa	Version
PT - RUMSMONTERADE VÄRMARE OCH KYLARE	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pt.partial.html	4.0.0
PTB- RUMSVÄRMEAPPARATER	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_ptb.partial.html	4.0.0
PTC-RUMSKYLAPPARATER	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_ptc.partial.html	4.0.0
PUE - KLOSSETTER; URINALER M M	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pue.partial.html	4.0.0
PVB- TAPPVENTILER, BLANDARE M M I TAPPVATTENSYSTEM	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pvb.partial.html	4.0.0
PVC- NÖDDUSCHAR OCH ÖGONDUSCHAR	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pvc.partial.html	4.0.0
PXB- MEDIER I KYLSYSTEM OCH VÄRMEPUMPSSYSTEM	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_pxb.partial.html	4.0.0
QA- SAMMANSATTA APPARATER, KANALER, DON MM I LUFTBEHANDLINGSSYSTEM	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qa.partial.html	4.0.0
QE-FLÄKTAR	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qe.partial.html	4.0.0
QFB-värmeåtervinnare luft-luft	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qfb.partial.html	4.0.0
QFC-Värmeväxlare vätska-luft	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qfc.partial.html	4.0.0
QG-Luftrenare	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qg.partial.html	4.0.0
QHB- Luftfuktare	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qhb.partial.html	4.0.0
QJB- Luftspjäll	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qjb.partial.html	4.0.0
QJC- Spjäll för skydd mot spriding av brnad och brandgas	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qjc.partial.html	4.0.0
QJG-Flödeshållningsdon	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qjg.partial.html	4.0.0
QJJ- Flödesmätdon	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qjj.partial.html	4.0.0
QK- LJUDDÄMPARE	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qk.partial.html	4.0.0

Fil	Källa	Version
QL- VENTILATIONSKANALER MM	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_ql.partial.html	4.0.0
QM-LUFTDON MM	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_qm.partial.html	4.0.0
RB-TERMISK ISOLERING AV RÖRLEDNING	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_rb.partial.html	4.0.0
QM-LUFTDON MM	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_rbb.partial.html	4.0.0
RBI- TERMISK ISOLERING AV VENTILATIONSKANAL	akademiskahus/bygg-teknikkrav 5-vvs/5_vvs_rbi.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem Kanalisationssystem - kanaler	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-61-1.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem Kanalisationssystem - Kabelstegar, kabelrännor och trådstegar	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-61-2.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem Kanalisationssystem - elinstallationsrör	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-61-3.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 61 Kanalisationssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-61.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 63.B Eldistributionsnät	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-63-b.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 63.C Transformator- och fördelningssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-63-c.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 63.F Belysningssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-63-f.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 63.G Ljusdistributionssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-63-g.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 63.H Elvärmesystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-63-h.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 63.M Strömförsörjningssystem för elkraftsystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-63-m.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 63.N System för reservkraft, avbrottsfri kraft eller nödkraft	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-63-n.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 63.P System för elenergiproduktion	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-63-p.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 63.Q System laddning av elfordon	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-63-q.partial.html	4.0.0

Fil	Källa	Version
6 El- och telesystem 63 Elkraftsystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-63.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 64.B Flerfunktionsnät i telesystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-64-b.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 64.C Teletekniska säkerhetssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-64-c.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 64.D Teletekniska signalsystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-64-d.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 64.E Telekommunikationssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-64-e.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 64.Q Teletekniska styrsystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-64-q.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 64 Telesystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-64.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 66.D Åsksyddssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-66-d.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 66.G System för potentialutjämning	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-66-g.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 66.H System för begränsning av elektriska eller magnetiska fält	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-66-h.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem 66 System för spänningsutjämning och elektrisk separation	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-66.partial.html	4.0.0
SF - IT-utrustning, programvaror mm i installationssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-sf.partial.html	4.0.0
SH - Utrustning för elproduktion	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-sh.partial.html	4.0.0
SQ - Roterande elmaskiner	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-sq.partial.html	4.0.0
U-Apparater för styrning och övervakning	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el-u.partial.html	4.0.0
6 El- och telesystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 6-el/6-el.partial.html	4.0.0
7-transportsystem mm, 71.B Drivsystem i hissinstallation	akademiskahus/bygg-teknikkrav 7-transport/7-transport-71-b.partial.html	4.0.0
7-transportsystem mm, 71.C Automatisk återmatningsfunktion av elenergi	akademiskahus/bygg-teknikkrav 7-transport/7-transport-71-c.partial.html	4.0.0

Fil	Källa	Version
7-transportsystem mm, 71.E Styrfunktioner för trafik med hiss	akademiskahus/bygg-teknikkrav 7-transport/7-transport-71-e.partial.html	4.0.0
7-transportsystem mm, 71.F Driftövervakningssystem i hissinstallation	akademiskahus/bygg-teknikkrav 7-transport/7-transport-71-f.partial.html	4.0.0
7-transportsystem mm, 71.G Nödsignalsystem i hissinstallation	akademiskahus/bygg-teknikkrav 7-transport/7-transport-71-g.partial.html	4.0.0
7-transportsystem mm, 71 Hissystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 7-transport/7-transport-71.partial.html	4.0.0
7-transportsystem mm, 76.F Driftövervakningssystem i hissinstallation	akademiskahus/bygg-teknikkrav 7-transport/7-transport-76-b.partial.html	4.0.0
7-transportsystem mm, 76.D System med maskindriven dörr	akademiskahus/bygg-teknikkrav 7-transport/7-transport-76-d.partial.html	4.0.0
81 Styr- och övervakningssystem för fastighetsdrift	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-81.partial.html	4.0.0
B Förarbeten	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-bb.partial.html	4.0.0
BE Flyttning, demontering och rivning	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-be.partial.html	4.0.0
8 Styr- och övervakningssystem korrosionsmiljö	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-korrosionsmiljo.partial.html	4.0.0
8 Styr- och övervakningssystem miljöbetingelser	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-miljobetingelser.partial.html	4.0.0
8 Styr- och övervakningssystem personals kvalifikationer	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-personals-kvalifikationer.partial.html	4.0.0
S Apparater, utrustning, kablar mm i el- och telesystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-s.partial.html	4.0.0
SB Elkanalisation, förläggningsmaterial mm	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-sb.partial.html	4.0.0
SC El- och telekablar mm	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-sc.partial.html	4.0.0
SD Skarvar, förbindningsdon o d i el- eller telesystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-sd.partial.html	4.0.0
SE Reläer och skydd samt apparater för mätning och övervakning i el- och telesystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-se.partial.html	4.0.0

Fil	Källa	Version
SF IT-utrustning, programvaror mm i installationssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-sf.partial.html	4.0.0
SFD Programmerbara logiska enheter	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-sfd.partial.html	4.0.0
SJ Apparater och utrustningar för lagring, transformering, faskompensering, omriktning mm	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-sj.partial.html	4.0.0
SK Kopplingsutrustningar och kopplingsapparater	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-sk.partial.html	4.0.0
SKF Elkopplare i kopplingsutrustning mm	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-skf.partial.html	4.0.0
SL Apparater och utrustningar för manöverering och automatisk styrning i elsystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-sl.partial.html	4.0.0
8 Styr- och övervakningssystem system och funktioner	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-systemochfunktioner.partial.html	4.0.0
UB Givare	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-ub.partial.html	4.0.0
UBB Givare för temperatur	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-ubb.partial.html	4.0.0
UBK Givare för koncentration	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-ubk.partial.html	4.0.0
UCA Styrfunktionsenheter med sammansatt funktion	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-uca.partial.html	4.0.0
UE Ställdon	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-ue.partial.html	4.0.0
UEB Ställdon för spjäll	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-ueb.partial.html	4.0.0
8 Styr- och övervakningssystem utrymmen	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-utrymmen.partial.html	4.0.0
YG Märkning och skyltning	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-yg.partial.html	4.0.0

Fil	Källa	Version
YHB Kontroll	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-yhb.partial.html	4.0.0
YHC Injustering	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-yhc.partial.html	4.0.0
YJ Teknisk dokumentation	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-yj.partial.html	4.0.0
YJL Drift- och underhållsinstruktioner	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-yjl.partial.html	4.0.0
YKB Utbildning och information till drift- och underhållspersonal	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr-ykb.partial.html	4.0.0
8 Styr- och övervakningssystem	akademiskahus/bygg-teknikkrav 8-styr-och-overvakningssytem/8-styr.partial.html	4.0.0

Filtitel: 1 Undergrund, underbyggnad, skyddande lager i mark, grundkonstruktioner och stödkonstruktioner

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

U-värde: mindre än 0,15 W/(m^2.K)

- Grundläggning med platta på mark utförs som radonsäkert utförande vid högradonmark.
- Radonsäkert utförande innebär höga krav på täthet mot inläckande jordluft, exempelvis att rörgenomföringar ska vara helt lufttäta, att källarytterväggar ska gjutas istället för muras och att dräneringsslangar ska läggas i det kapillärbrytande lagret under byggnaden för att vid behov kunna kopplas till en mekanisk ventilation.
- Stommen och grunden har stor klimatpåverkan. Vid utformning, dimensionering samt val av byggsystem och material ska därför möjlighet till minimerad klimatpåverkan beaktas och avvägas tillsammans med tekniska och ekonomiska aspekter.
- Cellplast får förekomma i grundkonstruktioner eller motsvarande där cellplasten övertäcks med betong, jordmaterial eller likvärdiga obrännbara massor.
- Klimatberäkningar för alternativa lösningar skall tas fram i tidigt skede och skall ligga till underlag vid val av grundläggning.
- I samband med dimensionering av grundkonstruktioner skall projektören ta höjd för möjlig på- och tillbyggnader enligt detaljplan.
- Sockelhöjd skall vara minst 200 mm över färdigt golv.
- Vid större betongplattor, platta på mark, säkerställs att temperaturskillnad är tillräcklig för att få fukttransport neråt genom betongplattan. I annat fall skall plastfolie läggas mellan isoleringsskikten

Filtitel: 2 BÄRVERK

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Vid val av stomme skall hänsyn tas till flexibilitet och möjlighet till konvertering till annan verksamhet vid dag två användning.

Diplomerad fuktsakkunnig skall anlitas där material och konstruktioner i något skede kan utsättas för påverkan av fukt i utomhusklimat. Ett fuktsäkerhetsprogram skall upprättas enligt branschstandarden Bygga F. Fuktsäkerhetsansvariga i projektering och produktion skall namnges.

Filtitel: 27 Bärverk i husstomme

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Stommen och grunden har stor klimatpåverkan. Vid utformning, dimensionering samt val av byggsystem och material ska därför möjlighet till minimerad klimatpåverkan beaktas och avvägas tillsammans med tekniska och ekonomiska aspekter, se bilaga 4 till Miljöprogram ”Instruktion – klimatavtryck i projekt” samt ”Vägledning för cirkulär Bygg och rivningsprocess”.

Klimatberäkningar för alternativa lösningar skall tas fram i tidigt skede och skall ligga till underlag vid val av stomsystem.

Laster och vibrationer

Laster enligt EKS/Boverkets nya byggregler skall användas om ej annat anges.
Vid laboratoriebyggnader förtydligande enligt nedan:

Laboratorier
Laboratorielokaler bör minst dimensioneras för nedanstående nyttiga laster och vibrationskrav om inga andra krav anges för projektet.
Nyttig last för laboratorier – 4,0 kN/m^2 – fri lastandel 100% (ingen fast del)
=0,5
0=0,7
1=0,7
2=0,6
Vibrationer kan antingen förekomma från omgivningen (trafik mm) eller byggnaden (personer, motorer mm). Det viktigt att verksamheten inte störs av vibrationer och kravspecifikation ska anges i byggnadsprogrammet. Minikrav är att egenfrekvensen ska vara högre än 8 Hz.

Hörsalar/gradängsalar och trappor med stomme av trä eller stål

I varje projekt ska vibrationskrav utredas.

Filtitel: 3 Mark 3.1 Planeringsförutsättningar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

I start av projekt ska SFUU (strategiska fastighetsförvaltare utemiljö) tillfrågas om kända förutsättningar och eventuellt framtagna utredningar och planer. De kan gälla klimatrisker, gestaltningsprogram, markutvecklingsplaner och belysningsprogram för området mm.

Filtitel: 3 Mark 3.1.1 Klimatanpassningar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Under 2022 tog Akademiska Hus fram en klimatriskbedömning för samtliga fastigheter och under 2026 kommer det att kompletteras med en sårbarhetsanalys. Denna ska ligga till grund för utveckling och åtgärder av våra fastigheter.

Byggnader och utemiljö ska anpassas till klimatrisker såsom skyfall och värmestress. Stäm av utförda klimatriskutredningar och planer med Strategiska fastighetsförvaltare utemiljö och beakta framtagna skyfallsutredningar och trädutvecklingsplaner.

Filtitel: 3 Mark 3.1.2 Biologisk mångfald och Naturvärdesinventeringar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

I början av projektet ska befintliga naturvärden och information i framtagna naturvärdesinventeringar (NVI:er) beaktas. Värdefulla ytor med naturklass 1-4 bör ej påverkas negativt, i de fall det inte kan undvikas ska det kompenseras inom Campus. Ytor i naturklass 5-7 bör utredas om de kan förbättras avseende naturvärde. Spridningskorridorer eller -öar som knyter ekologiska värden till omgivningen ska hållas intakta eller förbättras.

Filtitel: 3 Mark 3.1.3 Cirkularitet

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Beakta om klimatberäkning i projektet för utemiljö ska utföras.

I största möjliga grad ska material och växter som är återbrukade alternativt nya material med lång livslängd, har utbytbara beståndsdelar, eller kan flyttas och återbrukas på annan plats i framtiden premieras.

Filtitel: 3 Mark 3.1.4 Dagvatten

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Dagvattenhantering ska i största möjliga mån omhändertas inom fastigheten. Utformningen av detta ska göras på ett sätt så det bidrar till en god gestaltning av platsen och cirkulär användning av vattnet.

Anslutningar mot byggnader ska utföras så att ytvattnet kan avvattnas på ett säkert sätt. Mark närmast sockel skall luta från byggnad.

Filtitel: 3 Mark 3.1.5 Träd och krontäckning

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Akademiska Hus tillämpar principen 3-30-300 vid campusplanering, vilket vi kan göra genom att bevara befintliga träd och utveckla platser för nya träd.

Beakta naturvärdesinventering och trädvårdsplan om det finns särskilt skyddsvärda träd.

Om träd riskerar att påverkas av byggnation bör hänsyn tas enligt nedan ordning:

1. Bevara och skydda
2. Vårda och beskära
3. Flytta (kräver god planering)
4. Fälla och kompensera

I projektet ska det finnas en strävan efter samlade ledningsstråk på campus, i synnerhet gällande VA-ledningar, för att möjliggöra framtida plantering av träd och ökad krontäckning.

Filtitel: 3 Mark 3.1.6 Markföroreningar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Bedömning ska alltid göras om markföroreningar finns. Akademiska Hus har inga egna riktlinjer på acceptabla föroreningshalter. Eventuella saneringar görs projektspecifikt och i samråd med kommunen.

Filtitel: 3 Mark 3.2 Mark Utemiljö

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Inom Akademiska hus upphandlar vi skötselavtal för skötsel och underhåll av utemiljön enligt AFF standarden. Avtalen är utformade så att skötselklasserna prissätts och ger en summa per campus. I arbetet med att projektera inom mark och utemiljöprojekt ska detta beaktas för att möjliggöra en smidig övergång från projekt till drift.

Den nya anläggningen ska utformas med hållbara material och metoder samt att den ska kunna skötas på ett effektivt och hållbart sätt. Detta innebär till exempel att utformning och växtval sker utifrån platsens befintliga förutsättningar med i första hand naturbaserade lösningar.

Besiktningsperson
BEUM-certifierad besiktningsperson med växt- och markanläggningskunskaper ska anlitas vid slutbesiktning. Uppföljande garantibesiktning ska göras för att se att växter etablerats.

Filtitel: 3 Mark 3.3 Vegetation

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Växtval

Framtida underhåll av fasader ska beaktas så att tillträde till fasader företrädesvis ska kunna ske utan större åverkan. Höjd och utbredning av fullvuxna träd och buskar ska beaktas för t ex ventilationsintag, mätarskåp, fasader, fönster mm.

Leveranskontroll av växter

Leverantören som fått uppdraget att plantera ska genomföra en leveranskontroll av växter. Den ska utgå från senaste versionen av LRFs kvalitetsregler för plantskoleväxter. Avvikelser noteras och rapporteras till plantskolan och ansvarig för beställning av växter.

Garantiskötsel

I de flesta projekt övergår skötsel under etablerings- och garantitiden till den entreprenör som har markskötselavtalet på aktuellt campus direkt efter slutbesiktning. Stäm av frågan med markförvaltare för området.

Filtitel: 3 Mark 3.3.1 Gräsytor

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Gräsyteklass (jmf AFF-kod) ska väljas utifrån skötselperspektiv, läge och användare.

Gräsytor ska generellt anläggas så att de är enkla att sköta och inte behöver vattnas regelbundet. Gräsytor som ansluter mot grusytor bör skiljas åt fysiskt med t ex kantsten, smågatsten, cortenstål och dyl.

Ängar

Anläggning och skötsel

Ängar i våra utemiljöer är värdefulla ekosystem som erbjuder livsutrymme för växter, insekter, svampar och andra djur. De bidrar till biologisk mångfald, förbättrar mikroklimatet och bidrar till rekreation i stadsnära miljö.

Markarbeten vid nyanläggning av ängsyta

Vid nyanläggning av ängsyta ska en platsanalys utföras för att se över mark och ljusförhållanden samt befintlig vegetation. Det är viktigt att välja en plats med goda förutsättningar för ängsväxter att etablera sig på. Ytor med hög markfuktighet eller kompakterad jord lämpar sig inte för att etablera äng på.

Marken bör inte vara för näringsrik och får inte innehålla fleråriga ogräs som exempelvis tistlar, kvickrot, nässlor och kirskål. Näringsrik jord gynnar högvuxna arter på bekostnad av de småväxta och konkurrenssvaga som ängsfröerna är. Vid nyproduktion där platsen skapas tillförs jordmassor med rotogräsfri mager jord.

Sådd

Sådd utförs från slutet av augusti till och med september på bar jord. Vid tidig vårsådd i april-maj krävs bevattning vid torka.

Fröna blandas vid utsäde med spån eller sand för att få en jämn fördelning av fröer över ytan. Fröna får inte hamna för djupt utan sådd yta packas med kratta eller gallervält. Fröblandningen ska vara inhemsk, certifierad ängsfröblandning med tydligt artinnehåll.

För att påskynda etableringen vid nyanläggning kan sådden kompletteras med pluggplantor, ca 8 -10 plantor per kvadratmeter. Komplettera sådd av flerårig ängsfröblandning med ettårig blomsterfröblandning.

Konvertering av gräsmatta till ängsyta

Om jorden är näringsrik kan man gräva bort det översta matjordslagret och anlägga ängen på den underliggande magrare alven.

Skötsel av nyanlagd ängsyta

Enligt åtgärdskrav i senaste markskötselavtalet.

Information

Skyltar framtagna av kommunikation beskriver kort för allmänheten syfte om biologisk mångfald och skötsel.

Filtitel: 3 Mark 3.3.2 Träd

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Att vårda och värna det befintliga trädbeståndet bidrar till ökad krontäckning, biologisk mångfald och trivsel på campus.

För att få detaljerad kunskap om träden inom projektområdet ta del av trädinventeringen på respektive campus. Om det finns värdefulla träd inom området med tveksam vitalitet kan en förnyad vitalitetsbedömning vara nödvändig för att avgöra vad som är det mest hållbara alternativet.

Skydd av träd

I de fall träd berörs under byggtiden tillämpas den nya standarden SS 990002:2025 Trädvård – Arbete vid träd – Skydd av träd vid planering och utförande.

- Se Kostnadsfria standarder inom trädvård - Svenska institutet för standarder, SIS

Standarden innehåller ett flertal exempel på åtgärder, utifrån platsspecifika förutsättningar välj de åtgärder som lämpar sig. I de fall det finns skyddsvärda träd eller träd med biotopskydd tas en

trädskyddsplan fram.

Skydd av träd vid enklare projekt:

Träd ska skyddas genom att byggstaket ramar in ytan 1,5 m utanför trädkronan. Stam som riskerar påkörning av byggtrafik ska brädas in. Ytan under trädkronan får ej belastas med upplag för projektet.

Flytt av träd

Om ett träd inte kan stå kvar på växtplatsen ska en bedömning göras om flytt av träd är möjligt utifrån trädets vitalitet och värde. Träd flyttas i första hand inom respektive campusområde. Flytt till mellanlagring är en möjlighet för att tillfälligt ”parkera” trädet där tills det finns en annan lämplig plats att plantera det på.

Förutsättningar och utrymme för träd

Säkra utrymme för trädets växtbädd och framtida storlek på krona i förhållande till byggnader samt framkomlighet vid skötsel, underhållsåtgärder och eventuell trafik. Ledningar i mark under träd ska alltid beaktas och om möjligt undvikas.

Växtbädd och platsens förutsättning

För att bedöma lämpligt val av växtbädd och växtval bör ett jordprov tas i tidigt skede. Utifrån kända förutsättningar välj om möjligt att återanvända jorden på plats och jordförbättra med kompostjord.

Trädet behöver en bredd på växtbädden på ca 3,0 m. Växtbädden görs med fördel långsträckt som ett planteringsdike vid plantering i hårdgjorda ytor. När träd sätts i vegetationsytor som är mindre än 500 m2 ska alltid möjligheten till att skapa en större sammanhängande växtbädd under mark beaktas.

Ett större träd/medelstort träd behöver en jordvolym på minst 15 m3 för att utvecklas väl.

I de fall ytan ska belastas av gående eller övrig trafik som kräver hårdgjord yta kan man jobba med skelettjord, och att möjliggöra avvattning mot ytan för att tillgodose trädens behov av vatten och syre. Se exempel Levande stadsrum - en handbok i Blågröngrå system.

Växtval

Utifrån artsammansättningen på campus och markförutsättningar på platsen välj träd enligt följande principer:

- Välj trädarter som bidrar till ökad artvariation på campus och i närområdet
- Använd en lämplig blandning mellan inhemska och nya trädarter. De inhemska arterna bidrar mer till den biologiska mångfalden medan nya trädarter kan bidra till ökad resiliens i ett varmare klimat.
- Anpassa arten efter ståndorten och ett framtida varmare klimat. Anpassa växtvalet efter det. Träden ska klara sig utan bevattning efter etableringsperioden.
- Välj trädarter med olika slutstorlek, slutålder och tilllväxthastighet. Val av träd i projekt ska bidra till en god succession för trädbeståndet på lång sikt.
- Stora träd bidrar mer till ökad krontäckning och bör i första hand väljas. Men vid avstånd på mindre än 5 meter mellan träd och fasad, välj mindre träd eller smalkroniga träd.
- Välj gärna trädarter som blommar och får frukt eller nötter men beakta konsekvenserna av placeringen beträffade nedskräpning, skadedjur, avfärgning på hårdgjorda ytor och möbler.

Skydd och stöd

Nyplanterade träd ska ha heltäckande gnagskydd av t.ex. vassmatta eller nedbrytbar plast.
Trädstöd utformas enligt förutsättningar på platsen. Allt trä ska vara obehandlat och Ytan runt trädet den så kallade trädspegeln ska vara minst 40 cm från stammen och ytan mulchas efter plantering. En avskiljande kant mellan ”trädspegeln” och gräset anläggs med fördel i lägen med hög skötselintensitet.

Skötsel vid plantering och under etableringstid

Vattning av träd vid leverans och i samband med plantering är av stor vikt och bör regleras i mängdförteckningen. Tänk på att stora träd, flyttade träd och träd i hårdgjord yta kan behöva ytterligare åtgärder utöver nedan angivna krav. Bevattningsmängden ska uppgå till minst 140 liter per träd två gånger per vecka under perioden 15 april t o m 15 oktober. Bevattningen ska utföras så att vattnet fördelas ned i trädklump/växtbädd, bevattningssäckar kan med fördel användas.

Filtitel: 3 Mark 3.3.3 Planteringar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Grundprinciper för växtbäddar enligt AMA

Växtbäddar definieras under AMA-koder som DCL, DDB och DDC. Syftet är att skapa förutsättningar för växternas etablering och långsiktiga funktion. AMA anger funktionskrav snarare än exakta recept – projekteringen måste anpassas efter platsens förutsättningar.

Upphöjd växtbädd (låda)

Material: Trä, cortenstål, betong, sten. **Dimensioner:**

- Höjd: 30–60 cm (för perenner och mindre växter), 60–80 cm (för buskar).
- Bredd: 60–120 cm (för enkel åtkomst från båda sidor).
- Längd: Valfri.

Användning: Stadsmiljö, innergårdar, terrasser.

Marknivåbädd

Material: Jord direkt på mark, kantstöd av sten eller betong. **Dimensioner:**

- Djup: 30–50 cm (perenner), 50–80 cm (buskar), 80–120 cm (träd).
- Bredd: Minst 1,5 m för träd, 0,8–1,2 m för buskar.

Användning: Parker, öppna ytor.

Regnbädd (dagvattenhantering)

Material: Genomsläpplig jord, dräneringslager, växter som tål växlande fukt. **Dimensioner:**

- Djup: 50–80 cm (inkl. dräneringslager).
- Bredd: 1,5–3 m beroende på vattenvolym.

Användning: Hållbar dagvattenlösning i stadsmiljö.

Grönstråk med trädgrop

Material: Jord med rotvänligt material, kantstöd. **Dimensioner:**

- Djup: 80–120 cm.
- Bredd: Minst 1,5–2 m per träd.

Användning: Gator, trottoarer.

Perennrabatt

Material: Jord med god struktur, kantstöd. **Dimensioner:**

- Djup: 30–50 cm.
- Bredd: 1–2 m.

Användning: Dekorativa ytor i parker och bostadsområden.

Buskbädd

Material: Jord med hög mullhalt. **Dimensioner:**

- Djup: 50–80 cm.
- Bredd: Minst 1,2 m.

Användning: Avskärmning, struktur i landskap.

Trädplanteringslåda (urban miljö)

Material: Betong, corten, stål. **Dimensioner:**

- Höjd: 60–80 cm.
- Bredd: 1,5–2 m.

Användning: Stadsgator, torg.

Sedum- eller grönbädd (tak eller mark)

Material: Lättjord, dräneringslager. **Dimensioner:**

- Djup: 80-100mm (sedum), 100-150mm (gräs), 150-250mm (Äng).

Användning: Gröna tak, extensiva ytor.

Jordmaterial och krav

Kornstorleksfördelning ska följa AMA-tabeller (t.ex. DCL.11/1 och 2). Mullhalt, pH och näringsinnehåll ska ligga inom angivna riktvärden. Jorden ska vara:

- Fri från fleråriga ogräs.
- Utan ospecificerade kompost eller slamprodukter.

Mineraljord i botten ska vara mullfattig för att undvika anaerob nedbrytning (risk för sumpgas). Jordprov ska tas från minst tre representativa punkter och analyseras i godkänt laboratorium.

Typer av växtjord enligt AMA

Växtjord standard:

- Mullhalt: ca 12–18 % för perenner, 8–12 % för buskar.
- Blandning med torv eller sand beroende på användning.

Växtjord skelett:

- Används i skelettjordskonstruktioner för träd.
- Specifik kornstorlekskurva enligt AMA. Mineraljord standard:
- För träd där skelettjord ej används.
- Mekanisk sammansättning enligt AMA Anläggning tabell DC/2.

Dimensioner och lager

Djup varierar beroende på vegetation:

- Gräsytor: ca 100 mm växtjord.
- Rabattrosor: ca 500 mm växtjord.
- Träd: 800–1200 mm (beroende på art och växtbäddstyp).

Fukthållande lager används ofta av mineraljord.

AMA:s råd och RA-kommentarer

RA (Råd och Anvisningar) ger kompletterande råd om:

- Specialväxtbäddar (t.ex. regnbäddar, surjord, woodland).
- Modifiering av AMA:s standardtyper (t.ex. inblandning av biokol, återvinningsmaterial).

Viktigt att AMA-beskrivningar är tydliga och platsanpassade för att undvika missförstånd mellan beställare och entreprenör.

Växtval och skötselaspekter

Stäm av växtval mot förslag på växter i naturvärdesinventeringens skötselplan på aktuellt campus.

Perenner och lök

Placering av blomstrande planteringar bör i första planeras vid entréer och platser som många passerar.

Vid val av perenner och lökväxter tänk på att planteringen bör blomma från tidig vår till sen höst. Välj växter som gynnar den biologiska mångfalden.

Välj växter utifrån platsens befintliga förutsättningar för att underlätta etablering och minimera påverkan på platsen i anläggningsskedet. Placera växterna med ett tätare cc avstånd för en snabbare etablering.

Använd med fördel marktäckande perenner under träd och buskar.

Annueller och sommarblommor

Annueller och sommarblommor i planteringar och urnor ska endast anläggas efter noggrann analys av behovet i samråd med beställare. I de fall urnor placeras på campus, välj med fördel blommande lignoser och perenner som kan planteras på andra platser framöver.

Buskar och häckar

Buskage planteras med tillräckligt avstånd till fasader, elinstallationer, trottoarer och gångvägar, beroende på utbredning och så att de sluter sig så snabbt som möjligt. Beakta konsekvens av fruktsättande buskar beträffade nedskräpning, skadedjur, avfärgning på hårdgjorda ytor mm.

Friväxande häckar föredras framför klippta. I de fall det anläggs klippta häckar vid parkeringar och utfarter, beakta mått för fri sikt samt möjlighet att kunna klippa dessa med god arbetsmiljö.

Klätterväxter

Vid plantering av klätterväxter mot fasad ska spaljé användas och fasadmaterialets kvalitet och skötselbehov beaktas, samt dränering i marken.

Naturmark

I de fall det finns naturmark på campus, stäm av vad som framkom i naturvärdesinventeringen och vilka åtgärder från skötselplanen som kan genomföras inom projektet för att bidra till att bibehålla och öka den biologiska mångfalden.

Vegetation på bjälklag

Vid anläggning av sedumtak och annan vegetation på bjälklag beakta ursprung på växtmaterialet. Välj i första hand växtmaterial med inhemska frökällor/vegetativt material. Komplettera om möjligt med bihotell, mulmholk och fågelholkar för att förstärka nyttan med gröna tak. Se Grönatakhandboken - Lågupplöst PDFkaka

---

Filtitel: 3 Mark 3.4.1 Asfalt

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

I första hand ska ABT 11 användas.

På fordonstrafikerade områden ska 50mm AG 16 läggas med en topp av minimum 40mm ABT11.

Vid omasfaltering kan, om möjligt, befintlig asfalt fungera som AG. Befintlig asfalts beskaffenhet samt intilliggande ytors höjdsättning skall beaktas.

På gång- och cykelbanor med enstaka fordon läggs 40mm ABT11 utan AG.

Skarvar ska förseglas och anslutningar ska klistras.

Filtitel: 3 Mark 3.4.2 Betong, sten och tegel

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

På fordonstrafikerade områden belagda med betong eller sten ska 50mm AG 16 läggas som grund. Tegel ska inte användas på fordonstrafikerade ytor. Friser, i form av betongmarksten, storgatsten eller smågatsten, som gränsar mot gräsytor eller växtbäddar skall sättas i jordfuktad betong med inspänning av betong 2/3 av stenens höjd. Detta gäller även plattrader mot fasad.

Filtitel: 3 Mark 3.4.3 Grus

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Grus och stenmjölsytor ska inte anläggas i anslutning till entréer. Ur tillgänglighets-synpunkt bör stenmjöl användas.

Filtitel: 3 Mark 3.4.4 Kantstenar och ränndalar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

I första hand ska europeisk granitkantsten användas. På fordonstrafikerade ytor sätts granitkantsten i betong med motstöd av betong enligt AMA DEC.14. På övriga ytor sätts granitkantsten i grus med motstöd av betong enligt AMA DEC.13.

Kantstöd som gränsar mot växtbäddar eller gräsytor kan, om så är möjligt, sättas i nivå med angränsande hårdgjorda ytor. Detta för att se till att vattnet rinner till växtbäddarna med syftet att bevattna dessa.

Om lim- eller spikkantsten används ska denna bakgjutas med asfalt.

Ränndalar sätts i jordfuktad betong med inspänning av betong 2/3 av stenens höjd.

Filtitel: 3 Mark 3.5.1 Utrustning för parkering

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Gång och cykel prioriteras som huvudsakliga färdsätt till och inom campus.

Cykelställ ska placeras och utformas på ett sätt som underlättar och uppmuntrar till färdsättet. Cykelställ ska ha ramlås.

Elsparkcyklar bör ha egna zoner och/eller parkeringsställ.

Filtitel: 3 Mark 3.5.2 Utrustning och utrymmen för avfallshantering

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Papperskorgar

Papperskorgar ska placeras så att de har god tillgängliga både för brukare och för skötsel och underhåll. Val av papperskorgar ska kontrolleras med respektive campus gestaltningsprogram eller dyl. om det finns.

- Hållbara produkter
- Driftsäkra vid tömning och reparation
- Kapacitetsäkra, anpassa storlek på kärl utifrån platsens förutsättningar. På frekvent använda platser bör kärlen ha stor volym för att minimera tömningsfrekvensen

Källsortering i utemiljö

Från den 1 januari 2026 omfattas alla svenska kommuner av ett nytt direktiv som kräver att avfall samlas in i fraktionerna kartong-, plast-, glas- och metallförpackningar på torg och i parker som överstiger 2 000 kvadratmeter och där avfallsmängden är betydande.

Akademiska Hus omfattas inte av lagkravet ännu men arbetar för att införa källsortering i utemiljön som går i linje med lagkravet. En vägledning för källsortering i utemiljö implementeras under 2026. Syftet är

att stödja ett mer hållbart beteende och bidra till renare avfallsfraktioner på campus. Tanken är inte att ersätta alla papperskorgarna utan att komplettera med källsortering i utemiljön på samlingsplatser med stora flöden av människor.

Filtitel: 3 Mark 3.6 Vinterväghållning

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Ytor som är avsedda att användas för fordons- eller gångtrafik samt utrymningsvägar under vintertid ska kunna snöröjas och halkbekämpas på ett effektivt och hållbart sätt.

Markytor planeras så att det finns upplagsytor för snö samt god avrinning mot brunn eller planteringsyta. Beakta att smältvattnet inte ska ledas över ytor där de kan frysa och orsaka risk för halka.

Nödutgångar bör markeras på utsidan.

Anläggning av nya hårdgjorda ytor skall hålla en trafikklass för snöröjningsfordon liksom bredden på plogblad. Stäm av med markförvaltaren för området.

Filtitel: 3 Mark 3.7 Vattenanläggningar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Välj i första hand naturbaserade lösningar på dagvattenhantering enligt beskrivningar i Levande stadsrum - en handbok i Blågröngrå system.

Om möjligt led takvatten ner i planteringar eller samla i tank för att använda vid bevattning.

Beakta skyfallsutredningar och dimensionera om möjligt enligt de beräkningar som finns för respektive campus.

För vattenanläggningar ska en skötsel- och underhållsinstruktion tas fram.

Filtitel: 3 Mark

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Akademiska Hus mål och ambition med den yttre miljön är:

- Att skapa hållbara, attraktiva campus som främjar hälsa.
- Att ge ett välvårdat och välkomnande intryck.
- Att visa stor hänsyn till hyresgäster och deras verksamhet för att skapa trivsel och trygghet och bildningsmiljöer på campusområdet.
- Att bidrar till bevarad och förbättrad biologisk mångfald.
- Att värna kulturmiljöer.

Filtitel: 4 Rumsbildande byggdelar, huskompletteringar, ytskikt och rumskompletteringar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Alla gällande lagar och myndighetskrav ska följas, inklusive:

- Boverkets byggregler (BBR)
- Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS)

Följande branschspecifika regler och standarder ska beaktas vid projektering:

- Säker Vatteninstallation
- Krav för tätskiktsgaranti
- Bygga F

Vid projektering och val av rumsbildande byggdelar ska följande beaktas:

1. Projektspecifika kund- och förvaltningskrav
    - Ljudkrav
    - Brandkrav
    - Utrymningskrav
    - Låssystem
    - Inbrottsskydd
    - Skyddsklass
2. Användning av rummet
   Valet av byggdelar ska anpassas efter rummets funktion, exempelvis
    - Student- och forskarbostäder
    - Undervisningslokaler
    - Driftutrymmen

Diplomerad fuktsakkunnig skall anlitas där material och konstruktioner i något skede kan utsättas för påverkan av fukt i utomhusklimat. Ett fuktsäkerhetsprogram skall upprättas enligt branschstandarden

Bygga F. Fuktsäkerhetsansvariga i projektering och produktion skall namnges.

Filtitel: 41 Klimatskiljande delar och kompletteringar i yttertak och ytterbjälklag

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- *U-värde: mindre än 0,10 W /(m^2.K)*
- *Luftläckage vid tryck +50 Pa: mindre än 0,3 l/m^2s*
- Minsta taklutning 1:40
- Vid exponerade låglutande tak (flackare än ¼) ska tätskiktsystemet bestå av en 2-lags tätskikt av bitumen baserat tätskikt. Skarvar mellan lagren ska vara förskjutna.
  Enskiktstäckning av bitumenbaserat tätskikt kan användas vid enkla takgeometrier
- Tätskikt ska vara uppdraget minst 300mm mot väggar, sarger mm. samt att tätskikt går över och ner på utsidan av murkrön eller likvärdigt. Vid lägre uppdrag skall avsteg sökas i denna portal
- Takbrunnar ska placeras i lågpunkter.
- I första hand skall kalla tak med utvändig avvattning byggas. Vid varma tak skall i första hand invändig avvattning väljas, UV system är att föredra. Varma tak med utvändig avvattning är en riskkonstruktion och skall undvikas, avsteg skall sökas i denna portal. Värme i rännor och stuprör krävs.
- Invändig takavvattning accepteras om följande krav är uppfyllda
  - takbrunnar placeras direkt ovan schakter eller andra okänsliga ytor.
  - vertikala rör från brunnar placeras i schakt med läckageindikator och golvbrunn/spygatt och ska vara besiktningsbart
  - förses med bräddavlopp minst diameter 110mm
  - anslutning till dagvattensystem ska förses med backventil mot upptryck.
  - takavvattning ska kunna rensas – brunnar förses med silar
  - tak, avvattningssystem inkl. brunnar, ska provtryckas (sakkunnigt företag) efter omgivningspåverkande arbeten är slutförda.
  - Takavvattningssystem med utvändig ledningsdragning förordas. Ev. invändiga dagvattenledningar kondensisoleras i erforderlig omfattning. Eventuellt behov av ljudisolering utreds.
- För ”gröna tak” gäller dessutom
  - Styva takbjälklag av betong, massiv trä mm.
  - Vid ”gröna tak” ska tätskiktsystemet bestå av en 2-lags tätskikt av bitumen baserat tätskikt. Skarvar mellan lagren ska vara förskjutna
  - Försänkningar, gropar mm. i tätskiktet där vatten kan samlas får ej förekomma.

  - skötselanvisningar ska upprättas
  - För gröna tak byggda på tak med lutning större än 20° rekommenderas förodlade vegetationsmattor med armering.
  - På ytor i regnskugga och runt öppningar till ventilationssystem ska vegetationen ersättas med ett singel/stenparti på ett skyddande lager av fiberduk och/eller dräneringslager. Stenmaterialet ska utgöras av rundade stenar (ej kross).

- Stuprör ska anslutas till dagvattenledning. Anslutningen ska utföras med rörelsemöjlighet och vara av kraftigt material.

- Skiv- och bandplåttäckning ska utföras med ventilerad träunderbyggnad.

- Cellplast får inte förekomma i takkonstruktioner, undantag kan göras för svårantända materiel typ pir. Avsteg skall sökas i denna portal.

- I byggnader över fem våningar ska stuprör förses med självrensande lövutkast av metall i bra arbetshöjd. Lövsilar i hängrännor får ej förekomma.

- Larmövervakad elvärme med energieffektiv styrning ska övervägas i hängrännor, stuprör, brunnar och dagvattenanslutningar.

- Taksäkerhetsåtgärder ska utformas enligt bransch standard – Takarbete (http://www.taksakerhet.se)

- Vid montering av solcellsanläggningar ska hänsyn tas till egen-, snö- och vindlaster, vattenavledning samt ske utan penetrering av tätskikt.

- Vid takterrasser skall kompakttak med helklistrade isolerskivor användas, cellglas eller pir.

Rekommenderade takkonstruktionslösningar
Takkonstruktioner kan utföras efter tre olika principer, oluftade, luftade eller med kontrollerad styrd ventilation.

Oluftade takkonstruktioner med tätskikt ovan isolermaterialet
Princip för denna konstruktionslösning är att den inte får innehålla några organiska material. Lösningen innebär att inbyggda material blir instängda mellan två ångtäta materialskikt, yttre fuktskydd och inre ångspärr, vilka därmed riskerar bli utsatta för en fuktig miljö på grund av inre och yttre fuktskällor. Lösningen kräver extra säkerhet mot byggfukt, bra utförd inre ångspärr (speciellt vid våtrum och lokaler med befuktad luft) och bra utförd yttre fuktskydd. Vid utförande med risk för byggfukt kan lösning med ventilerad isolering övervägas.

Rekommenderade konstruktionslösningar:

- Takbjälklag av betong - ångspärr - isolering - papp/duk. Ångspärr av underlagspapp som fungerar som regnskydd under produktionsskedet.
- Takbjälklag av trapetskorrugerad plåt - tunn isolering - ångspärr - isolering - papp/duk. Denna lösning ska undvikas vid fuktig inomhusmiljö eftersom utförandet av ångspärr är komplicerad ofta med brister i täthet.

Oluftade takkonstruktioner med tätskikt under isolermaterialet – så kallat ”omvänt tak”
Princip för denna konstruktionslösning är att takets tätskikt är placerat under solermaterialet i taket. Hänsyn ska tas till isolermaterialets isoleringsförmåga i vått tillstånd samt takets dräneringsförmåga till takavvattningssystem.

Luftade takkonstruktioner
Principen för denna konstruktionslösning är att föra bort läckande fuktig inomhusluft via ventilerad

uteluft. Denna traditionella lösning har visat sig fungera mindre bra vid ökade isolertjocklekar (mindre värme går igenom konstruktionen) samt i samband med varmare fuktigare somrar och i kombination med nedkylning av yttre takkonstruktioner vid kalla/klara nätter (utstrålning av värme till atmosfären). För att denna lösning ska fungera krävs ångtäta materialskikt mot inomhusluft samt kondensisolering av yttre takkonstruktionen. Takfotdetalj ska utformas för att minimera inblåsning av snö. Lösningen ska verifieras av fuktsakkunnig. Råsponten kan behandlas på undersidan för att minska risken för påväxt.

Rekommenderade konstruktionslösningar:

- Takbjälklag av betong - ångspärr - isolering – uppstolpat av stål – bärande takbärlag av trp-plåt – gåbar takisolering/board – papp/duk
- Takbjälklag av betong - ångspärr - isolering - uppstolpat (trä) - råspont - underlagspapp - eventuell kondensisolering - strö-/bärläkt – takpannor
- Takstolar/limträbalkar, ångspärr, lösull, råspont, tätskikt/ytskikt. Detta är den klimatmässigt klart bästa lösningen och skall väljas där den är rimlig.

Kontrollerad styrd ventilation Principen för denna konstruktionslösning är lufttäthet och styrd mekanisk ventilation av kalla vindutrymmen. En sådan lösning ska redovisa tillräcklig fuktsäkerhet för utsatta material. Lösningen ska utföras av sakkunnig inom området.

Rekommenderade materialval

- Underlagspapp under produktionsskedet: Vid långvarig exponering mot väder och vind och som tätskikt under byggproduktionsskedet med slitage som följd bör underlagspapp väljas i en högre kvalitet som t ex skifferklädd ytpapp SEP4700.
- Zinkplåt (ej Aluzink) ska normalt undvikas. Beläggning med zinkplåt är mindre bra på grund av stor avfrätning och korrosion vilket ger mycket kort livslängd i de flesta miljöer. Dessutom kan den bara läggas vid högre temperatur än 10 grader.
- Kopparplåt får användas vid kulturellt bevarandevärda byggnader.

Filtitel: 42.B Klimatskärmar i yttervägg (täta fasaddelar)

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- *U-värde: mindre än 0,15 W/(m^2.K) inkl. köldbryggor.*
- *Luftläckage vid tryck +50 Pa: mindre än 0,3 l/(m^2.s).*
- Vid regelväggskonstruktioner placeras väggens ångspärr indragen genom påsalning med minst 45mm regel.
- Vid fasadkonstruktioner med utvändigt placerade luftspalter ska insidan av luftspalten förses med minst 45mm heltäckande klimatskiva/klimatboard (västkustskiva). Vid krav på stagning av väggreglar används ett oorganiskt skivmaterial monterat innanför klimatskivan mot väggregels utsida.
- Enstegstätande fasadkonstruktioner skall undvikas. Avsteg i denna plattform skall sökas.
- Sammansatta metallkonstruktioner ska inte ge upphov till galvaniska strömmar.
- Cellplast får förekomma i sandwichelement av betong där försegling mot luften finns.
- Beakta risk för is- och snöras från horisontella ytor som till exempel fönsterbleck.

- Beakta risk för fuktrinningar.
- Beakta att utsatta fasader kan bli utsatta för klotter.
- Beakta möjlighet till montering av t.ex. kortläsare mm. 42.F
- Utrustning mm på väggar i våtrumszon 1 (enligt GVK) ska monteras genom limning, dvs ej håltagning i tätskikt.
- Beakta risk för fuktskador på temporärt fasadmaterial under byggproduktion som blir utsatt för väder och vind.

Rekommenderade konstruktionslösningar
Vid prefabricerade fasadutfackningsväggar ska erfarenheter i SP Rapport 2010:06 beaktas. För köldbryggor måste kompensation av u-värden ske.

- Skalmurtegelfasad och regelkonstruktion - tegel, min 40mm luftspalt, 45 klimatboard, vindskydd, 220mm träreglar c/c 600, 220 mineralull, ångspärr, 45 träregel hor. c/c 450, 45 mineralull, 2x13 gips.
- Skalmurstegelfasad och betongstomme - tegel, min 30mm luftspalt, mineralull/skalmursskiva, betong.
- Träpanelsfasad och regelkonstruktion - träpanel, läkt/luftspalt, 45 klimatboard, vindskydd, träregel c/c 600, mineralull, ångspärr, 45 träregel hor. c/c 450, 45 mineralull, 2x13 gips. Luftspalt ska ventileras vertikalt genom fria ventilationsvägar (kontrolleras med brandsakkunnig).
- Träpanelsfasad och betongstomme - träpanel, läkt/luftspalt, 250 mineralull/skalmursskiva, betong. Luftspalt ska ventileras vertikalt genom fria ventilationsvägar (kontrolleras med brandsakkunnig).
- Plåtpanelsfasad och regelkonstruktion - plåtpanel, läkt/luftspalt, 45 klimatboard, vindskydd, trärrglar c/c 600, mineralull, ångspärr, 45 träregel hor. c/c 450, 45 mineralull, 2x13 gips. Luftspalt ska ventileras via fria ventilationsvägar.
- Plåtpanelsfasad och betongstomme - träpanel, läkt/luftspalt, mineralull/skalmursskiva, betong. Luftspalt ska ventileras genom fria ventilationsvägar.
- Betongfasad och betongstomme - betong, ca 230 Polyisocyanurat (PIR) / 300 mineralull, betong. Totalt 450-550 beroende av isolerkvalité och bärning.
- Putsade fasadkonstruktionen med ingående organiska material ska utföras som tvåstegstätad, d v s med ventilerad luftspalt.

Rekommenderade materialval

Vindskydd
Av oorganiskt material, diffusionsöppen (ånggenomgångsmotstånd max Z=100.000 s/m) duk- eller skivmaterial. Skivmaterial används för stagning av väggreglar.

Fasadtegel
Fasadtegel ska vara frostbeständigt och slaget tegel. Anslutning mot sockel/upplag ska vara av rostfriplåt med vattentätafogar. Murbruk ska vara C-bruk. Murverk ska ske i utförandeklass 1. Fogar ska utföras helt fyllda, avskurna med rundjärn.

Betongytor
Vid kulörinfärgad betong finns mycket stor risk för flammighet. Leverantörens metod för härdning och val av formolja eller dylikt har stor påverkan på resultatet varför ett provutförande bör ske innan fullskalig produktion.

Fogmassa
Utvändig fogmassa ska vara UV-väderbeständig och av typ där primning ska ingå som grund.

Gipsskivor
Gipsskivor ska monteras med distans (ca 20 mm)till fuktiga ytor, som t.ex. golv.

Filtitel: 42.D Öppningskompletteringar i yttervägg

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- *U-värde för ytterdörr inkl. karm: mindre än 0,90 W /(m^2.K)*
- Se även kapitel 45.A

Filtitel: 42.F Fönster i yttervägg

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- *U-värde för fönster/takfönster inkl. karm: mindre än 0,90 W/(m^2.K)*
- *U-värde för glassystem inkl. karm: mindre än 0,90 W/(m^2.K)*
- Glas ska vara standardiserat för att möjliggöra leverans från flera tillverkare.
- Glas i fönster bör kunna monteras inifrån för ett enklare utbyte.
- Öppningsbara fönster ska öppnas inåt.
- Fönsterkarm ska vara indragen i förhållande till fasad, ca 100mm, vid underhållskänsliga material.
- Fönster får inte gå ända ner till golv på grund av mekanisk åverkan, t ex snöskottning.
- Förslag till isolerrutor ska utseendemässigt redovisas för beställare och kund
- Isolerrutors estetiska egenskaper (mörkhet, klarhet mm.) ska redovisas för beställare och kund genom ett relevant provutförande.
- Se även kapitel 45.A

Märkning av isolerrutor
Isolerrutor ska vara märkta, i produkt eller annan typ av dokumentation, för att medge effektiv byggplatskontroll, miljöcertifiering och glasbyte. Märkningen/ dokumentation levereras senast i samband med montage och ska innehålla uppgifter om

- U-värde glas - med resp. utan karm
- G-värde
- LT-värde
- Brandklass
- Säkerhetsklass
- Ljudreduktion
- Ingående glas tjocklekar
- Glasens placering i rutan
- Bredd på resp. spalter
- Gas-/luftfyllningar
- Solskyddsbeläggningar
- Eventuella glasförädling (termiskt härdat, värmeförstärkt,osv)
- Typ av distanslister
- Isolerrutan dimensioner (mått)

- Vikt
- P-/CE-märkning
- Redovisning av typrutor och dess fasadplaceringar

Isolerglasförseglingar i SG - Structural Glazing - fasader
Samtliga ingåendematerial i kontakt med varandra ska vara kompatibla (fungera ihop), som till exempel: Förseglingsfogmassan (vädertätningen) och isolerglasruteförseglingen. Detta ska vara samordnat mellan glasleverantör och glasentreprenör och tydligt dokumenteras i kvalitetssäkringsprogrammet.

Filtitel: 43.C Innerväggar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Systemväggar bör inte innehålla inbyggda installationer.
- Toalettväggar ska ha en väggyta där klotter kan tas bort.
- Utrustning mm på väggar i våtrumszon 1 (enligt GVK) ska monteras genom limning, dvs ej håltagning i tätskikt.
- Utanpåliggande hörnskydd ska monteras på utåtgående hörn i hårt trafikerade korridorer, hissar mm.

Rekommenderade materialval

Gipsskivor
Gipsskivor ska monteras med distans (ca 20 mm)till fuktiga ytor, som t.ex. golv.

Filtitel: 43.E Innertak

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Vid tyngre undertakskonstruktioner (10 kg/m^2 - inkl. eventuell belastning av installationer)

- Till tyngre undertakskonstruktioner räknas de system som väger mer än 10 kg/ m^2 inklusive eventuella belastande installationer.
- Byggnadskonstruktör ska granska och godkänna infästningssystem och i produktionsskedet okulärbesiktiga montaget. Besiktning ska ingå i kontrollplan.
- Infästningar till underlag dimensioneras i säkerhetsklass 2 enligt BKR/Eurocode.
- Infästningssystem ska vara dimensionerat i olyckslastfall så att 50% av infästningar ska kunna fallera utan att skada inträffar. Randzoner är särskilda riskområden. Vid olyckslastfall tillåts deformationer.

- Infästningssystem ska vara av typen med verifiering av att infästningen upptar last alternativt genom dubbla infästningar eller 100% provbelastning.
- Tvärkraftbelastade förband till underlag ska prioriteras.
- Undertak ska vara stagade i sidled.
- Undertak får normalt inte infästas till installationer.
- Installationer får normalt ej belasta undertakskonstruktion. Gäller ej belysningsarmaturer.
- Metallspikplugg ska ej användas.
- Undertak i korridorer med service och tillsyn av fasta installationer bör ha synligt bärverk. Vid lösning med osynligt bärverk ska undertak vara fällbara för service och tillsyn.

Rekommenderade konstruktionslösningar

- I första hand väljs tvärbelastade infästningar.
- Vid skruvförband (trä- resp. stålskruv) används två skruvar vilka båda ska belastas. Inga "tejp-förband".
- I betongunderlag rekommenderas infästningar med expanderskruv med säkring/verifiering av lastkapacitet, tex expanderskruv, expanderögla, metallspikplugg med åtdragsmutter, betongskruv m m. Metallspikplugg (utan åtdragsmutter) får inte användas.
- Vid infästning mot hålrumskonstruktioner (trä, plåt, ...) rekommenderas tvärbelastade infästningar med skruv och vid dragbelastade infästningar med vipp-bultar.

Filtitel: 44.B Ytskikt golv och trappor

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- För att undvika sprickbildningar bör slipade betonggolv inte utföras som ”flytande golv” (betonggolv på glidskikt av plast, isolering m m.), d v s golvet bör vara av betongbjälklag med eller utan direktpågjutning av betong.
- Stengolv ska läggas i fiberarmerat sättbruk.
- Terrazzogolv upplevs hala därför bör provutförande av olika slipningsgrader utföras innan val. Färdiga Terrazzo plattor kan vara att föredra då man vet vilket ytskikt man får samt att det är lätt att byta ut vid skador. Gäller även trappor.
- Golvmaterial i källare ska vara diffusionsöppet.
- Val av golvmaterial är en viktig systemvalsfråga. Att välja ett golv som på en gång fungerar bra med städmetoder, som är lågemitterande, hållbart, slitstarkt och estetiskt tilltalande bör ske med stor omsorg och kunskap.
- Val av golvmaterial bör förankras med städorganisation för bra resultat.
- Textilmattor måste vara tvättbara med städmaskin (kontrolleras med städorganisation). Textilplattor kan vara att föredra då man inte behöver byta hela mattan vid skador på ytskiktet
- Golv i toaletter ska vara hygieniska och lättstädade. I mindre toaletter bör klinkerplattor undvikas.
- Trappor utformas med skurkanter alternativt med sockel så att skräp och grus m.m. inte faller ned under trappan.
- Ytskikt, materialval och anslutningsdetaljer ska utföras vattentåliga i våta miljöer som kök, teknikutrymmen mm.
- Utrustning mm på väggar i våtrumszon 1 (enligt GVK) ska monteras genom limning, dvs ej håltagning i tätskikt.

- Vid ombyggnad och renovering ska ej textil-, linoleum- och plastmattor limmas på befintliga mattor av fuktsäkerhetsskäl. Vattenbaserat lim kan kemiskt brytas ner mellan mattor och skapa emissioner. Mattor bör inte läggas på befintliga mattor med undantag för textilmattor som kan lösläggas.
- Vid borttagning av golvytskikt ska alla rester av lim och andra fästmaterial slipas bort med god marginal. Var observant på svartlim som kan innehålla både asbest och ftalater

Filtitel: 45.A Sammansatta huskompletteringar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Tekniska krav på dörrmiljöer

Mekaniskt inbrottsskydd
Arkitekt:

- Vid glasning av dörrar är det viktigt att montaget sker enligt MTK (godkännandesystem glas) Skydd. Glaset ska inte kunna demonteras från angreppssidan.
- Dörrspringa mellan karm och dörrblad ska anpassas till respektive tillverkares krav för föreskrivna slutbleck, elslutbleck och låshus. Dörrspringa ska täckas av dörrblads överfals. Överfalsen ska täcka och skydda elslutbleck.
- Kanalisation och lock till installationszoner, styrutrustning samt gemensamma överlämningspunkter ska inte kunna demonteras från angreppsidan.
- Vid utformning av entréer ska lösning för energifunktioner, inomhusklimat och ren entrémiljö redovisas och godkännas av AH. Karuselldörrar (vid högfrekventa entréer) förordas med tanke på energiförbrukning och inomhusklimat.
- Dörrar vars storlek och vikt markant överstiga en normaldörr bör beaktas speciellt. Sådana dörrar får ofta problem med injusteringar m m. om inte särskilda åtgärder vidtas.
- Dörrar ska inte utföras med smalprofiler. Dörrar med smalprofiler är inte robusta och har begränsat installationsutrymmen och utbud av låshus och beslagning.
- Om större delen av dörrbladet är försett med glas ska dörren av trä, plast eller lättmetall vara försedd med en mittbalk (spröjs) för att ge stadga åt dörren. Dörren av trä, plast eller lättmetall är ofta svåra att justera vilket bör beaktas.
- Vid konstruktioner med ihopfalsade material bör sammanfogningen utföras med lim, svets eller veckad falsning för att inte konstruktionen ska tappa sin styvhet och form.
- Riskdörrar/partier, exempelvis utrymningsdörrar i fasad, utförs täta för att försvåra inbrott.
- Vid skjutdörrar ska låshus monteras i karm och slutbleck i skjutdörrblad, för att underlätta ett framtida utbyte till elektriskt hakregellås (motorlås).
- Elektriska styrningar och manöverdon ska i första hand placeras efter tillgänglighetskrav, men användarvänligheten för den stora mängden användare får inte försämras betydligt.
- Kanalisation i karm och dörrblad ska mötas i en gemensam överlämningspunkt, exempelvis i draglucka i överliggande karm med placering förskjuten i sida (ej ovan dörröppning). Vid glaspartier med dörrar bör överlämningspunkten placeras mellan parti och vägg. Styrutrustning, dörrboxar m m. ska placeras i närheten av dörren.
- Utrymme för infälld kanalisation ska tillgodoses i dörrparti och ska utgöras av tomrör (slang) för karmöverföringar, låshus, elslutbleck, glaskrossdetektorer och magnetkontakter. Tomrör ska

renslipas från grader och förses med dragtråd som fästs i täckbrickor/lock för att inte försvinna in i partiet.
- Högfrekventa använda dörrar (entréer/passager) utförs med stomme av stål och med 4 gångjärn, 2 upptill och 2 nedtill. Gångjärnen ska vara försedda med smörjnipplar, eller liknande anordningar, och vara justerbara i höjd- och sidled.
- Slussar och vindfång ska förses med övertrycksdon för att upprätthålla dörrstängningsfunktion vid passager.
- Justeringsmöjligheter av dörrar i systemväggar ska säkerställas med utrymmesmån för justerbara gångjärn och/eller justerbara skruvförband i karm.
- Dörrars väggomslutningar ska medge fullgoda infästningsmöjligheter med utrymme för eventuell kanalisation som ska anslutas till dörrpartiet. Alla infästningspunkter, gångjärn och vid slutbleck ska kilas.

Dörrautomatik och dörrstängare bör monteras med en montageplatta på karmens anslagssida, mått för övre karmbredd anpassas till detta (förlängd tapp ska undvikas pga hög momentkraft på arm). Dörrkarmshöjd beaktas.

- Samtliga dörrhandtags kontaktytor ska vara allergisäkra mot nickel.
- Vid innerdörrar av trä ska dessa utföras med tät trälamell (ej MDF) och glasytor ska kunna ersättas med tät fyllning.
- Dörr utförs tröskellös så långt ljud och brandkrav tillåter. Vid tröskellösa större dörrar bör karmar förbindas med varandra i underkant med ett montagestål för att säkerställa god stabilitet. Eventuell tröskel utformas med hänsyn till tillgänglighetsaspekter.
- Där borstlister och automatisk mekanisk tröskel monteras skall de vara demonterbara utan att dörrbladet behöver lyftas av gångjärn.
- Öppningstrycket vid manuell öppning ska inte överstiga 40 Newton vid tröskelöst och 25 Newton vid tröskel. I praktiken innebär detta att tillgänglighetsanpassade dörrar, med dörrstängare, måste utföras med dörröppningsautomatik. Sakkunnig tillgänglighet bör rådfrågas. Inom fastigheten ska det eftersträvas att ha ett enhetligt öppningstryck och inställningar ska göras när fastigheten är i drift med ventilation (i verkligt driftfall).
- Dörrstängare och dörrautomatik ska monteras enligt tillverkarens rekommendationer och injusteras enligt ställda krav på dörrfunktion.
- Urtag, hål m m. för utrustning ska i möjligaste mån ske av tillverkaren. Grader ska renslipas.
- Dörrstoppar placeras om möjligt på vägg i höjd med överkant dörrblad samt på rätt sida om dörrbladets brytgräns.
- Dörrar med dörrstängare eller dörrautomatik ska justeras med öppningsbegränsning samt vid behov förses med uppslagsskydd.
- Utrustning i dörrar (elektromekaniska lås, dörrstängare, dörrautomatik, etc.)som kan påverkas av damm och renlighet ska monteras efter städning.

Se bilagor

- Principiella lösningar exempelvis mallar på kanalisation vid bestryckning av ”installationstunga” dörrar.

Beslagskonsult/Arkitekt:

- Vid pardörrar indelade i en aktiv och en passiv del ska den passiva delen vara låst med spanjolett eller motsvarande.
- Vid pardörrar som kräver dubbla aktiva delar ska dessa vara utförda med en fast mittpost för slutbleck. Automatisk kantregel bör undvikas på grund av ansamling av smuts och skräp som stör funktionen.
- Skalskyddsdörrar ska utföras med kanalisation i dörr och karm samt med brytskydd och bakkantsbeslag (enl. skyddsklass).

- Luckor i skalskydd med öppningsmått större än 300x150mm ska behandlas som skalskyddsdörrar. Dörrar ska inte utföras med smalprofiler. Dörrar med smalprofiler är inte robusta och har begränsat installationsutrymmen och utbud av låshus och beslagning.
- Vid skjutdörrar ska låshus monteras i karm och slutbleck i skjutdörrblad, för att underlätta ett framtida utbyte till elektriskt hakregellås (motorlås).
- Högfrekventa använda dörrar (entréer/passager) utförs med stomme av stål och med 4 gångjärn, 2 upptill och 2 nedtill. Gångjärnen ska vara försedda med smörjnipplar, eller liknande anordningar, och vara justerbara i höjd- och sidled.
- Där dörrautomatik förekommer krävs förregling med låset för att inte dörrautomatiken ska förstöras, då motor arbetar mot en låst dörr. Dörrautomatik och dörrstängare bör monteras med en montageplatta på karmens anslagssida, mått för övre karmbredd anpassas till detta (förlängd tapp ska undvikas pga hög momentkraft på arm). Dörrkarmshöjd beaktas.
- Samtliga dörrhandtags kontaktytor ska vara allergisäkra mot nickel.
- Dörrar med hög öppningsfrekvens, exempelvis entréer, ska förses med mekaniskt självlåsande låshus (fallkolv).
- Dörruppställning med magnet ska inte vara integrerad i dörrstängaren.
- Elektromekaniska lås och motorlås ska levereras med avsett kablage och urtaget utrymme för produkt i dörr ska medge plats för kontaktstycken, montaget ska ske så att byte av produkter kan ske utan problem.
- För de fall där dörrar förses med dörruppställning i form av elhydrauliska dörrstängare (med elektrisk magnet), måste dessa styras (matas) från passersystemet för att säkerställa stängning efter tillåten öppettid och/eller enligt brandsystem.
- Öppningstrycket vid manuell öppning ska inte överstiga 40 Newton vid tröskelöst och 25 Newton vid tröskel. I praktiken innebär detta att tillgänglighetsanpassade dörrar, med dörrstängare, måste utföras med dörröppningsautomatik. Sakkunnig tillgänglighet bör rådfrågas. Inom fastigheten ska det eftersträvas att ha ett enhetligt öppningstryck och inställningar ska göras när fastigheten är i drift med ventilation (i verkligt driftfall).
- Dörrstängare och dörrautomatik ska monteras enligt tillverkarens rekommendationer och injusteras enligt ställda krav på dörrfunktion.
- Dörrstoppar placeras om möjligt på vägg i höjd med överkant dörrblad samt på rätt sida om dörrbladets brytgräns.
- Dörrar med dörrstängare eller dörrautomatik ska justeras med öppningsbegränsning samt vid behov förses med uppslagsskydd.
- Utrustning i dörrar (elektromekaniska lås, dörrstängare, dörrautomatik, etc.)som kan påverkas av damm och renlighet ska monteras efter städning.

El konsult/Arkitekt:

Utvändiga apparater (kortläsare, sensorer, öppningsknappar mm) ska skyddas mot nederbörd och solljus.

- Elektriska styrningar och manöverdon ska i första hand placeras efter tillgänglighetskrav, men användarvänligheten för den stora mängden användare får inte försämras betydligt.
- Kanalisation i karm och dörrblad ska mötas i en gemensam överlämningspunkt, exempelvis i draglucka i överliggande karm med placering förskjuten i sida (ej ovan dörröppning). Vid glaspartier med dörrar bör överlämningspunkten placeras mellan parti och vägg. Styrutrustning, dörrboxar m m. ska placeras i närheten av dörren.
- Utrymme för infälld kanalisation ska tillgodoses i dörrparti och ska utgöras av tomrör (slang) för karmöverföringar, låshus, elslutbleck, glaskrossdetektorer och magnetkontakter. Tomrör ska renslipas från grader och förses med dragtråd som fästs i täckbrickor/lock för att inte försvinna in i partiet.
- Där dörrautomatik förekommer krävs förregling med låset för att inte dörrautomatiken ska förstöras, då motor arbetar mot en låst dörr.

Se bilagor

- Principiella lösningar exempelvis mallar på kanalisation vid bestryckning av ”installationstunga” dörrar.

Filtitel: 45.B Utvändiga huskompletteringar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Solavskärmningar

- Solavskärmning ska utformas underhållsfria, av fast konstruktion och ska ej vara i vägen för fönsterputsning och hänsyn tas till utökat inbrottsskydd.
- Vid fast solavskärmning över entréer ska skärmtak monteras med hänsyn till risker av snö-och is-ras
- Vid avsteg från fast solavskärmning ska rörlig solavskärmning vara av väderrobust konstruktion som säkrar att systemet är aktiverat när behovet är som störst och utföras med sektionerad styrning för att minimera Verksamhetens upplevelse av "nedstängning" vid avskärmning efter solinstrålning över tid. Systemet ska vara optimerat för att ta till vara på nyttig solinstrålning under värmesäsong och för att skärma av onyttig solinstrålning utanför värmesäsong.

Filtitel: 5 - VA-, VVS-, KYL- OCH PROCESSMEDIESYSTEM

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Generellt
Akademiska Hus skall betraktas som en aktiv part och förväntar sig en aktiv dialog kring systemlösningar med utförande part.

Funktionsöversikt
Akademiska Hus eftersträvar att samtliga byggnader är försedda med vätskeburna system för värme och komfortkyla för att möta myndighetskrav och verksamheternas behov.

Vätskeburna system skall betjänas av yttre försörjningssystem (energibärare) med god leveransförmåga enligt byggnadens och verksamhetens behov.

Flexibilitet förespråkas i energiförsörjningen och en kombination av energibärare bör utredas.

Val av energibärare eller kombination av energibärare skall utföras genom systemvalsutredning där kostnadseffektivitet genom livscykelkostnadsanalys (LCC) och klimatavtryck utvärderas mot respektive

campus teknisk försörjningsplan.

Restvärme från exempelvis kylmaskiner eller serverhallar bör tillföras i energisystemet och en exergieffektiv tillämpning ska alltid utredas.

Systemlösningar som möjliggör effektiv laststyrning mellan flera energibärare och energilager förespråkas.

Systemlösningar förespråkas vara tekniskt enkla, driftstabila och lätta att manövrera. Tekniskt komplexa och förhållandevis svårmanövrerade systemlösningar skall en riskanalys mot drifteffektivitet och kostnadseffektivitet utföras.

Vid val av tekniskt komplexa sammansatta apparater (kylmaskiner, luftbehandlingsaggregat, VAV-system, växthus, befuktningsanläggningar, avjoniserat vatten m.m.) skall leverantören engageras och aktivt medverka vid driftsättning samt ha en väletablerad serviceorganisation i objektets region. Leverantören skall medverka i projekteringen där projektorganisationen medger det.

Vätskeburna systemlösningar skall projekteras, där det är tillämpningsbart, enligt branschregler Säker Vatteninstallation. Detta skall samordnad med arkitekt och konstruktör.

Riskbedömning av trycksatta anordningar enligt gällande AFS ska utföras och dokumenteras.

Styrning och övervakning
Se kapitel 8 Styr- och övervakning.

System, aggregat eller komponenter som utrustas med enheter som möjliggör kommunikation över nätverk skall uppfylla kraven enligt kapitel 8 Styr- och Övervakning.

Rumsfunktionsprogram
Projektören skall överlämna specifikationer i tabellform för respektive rum där dimensionerande förutsättningar så som antal personer, värmetillskott (W), luftmängder (l/s) samt specifika temperaturer (°C). Se även information från RFP.

Redovisning
Tekniska beskrivningar för VVS-system skall upprättas enligt senaste offentliga version av AMA VVS & Kyl om inget annat anges.

SIS Bygghandling skall alltid tillämpas som standard om inget annat anges.

I program/systemskede skall projektör alltid i tidigt skede redovisa tänkt konstruktion via flödesscheman. Flödesschema skall utformas med dimensionerande temperaturer, flöden, tryck och effekter samt flödesriktningar och huvuddimensioner. Både passiva och aktiva komponenter ska redovisas, som ventiler, pumpar, spjäll, fläktar, mm så att komponentnamn och funktion klart framgår i flödesschema.

Flödesschema för luftbehandlingsaggregat skall förses med min-, max- och dimensionerande luftflöde.

Vid variabelt luftflöde i rum skall ritningar förses med min- och maxluftflöde och vid förekommande fall även med närvaroflöde.

Ritningar skall för varje ventil inkl. rumsvärmare och rumskylare redovisa injusteringsvärden i form av Kv-värden.

Fixeringar och expansionslyror ska finnas angivna på ritningar.

Konsulten ska redovisa en beräkning för sammanlagringsfaktorer för flödessummeringar.

Filtitel: Sammansatta VA-, VVS-, KYL och processmediesystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Branschsystemet för Säker vatten ska alltid användas. Samordnas med arkitekt och konstruktör.

Riskbedömning av trycksatta anordningar enligt gällande AFS ska utföras och dokumenteras.

I system där tryckvariationer kan uppstå i delar av systemet ska behovet av differenstryckreglerande ventiler alltid utredas.

Filtitel: Tappvattensystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

Allmänna råd i BBR gällande Mikrobiell tillväxt (legionellabakterier) ska gälla som krav. Legionellaskydd enligt "Branschregler Säker Vatteninstallation" ska följas.

Diskmaskiner, tvättmaskiner, kaffe- och vattenautomater som är direktanslutna till vattenledningen ska utrustas med utrustning (t ex slangbrottsventil, magnetventil med droppdetektor e d) som bryter vattenflödet vid onormal utströmning. Obs! Leverantörens installationsanvisningar skall alltid följas.

Utrustning som kan förorsaka skada på dricksvatten och kräver återströmningsskydd enligt SS-EN 1717 ska förses med separata ledningar för tappvatten med återströmningsskydd som placeras synligt. Om återströmningsskyddet har dränering ska utrymmet vara försett med golvbrunn i nära anslutning.

För att undvika större mängder stillastående vatten i rörsystemet skall kopplingsledning mellan tappställe och vattenförande ledning vara så kort som möjligt.

52.BC Varmvattensystem

Akademiska Hus eftersträvar att reducera värmeförluster i stora VVC-system och förväntar att projektören aktivt bidrar till att reducera värmeförluster.

Korta horisontella VVC dragningar eftersträvas.

I lämpliga fall där VVC-förluster överskrider beräknad energimängd för tappvarmvatten kan central varmvattenberedning ersättas med decentraliserad varmvattenberedning för att reducera värmeförluster och öka kostnadseffektiviteten.

Filtitel: Processvattensystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Då renvattensystem ofta driftssätts successivt på rumsnivå är det lämpligt att anordna avstängning med förbi gång till rummet. Detta betyder att enbart rörsystemet för rummet behöver saneras vid inkoppling till driftsatt huvudsystem. På varje våningsplan monteras avstängning och bypassventil. (Renvattencirkulation ska finnas ända till tappställe).

Filtitel: Ångsystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Isolerade ångspjut ska användas.

Kondensat får ej släppas i golvbrunn utan avkylning. I första hand ska kondensatet samlas i kondensattank för återvinning av restvärme.

Filtitel: Tryckluftsystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Det angivna kravet på mängden tryckluft är ofta för stort (max uttag). Oljefria och varvtalsreglerade kompressorer är att föredra.

Tryckluftkompressorer ska alltid kylas av ett återvinningssystem.

Beakta alltid tryckluftskvalitén i projekteringen enligt ISO8573-1:2010. Daggpunkt/trycknivå, oljefri luft mm och krav på larmer till förvaltningen.

Flödesmätare ska normalt finnas för större anläggningar och komplettering av flödesmätare kan behövas vid om- och tillbyggnad. Rådgör alltid med förvaltningen.

Tryckluft efter en oljesmord kompressor ska ha oljeavskiljningsfiler, kol-och partikelfilter och vid oljefri kompressor kan kol och partikelfilter krävas beroende på kravspecifikation.

Avstängningsventiler kan med fördel placeras så den stänger fler uttag i samma rum.

Rör ska luta mot dräneringspunkt. Vid ombyggnader ska anslutning göras ovanifrån för att undvika lågpunkter.

Vid känslig utrustning hos verksamheten ska det utredas om systemet behöver förses med filter, vattenavskiljning och extra tork före utrustningen. Bekostas normalt av verksamheten.

Filtitel: Vakuumsystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Pumpar placeras i välventilerade rum avsedda för ändamålet, anläggningen skall anslutas mot processventilationen.

Vakuumsystemet ska utföras med självfall. Vakuumpumpar bör placeras lägst ner i systemet.

Utred alltid vilken typ av vakuumpumpar som ska användas

Filtitel: Gassystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

Brandkonsult ska informeras om åtgärder i byggnaden och beakta det i sin projektering.

Gaser fördelas från gascentraler till uttagsposter med ledningssystem, centraler ska ha överkopplingutrustning samt uttagsutrustning med manometer.

Uttagsposter i rum förses med gasregulator och VCR-kopplingar. Rum med fler uttag kan med fördel ha gemensam avstängningsventil i annat fall ska varje uttagspost ha föravstängningsventil.

All projektering av gassystem skall ske i samråd med hyresgästen.

Dolda kopplingar ovanför exempelvis undertak eller i schakt ska ha synlig märkning.

52.HE Specialgassystem

52.HEB System för högrena gaser

Renhetskrav för de olika gaserna ska föreskrivas i beskrivning samt provas och protokollföras. Viktigt att utreda så att det blir rätt klass och att utrustningen anpassas till den valda klassen (många anläggningar byggs med för bra och dyr utrustning).

Filtitel: Avloppsvattensystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

Montera fast rör för inkoppling av spolbilsslang ner till pumpgropar.

Dimensionera avloppspumpar så dessa inte blir för små (svårt att underhålla). Observera åtkomlighet vid service.

Utred behov att filma dag, spill och dräneringsledningar i projektet.

Projektering av avskiljare utförs utifrån respektive kommuns riktlinjer.

Luftning med ledning över yttertak ska alltid väljas i första hand före automatiska luftningsventiler. Placering i närhet av uteluftsintagen undviks.

53.BC Dagvattensystem

Beakta möjlighet till avledning och lokal fördröjning. Lokala bestämmelser skall följas.

Vid anslutning till befintliga system i samband med om- och tillbyggnader ska det finnas fotodokumentation på installationen.

Ledningar ovan mark ska vara beständiga mot solljus (PVC får inte användas).

Filtitel: Vattensläcksystem - sprinklersystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

54B/1 Vattensläcksystem - sprinklersystem

Omfattning av skyddet

- Kravställaren avgör omfattningen av skyddet.
- Kravställare är normalt brandingenjör och/eller försäkringsgivare.
- Ev. avsteg från aktuellt regelverk ska dokumenteras i brandskyddsdokumentationen eller motsvarande.

Regelverk och standarder
Vid projektering av traditionell sprinkleranläggning ska följande regelverk tillämpas:

- SBF 120 Regler för automatiskt vattensprinklersystem

Vid projekteringar av boendesprinkler ska följande regelverk följas:

- SBF 501 Regler för boendesprinkler

Övriga standarder/regelverk som ska särskild beaktas vid vattenförsörjning:

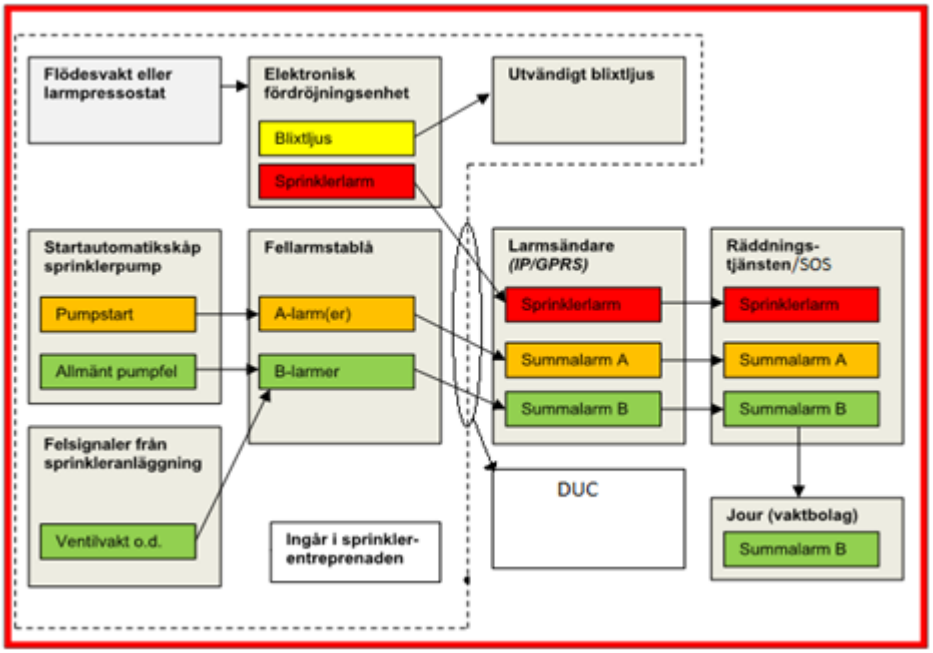
- SBF 142 Anvisningar för anslutning av vattensprinklersystem till allmänt vattenledningsnät
- SS-EN1717 Vattenförsörjning - Skydd mot förorening av dricksvatten – Allmänna krav på skydds don för att förhindra förorening genom återströmning

Förutsättningar

- Typ av sprinkleranläggning är beroende på verksamhet.
- Risk klassificering bestäms enligt SBF 120 och ska godkännas av kravställaren.
- Vattenkälla: I första hand ska en kommunal vattenförsörjning utan tryckhöjning eftersträvas. I andra hand ska en kommunal vattenförsörjning med tryckhöjning eftersträvas. I tredje hand ska vattenkälla utföras med tank och tryckhöjning. Ev. kan automatisk påfyllning från kommunal ledning under varaktigheten tillgodoräknas. En traditionell sprinkleranläggning dimensioneras för att Räddningstjänsten använder vatten i brandposter i gatan samt framtida förändringar i systemet, d.v.s. med ett påslag på 50 % av erforderligt flöde för sprinkler, dock max 1000 l/min. För boendesprinkleranläggning ska det sannolika flödet för tappvattnet medräknas vid gemensam servis.
- Sprinkler/ pumpcentralens placering ska godkännas av Räddningstjänsten.
- Där en larmventil försörjer fler än ett våningsplan ska respektive plan förses med avstängningsventil och flödesvakt. Provning av flödesvakter kan utföras antingen via kikventil (traditionellt sätt) eller via cirkulationspump (s.k. Zonecheck). Om provningen sker via kikventil ska det eftersträvas att dräneringsröret (samlingsrör) dras till sprinklercentralen.
- Permanent utrustning för kapacitetsprov ska monteras i sprinklercentralen.

Sprinklerlarm och larmhantering

- Sprinklerbrandlarm ”utlöst sprinkler” ska överföras till Räddningstjänsten.
- Fellarm ska överföras via fellarmtablå till ständigt bemannad plats.
- Larmhantering kan skilja lokalt i landet. Stäm av med förvaltningen.



Filtitel: Kylsystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Funktionsöversikt
För att reducera kylbehovet och köpt mängd energi skall erforderliga byggnadstekniska och solavskärmande åtgärder (passiv kyla) utredas och tillämpas innan systemlösningar med energibärare (aktiv kyla) appliceras.

Byggnadstekniskt
Solavskärmning
Markiser bör monteras på byggnader med låga interna laster för att tillgodogöra byggnaden sollast under höst, vinter och vår.

Solskyddsglas eller solavskärmande film i fönsterlösningar bör tillämpas i byggnader med höga interna laster.

Väderstreck
Vid nybyggnation skall byggnadens utformning och orientering tas hänsyn till solinstrålning under månader med högt solstånd så som juni, juli och augusti.

Energibärare
Se kapitel ”5 VA-, VVS-, KYL- OCH PROCESSMEDIASYSTEM” för val av energibärare.

Beroende på val av energibärare eller kombination av energibärare finns det aspekter att förhålla sig till vid framtagning av systemlösning.

Generellt
Systemlösningar för aktiv kyla skall projekteras för frikyla, fjärrkyla eller kylmaskin (el) som primär energibärare.

Kylsystem bör projekteras, där det är lämpligt, för högre temperaturer som medger en ökad flexibilitet mot flera energibärare.

Vid ombyggnation skall hänsyn till befintliga slutapparaters förutsättningar tas där risk för underdimensionering skall tydligt beaktas.

Där det krävs redundans ska detta i första hand ske med stadsvatten, separerat med VVX samt försedd med driftindikering samt larm vid start. I större anläggningar som kräver stor dimension på KV-ledning beaktas andra lösningar. Observera att tillstånd kan krävas. Ledningen förses med vattensparventil, mätpunkt för kallvatten samt erforderliga återströmningsskydd. Tänk på att stadsvatten/kranvatten klassas som livsmedel och att kylning med stadsvatten ger en stor belastning för reningsverken.

Frikyla
Frikyla kan exempelvis vara ett direkt utnyttjande av köldbärarslinga mot berg, sjö eller luft.

Skall användas som baslast i högtempererade systemlösningar för komfortkyla i kombination med termisk lagring.

Fjärrkyla
Systemlösningar avsedda för ett kylbehov året om skall projekteras med funktionalitet för effektiv hantering av den kraftigt varierande lasten under året.

Beakta att tillräcklig temperaturdifferens alltid uppnås på primärsidan för att minimera flödesberoende kostnader.

Vid inkoppling av nya byggnader till lokala fjärrkylsystem på campusområdet skall inkoppling utföras via värmeväxlare.

Kylmaskin (el)
Beakta kostnadseffektiv dimensionering av kylmaskin mot byggnadens och processernas termiska last.

Beakta avsättning på den varma sidan för termisk lagring, se även kapitel 56 Värmesystem.

Systemlösning skall väljas för en hög och anpassad temperatur för produktion av byggnadens och processernas termiska last under sommarhalvåret, se även kapitel 56 Värmesystem.

Vid projektering av större kylmaskiner skall möjlighet att återvinna energi från, oljekylning, hetgas och underkylning beaktas.

Kylmaskiner bör vid >10 kW alltid ha minst två separata köldmediekretsar.

Alternativ kyla
Utred alltid lokala förutsättning för användning av sorptiv- eller absorptionskyla

---

Filtitel: Köldmediesystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Köldmedier kravställs under PXB.

En värdering av driftsekonomi, påfyllningskostnader och miljöpåverkan vid förändring eller nyinstallationer av kylanläggningar/VP-anläggningar ska alltid utredas.

Vid större värme-/kylmaskiner (>100 kW) ska alltid en LCC-analys göras där olika val av köldmedier jämförs.

Filtitel: Köldmediesystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Köldbärarsystem skall bestå av två eller flera separata system, ett för komfort och ett (ev. flera) för process. Beakta möjligheten att stänga av komfortkylan beroende på säsong.

Möjligheter till återvinning eller frikyla skall alltid beaktas.

Köldbärartemperaturer vid komfortkyltillämpningar bör lägst vara 12 grader. Beakta eventuell avfuktningsproblematik.

Filtitel: Värmesystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Energibärare

Se kapitel ”5 VA-, VVS-, KYL- OCH PROCESSMEDIASYSTEM” för val av energibärare.

Beroende på val av energibärare eller kombination av energibärare finns det aspekter att förhålla sig till vid framtagning av systemlösning.

Generellt

Systemlösningen skall projekteras för fjärrvärme eller värmepump (el) som primär energibärare.

Fjärrvärme

I första hand skall värmeväxlarpaket för fjärrvärme projekteras för parallellkoppling. I andra hand skall värmeväxlarpaket för fjärrvärme projekteras för två-stegskoppling.

Två-stegskoppling skall alltid utredas vid projektering av byggnader med verksamheter (så som exempelvis restauranger, idrottshallar och laborationsverksamhet) som beräknas nominellt att använda lika med eller över 15 kWh/m2, Atemp varmvatten per år.

Solvärme

Solvärmelösningar är normalt ej tillämpbara inom Akademiska Hus verksamhet på grund av låg aktivitet i byggnaderna under sommarperioden.

Byggnader med verksamheter (så som exempelvis restauranger, idrottshallar och laborationsverksamhet) som förväntas nominellt att använda över 15 kWh/m2, Atemp varmvatten per år bör utredas för en systemlösning med kombinerad energibärare solvärme och fjärrvärme/värmepump.

Värmepump (el)

Beakta kostnadseffektiv dimensionering av värmepump mot byggnadens och processernas termiska last.

Köldmedier kravställs under PXB.

Restvärme

Utred alltid möjligheten att utnyttja restvärme från kylmaskiner.

Utred konsekvens för anpassning av kylmaskin till mer fördelaktiga driftpunkter för uppvärmning eller termisk lagring.

Vid val av leveranspunkt och inblandningsprincip (parallell- eller seriekoppling) bör en konsekvensutredning utföras.

Kombinerade energibärare

Kapacitet på värmepump (ej restvärme) vid kombinerade systemlösningar skall ha en kostnadseffektiv dimensionering av värmepump mot byggnadens och processernas termiska last.

Kombinerade energibärare avser tillförlitliga energibärare med eller utan tillförd restvärme.

Fjärrvärme och värmepump

För att säkerställa redundans skall fjärrvärme-anslutningens kapacitet dimensioneras enligt 100% av byggnadens och processernas termiska last.

Tillsatsvärme och värmepump

Systemlösningar som projekteras för kombinerad energibärare tillsatsvärme (el) och värmepump (el) skall utföras som seriekopplat. Tillsatsvärme skall betraktas som spetslast och värmepump skall betraktas som baslast.

Tillsatsvärmens kapacitet skall dimensioneras motsvarande en modul i lösningen för redundans.

Solvärme och fjärrvärme/värmepump

Systemlösningar som projekteras för kombinerade energibärare solvärme och fjärrvärme/värmepump skall utföras som parallellkopplat. Under sommarperiod (ej uppvärmningsbehov) skall solvärmen betraktas som baslast, övrig period som spetslast.

Beakta kostnadseffektiv dimensionering av solvärmens mot byggnadens och processernas termiska last under sommarperioden.

Värmedistributionssystem

Värmedistributionssystem avser större interna hetvattennät som ägs och förvaltas av Akademiska Hus.

Funktionsöversikt

Värmedistributionssystem bör utformas som ringmatning för möjligheten till decentralisering av värmeproduktion samt för att säkerställa tillgänglighet vid avbrott i kulvert.

Värmedistributionssystem bör utformas med temperaturer som medger en ökad flexibilitet mot flera energibärare.

Systemlösningar där energibärarens anslutningspunkt delas av flera byggnader genom värmedistributionssystem skall undercentral med värmeväxlare upprättas för respektive byggnad.

Beakta möjligheten att avskilja enskilda byggnader från värmedistributionssystemet med ventiler.

Beakta behovet av att hålla vätskan i värmedistributionssystemet till godtagbar kvalitet genom exempelvis aktiv avgasning, magnetitfilter och partikelavskiljare.

Projektering av kulvert i mark skall alltid utföras i enlighet med respektive campus teknisk försörjningsplan.

Redundans

Undercentral med värmeväxlare mellan värmedistributionssystem och värmevattensystem skall projekteras enligt aktuella föreskrifter för fjärrvärmecentraler och därmed anpassas för både hetvatten och fjärrvärme.

Systemlösningar med värmedistributionssystem skall projekteras för pumpfunktion med redundans.

Filtitel: Värmevattensystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Funktionsöversikt
Systemlösningar skall projekteras med principen att alla vistelserum förses med rumsvärmare.

Rumsvärmare i rum utrustade med komfortkyla skall ej temperatur-regleras lokalt med manuella termostater.

Värmevattensystem skall projekteras för temperaturer som medger en ökad flexibilitet mot flera energibärare.

Beakta behovet av att hålla vätskan i värmevattensystemet till godtagbar kvalitet genom exempelvis aktiv avgasning, magnetitfilter och partikelavskiljare.

Värmevattensystem skall förses med manometerkoppel för avläsning av minst systemtryck, pumptryck och filtertryckfall.

Värmevattensystem skall projekteras sektionerat i delsystem. Respektive delsystem skall reglereras med hjälp av shuntgrupper och skall verka oberoende av varandra.

Lägsta nivå på delsystem skall vara individuell temperaturreglering av: - Nordlig och sydlig fasad, - Specifik verksamhet (djurstallar, verkstäder och likvärdig verksamhet), - Luftbehandlingssystem, - Vistelseutrymmen under mark (kulvert eller teknikutrymmen).

Övrigt
Markvärme bör om möjligt undvikas.

Ridåvärmare i entréer och varuintag bör undvikas. Undersök i första hand möjlighet till luftsluss eller karuselldörrar.

Filtitel: Luftbehandlingssystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Funktionsöversikt
Akademiska Hus eftersträvar att samtliga byggnader är försedda med en energieffektiv luftomsättning för att möta myndighetskrav och verksamheternas behov.

Luftomsättningen skall betjänas av luftbehandlingssystem med effektivt återvinnande av laster från byggnaden, verksamheten och övriga installationssystem.

Luftomsättningen bör i största möjliga mån dimensioneras för att enbart ombesörja luftkvaliteten. I de fall där luftomsättningen även blir bärare av värme eller kyla bör en energieffektiv tillämpning (exempelvis återluft) på den tillkommande luftomsättningen beaktas.

Vid tillämpning av exempelvis återluft eller dylik funktion skall en riskanalys avseende spridning av föroreningar och dofter utföras. Luftomsättningen skall även kunna uppnås utan återluft eller dylik funktion.

Luftbehandlingssystem skall i första hand skiljas åt som allmän- och processventilation med separata luftbehandlingsaggregat. I andra hand skall allmän- och process ventilation separeras.

Variabelt luftflöde i form av behovsstyrt (DCV) eller variabelt (VAV) luftflöde skall tillämpas i alla Akademiska Hus lokaler.

Utrymmen eller processer som behöver kontinuerlig luftomsättning skall inte sammankopplas med luftbehandlingssystem som går intermittent.

Energieffektivitet
Undvik i möjligaste mån att bygga upp system så att samtidig värmning och kylning alternativt samtidig befuktning och avfuktning sker. Beakta även olika systemlösningars krav på tilluftstemperatur för att reducera sannolikheten att den termiska komforten påverkas.

Filtitel: Allmänventilation

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Luftbehandlingsaggregat för allmänventilation skall i första hand ha roterande VVX, i andrahand motströmsvärmeväxlare. Råder det osäkerhet kring storlek på luftomsättning skall utredningen ske i följande ordning,

1. Arbetsmiljöverket, Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (AFS 2023:12) om utformning av arbetsplatser.
2. Folkhälsomyndigheten, Folkhälsomyndighetens allmänna råd om ventilation (FoHMFS 2014:18).
3. Handboken Minimikrav på luftväxling. Utg 12. Mats Östlund. Svensk Byggtjänst.

Utgångspunkt för projekteringen ska vara att upprätthålla Akademiska Hus krav på inomhusklimat och fuktsäkerhet och myndighetskrav samt vara anpassad för verksamheten.

Filtitel: Processventilationssystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Luftbehandlingsaggregat för processventilation ska normalt ha vätskeburen återvinning. Vid andra verksamheter än laboratorier och ingen hälsofarlig verksamhet bör motströmsvärmeväxlare användas.

Vid planering av ventilation för lokaler med laboratorieverksamhet skall verksamhetstider beaktas. Laboratorier med intermittent verksamhet (kurslaboratorier) avskiljs från laboratorier med kontinuerlig verksamhet.

Primärt skall intermittent verksamhet erhålla eget separat luftbehandlingssystem. Sekundärt skall intermittent verksamhet utgöra en egen zon och avskiljas från kontinuerlig verksamhet genom spjäll på stamkanal.

Separat EX-klassat system skall användas för bortförsel av explosiva gaser vid exempelvis batteriladdning.

Skyddsventilation
Systemlösningar för skyddsventilation skall projekteras för minimalt antal timmar (nära noll) för avbrott. Systemlösningen skall projekteras för redundans och bestå av två parallellkopplade luftbehandlingsaggregat båda projekterade för att hantera luftbehandlingssystemets maxflöde.

Utrustningen som ska anslutas direkt till Akademiska Hus ventilationssystem ägs oftast av hyresgästen men försörjs av AH. Det är därför viktigt att kommunicera med hyresgästen så att utrustning och krav blir rätt och så energisnål som möjligt.

Max tryckfall för utrustning ska anges och hållas lågt eftersom det annars kan höja trycket för hela ventilationssystemet. Ett vanligt värde är ca 100 Pa tillgängligt kanaltryck t ex för dragskåp, dragbänkar, säkerhetsbänkar, punktutsug och dyl. Kontrollera vald utrustning med hyresgästen.

Rum med krav på befuktning / avfuktning bör förses med grund och forceringsflöde. Höga luftflöden använder mycket energi.

Dragskåp
Dragskåp skall vara utrustade med automatisk stängning av lucka.

Dragbänkar skall om möjligt vara utrustade med timer/avstängningsfunktion men måste då kombineras med rutiner eller larm som säkerställer att luftflödet inte minskas medan dragbänken används. Dragbänken ska normalt ha ett grundflöde som alltid är i drift.

Filtitel: 5 - Driftutrymmen

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Handboken ”Rätt arbetsmiljö för montörer och driftpersonal” skall följas som kravställande dokument vid planering av teknikutrymmen och montagearbeten.

Utred alltid eventuellt behov av passage mellan aggregat och vägg. Vid behov av passage skall den utföras med 0,6m fritt utrymme på aggregatets baksida och sidor.

Filtitel: 5 - Innomhusmiljo

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Verksamhetsspecifika förutsättningar, kravställning enligt aktuell miljöcertifiering eller särskilda krav från Akademiska Hus skall prioriteras över innehållet i detta avsnitt.

Termiskt inomhusklimat
För termiskt inomhusklimat gäller Energi- och Miljötekniska Föreningen (EMTF) publikation R1 med kravet TQ2.

Luftkvalitet
För luftkvalitet gäller Energi- och Miljötekniska Föreningen (EMTF) publikation R1 med kravet AQ2.

Ljudmiljö
Systemlösningar skall projekteras för god ljudmiljö och därmed uppfylla aktuell miljöcertifierings krav på ljudmiljön vid respektive driftfall.

Filtitel: 5 - Personals kvalifikationer

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Värmesystem/Kylsystem/Tappvarmvatten
Installatör skall inneha giltigt branschcertifikat utfärdat av VVS-branschens yrkesnämnd.

Installatör skall vara anställd eller inhyrd av företag auktoriserat av Säker Vatten AB

Installatör skall ha branschlegitimation enligt branschregler Säker Vatteninstallation och i så fall att branschlegitimation ska kunna uppvisas på uppmaning.

Köldmedier
Personal skall inneha relevant och giltigt personligt branschcertifikat utfärdat av giltigt certifieringsorgan.

Personal skall inneha giltigt personligt branschcertifikat för systemlösningens avsedda köldmedier utfärdat av giltigt certifieringsorgan.

Luftbehandlingssystem
Montage
Personal bör skall inneha giltig certifiering för ventilationsmontörer enligt Svensk Ventilation eller motsvarande erfarenhet.
Injustering
Personal skall inneha giltig certifiering för injustering av luftflöden utfärdat av giltigt certifieringsorgan.

Filtitel: 5 - BB Förarbeten

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Vid ombyggnad ska befintliga tryck och flöden mätas och dokumenteras innan arbetet påbörjas.

Före ändringar i befintliga system ska befintliga anslutna stammar som inte omfattas av ändring flödesmätas och dokumenteras.

Filtitel: 5X.A Marklager

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Säkerställ prestandauppföljning genom att i driftbild presentera COP momentant både på varma och kalla sidan.

Delbesikta av markarbeten, kolla provtryckningar, fall på ledning mm. Kolla allt som läggs i mark innan det täcks över. Allt ska besiktigas.

All dold installation ska tydligt mätas av så relationsunderlaget blir bra.

Mäts in i SWEREF 99 RH 2000 och borrdjupsförteckning.

Lufta av systemen innan driftsättning. Kan behövas pumpas runt till öppna kärl i flera månader.

Montera elektrisk undertrycksavgasare.

Injusterings-/ och avstängningsventiler för marklagret ska monteras och vara åtkomliga från markskåp. Antingen inomhus eller utomhus för en bra arbetsmiljö. Viktigt att beakta luftning på högpunkter i markskåpet.

Luften i rörsystemet ska kunna luftas ut.

Erhåll god expansionshållning med inbyggd nivågivare och tryckgivare som är kopplad till duc.

Provtagning av vattenkvalitet skall utföras 2 gånger under garantitid och redovisas till beställaren.

Vattenmätare installeras för registrering vid påfyllning. Mätaren inkopplas till styrsystem och förses med larm.

Filtitel: PAK- AGGREGAT MED PUMPAR ELLER KOMPRESSORER

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Värmepumpsaggregat
Värmepumpar skall ha SCOP, årsvärmefaktor, om minst 4,0 avsett för kallt klimat.

Värmepumpar med termisk effekt över 80 kW skall projekteras med redundans om erforderligt antal oberoende moduler med fördelad effekt.

Värmepump med termisk effekt över 80 kW bör även utfärdas med på- och avlastningssteg om minst en modul.

Systemlösningar med värmepumpar skall oavsett storlek ha minst en modul för varvtalsreglering med leveranspunkt volymtank i värmedistributionssystem eller värmevattensystem.

Kylkompressoraggregat
Kylmaskiner skall ha SEER, om minst 3,0.

Kylmaskiner med termisk effekt över 60 kW skall projekteras med redundans om erforderligt antal oberoende moduler med fördelad effekt.

Kylmaskiner med termisk effekt över 60 kW bör även utfärdas med på- och avlastningssteg om minst en modul.

Systemlösningar med kylmaskiner skall oavsett storlek ha minst en modul för varvtalsreglering med leveranspunkt volymtank i köldbärarsystem.

Filtitel: PJB- VÄRMEVÄXLARE

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Systemlösningar för värme med värmeväxlare skall projekteras som lågtempsystem enligt Energiföretagens tekniska bestämmelse F:101 Fjärrvärmecentralen.

Systemlösningar för kyla med värmeväxlare skall projekteras enligt Energiföretagens tekniska bestämmelse F:102 Fjärrkylcentral.

Värmeväxlare utförs i första hand som lödda.

Filtitel: PJD- KYLARE FÖR KYLMEDEL

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Kylmedelskylare ska ha kapacitetsreglering av fläktar, frekvensomformare alternativt EC-motorer.

Beakta möjligheten att nyttja kylmedelskylare för frikyla eller uppvärmning av termisk lagring.

Filtitel: PK- PUMPAR, KOMPRESSORER M M

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Cirkulationspumpar som sätts in i byggnaden och dess aggregat eller system ska minst ha ett energieffektivitetsindex MEI på lägst 0,70.

Produktintegrerade eller fristående pumpar och dess aggregat eller system ska minst ha ett energieffektivitetsindex EEI på högst 0,20. Kravet gäller pumpar utan axeltätning kopplade till energieffektivitet.

Pumpar för köldbärare och värmeåtervinning skall förses med rostfri dropplåt med utloppsledning som drages till golvbrunn. Samtliga delar på pumpar, flänsar mm där kondens kan uppstå ska vara rostskyddade. I system med variabelt flöde ska cirkulationspumpar vara varvtalsreglerade via tryckstyrning och för stora system med flödesberoende tryckstyrning. Cirkulationspumpar ska vara utrustade med driftindikering.

Stora värme- och kylsystem skall utföras med dubbla huvudpumpar (ej tvillingpumpar). Utformning skall vara så att en pump kan bytas medan systemet och den andra pumpen är i drift.

Filtitel: PL- BEHÅLLARE FÖR FAST, FLYTANDE ELLER GASFORMIGT MEDIUM

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Blandningskärl
Blandningskärl skall ej överdimensioneras, max 200L. Kärl skall kunna rengöras och tömmas med hjälp av pumpen. Lock ska vara tätslutande. Blandningskärl skall ej användas för påfyllning av system utan enbart som uppsamling.

Filtitel: PLC- EXPANSIONSKÄRL O D

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Slutna förtryckta expansionskärl skall användas.

Filtitel: PM- APPARATER FÖR RENING ELLER BEHANDLING AV FAST, FLYTANDE ELLER GASFORMIGT MEDIUM I RÖRSYSTEM

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Smutsfilter skall monteras i huvudledningar i värme- och kylsystem. Smutsfilter ska förses med avtappningsledning med avstängningsventil.

Filtitel: PN- RÖRLEDNINGAR M M

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Tryckfall i (värme-) ledningar får högst uppgå till 50 Pa/m och tryckfall i hela anläggningen inkl. filter, värmeväxlare med mera får högst uppgå till 25 kPa.

Fog och fog med koppling skall vara placerade så att de är utbytbara och så att läckage snabbt kan upptäckas.

Rörledningar skall undvikas att förläggas i kalla utrymmen.

Väl beprövade material och typgodkända fogmetoder ska användas.

Tappvattenledningar skall inom synliga installationer i våtutrymmen utförs med förkromade kopparrör alternativt med rostfria rör

---

Filtitel: PR - BRUNNAR, SPYGATTER, GOLVRÄNNOR M M

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Golvbrunnar förses med luktspärr i utrymmen där man kan anta att uttorkning kan ske ex. vis i fläktrum, undercentraler etc. Golvgrop och galler i städcentraler ska utföras i syrafast rostfritt stål.

Golvbrunnar, golvrännor och spärrbrunnar i storkök ska vara av syrafast rostfritt stål och förses med urtagbart vattenlås, silkorg och sil i samma material.

Filtitel: PS- VENTILER M M I VÄTSKESYSTEM OCH GASSYSTEM

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Erforderligt antal avstängningsventiler och avtappningar skall monteras för alla stammar så att hela eller delar kan avskiljas, stängas av och tömmas.

Ventiler skall monteras lätt åtkomliga, exempelvis ovan plocktak. Avstängningsventiler skall monteras för avskiljning av apparater och huvudkomponenter.

Eftersträva att återströmningsskydd skall monteras på inkommande vatten till byggnaden och inte placerade intill tappställe, dock ska återströmning inom system beaktas. Eftersträva att så få återströmningsskydd som möjligt monteras och att de är lätta att underhålla.

I varje cirkulationssystem skall två anslutningar med avstängningsventiler finnas på returledningen innan cirkulationspumpen för extern inkoppling av undertrycksavgasningsutrustning. System utom VV/VVC ska förses med central automatisk luft- och partikelavskiljare vid behov med magnetitfälla/stav. Beakta placering uttag vid värme- resp. kylsystem samt om det behövs en permanent avgasare.

Filtitel: PSA - VENTLIER OCH SHUNTGRUPPER MED SAMMANSATT FUNKTION

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Shuntgrupper skall levereras som förtillverkade.

Vätskeflödet på sekundärsidan skall vara oberoende av vätskeflödet på primärsidan av shunten.

Shuntgrupper skall vara utförda så att pumpar och ventiler är lätta att serva och byta ut. Täckplåt och isolering ska utan svårighet kunna demonteras. Shuntgrupp ska vara försedd med skylt som anger inre

kopplingsprincip. Tryck- och flödesdiagram ska med levereras och vara fäst på shuntgruppen.

Shuntgrupper med två-vägsventil bör utformas med flödes- och energimätande styrventil mer injusteringsfunktion.

Filtitel: PT - RUMSMONTERADE VÄRMARE OCH KYLARE

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Alla slutapparater med ett flöde över 200 l/h skall förses med tryckoberoende styr- och injusteringsventil.

Filtitel: PTB- RUMSVÄRMEAPPARATER

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Golvvärme
När golvvärme är den enda rumsvärmaren skall hänsyn till kallrasskyddet tas och kompenseras genom förtätning av golvvärmeslingor vid randzonen.

Utrymmen med installerad golvvärme eller dold rördragning i golv skall tydligt skyltas med ”Dold rördragning i golv”.

Radiatorer
Beakta risken för kallras vid låga systemtemperaturer.

Radiator skall förses med separat radiatorkoppel, reglerbar injusteringsventil och avstängningsventil på tillopp och retur alternativt att fördelare i radiatorkoppel är möjlig att stänga så att demontering av varje enskild radiator kan ske utan nedtappning av värmesystemet.

Om termostatventiler används skall de kunna temperaturbegränsas till föreskriven rumstemperatur. Termostater bör utföras som vandalssäkra.

Underkant radiator placeras minst 200 mm över golv. Radiatorer ska vara lätt rengörbara.

Filtitel: PTC-RUMSKYLAPPARATER

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Kylbafflar med ”torr kyla” bör utföras kanalanslutna med tilluft som är kyld med ”våt kyla”.

Kylbafflar ska förses med avluftningsnippel.

Filtitel: PUE - KLOSSETTER; URINALER M M

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Vägghängd WC skall ha synlig cistern.

Filtitel: PVB- TAPPVENTILER, BLANDARE M M I TAPPVATTENSYSTEM

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Beröringsfria blandare ska vara fast anslutna till elnätet och ska användas i offentliga toalettgrupper. Beställaren tillfrågas om behov finns.

Blandare skall i första hand vara energiklassade enligt SS 820000 respektive SS 820001 energiklass A. I andra hand vara energiklassade enligt SS 820000 respektive SS 820001 energiklass B.

Beakta eventuell förändrad kravställning av högsta tillåtna tappvattenflöde vid projektering enligt miljöcertifiering.

Filtitel: PVC- NÖDDUSCHAR OCH ÖGONDUSCHAR

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Ögondusch bör alltid anslutas till avlopp.

Filtitel: PXB- MEDIER I KYLSYSTEM OCH VÄRMEPUMPSSYSTEM

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Köldmedier
Akademiska Hus tillåter inte köldmedium med ett GWP-värde över 10.

Köldmedier skall utföras som naturliga och rekommenderas väljas enligt Akademiska Hus vägledning ”Val av köldmedier”.

Samtliga installationer innehållande köldmedier med fluorerade växthusgaser (exempelvis HFC och HFO) skall tydligt skyltas med ”Denna installation innehåller fluorerade växthusgaser”.

Köldbärare
Etylenglykol bör i normala fall användas som frysskyddsmedel för köldbärare. Påfyllningsanordning och batterier skall märkas med medietyp, blandningsförhållande och leverantör.

Frysskyddsmedlet ska vara fabriksblandad vilket skall kunna styrkas från tillverkare. Efter avslutad påfyllning får media ej kvarstå i påfyllningskärl/blandningskärl.

Frysskyddsmedel skall ej fyllas genom blandningskärl utan direkt mellan förvaring och vätskekrets. Mängden frysskyddsmedel anpassas efter lokala förutsättningar.

Provtagning av vätskekvalitet skall utföras och användas som underlag till beslut inför köldbärarbyte.

Filtitel: QA- SAMMANSATTA APPARATER, KANALER, DON MM I LUFTBEHANDLINGSSYSTEM

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Luftbehandlingsaggregat ska vara Eurovent certifierade.

Aggregatluckor skall vara försedda med gångjärn, vred och lås samt vara låsbara utifrån. Aggregatluckor skall även kunna öppnas inifrån kammare utan verktyg.

Aggregat från 1000 l/s ska ha inspektionsfönster vid fläktdel, befuktningsdel och rotordel samt invändig belysning som är förreglad med fläktrumsbelysningen. Inspektionsglas gäller inte vid krav på brandklassat hölje.

Inspektion och rensning, via luckor, ska kunna ske före och efter respektive efterbehandlingsbatteri.

Analoga termometrar skall placeras ut kring värmeåtervinnarens fyra flödespunkter. Analoga termometrar skall även placeras ut innan och efter respektive efterbehandlingsbatteri. Termometrarna skall placeras för lätt avläsbarhet och en tillfredsställd arbetsmiljö.

Differenstryck skall vara avläsningsbart över fläkt, filter och värmeåtervinnare. Statisk tryckförändring skall vara avläsningsbart för tilluftskanal och frånluftskanal.

Luftbehandlingsaggregat skall förses med spjäll på ute- och avluftssidan. Spjäll på till- och frånluftssidan implementeras vid behov. Luftbehandlingsaggregat skall stå på ett fläktrumsstativ med fritt mått om 100mm undertill.

Processventilation
Korrosivitetsklassningen på luftbehandlingsaggregatet skall anpassas till verksamhetens kontamination. Lägsta tillåtna klassning på luftbehandlingsaggregat i laboratoriemiljö skall vara C2 enligt SS-EN ISO 12944–2.

Skall bedömas enligt verksamhetens nuvarande och framtida behov.

Filtitel: QE-FLÄKTAR

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Primärt skall fläktar vara direktdrivna och varvtalsreglerade med EC- eller PM-motor med intern eller extern varvtalsreglering.

Sekundärt skall fläktar vara direktdrivna och varvtalsreglerade med asynkronmotorer och extern varvtalsreglering genom exempelvis frekvensomformning.

Fläktar skall levereras med förberett för flödesmätning via tryck och omräkning via K-faktor.

Asynkronmotorer
Asynkronmotorer skall ha en motoreffektivitet på IE4 (inkl. frekvensomformare) eller större.

Filtitel: QFB-värmeåtervinnare luft-luft

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Roterande värmeåtervinnare
Tryckförhållandet över frånluft och tilluft skall beaktas. Vid behov sker kompensering primärt med förändrad tryckökning via aggregat- och kanaltryck, sekundärt via montage av plåt för att säkerställa minimalt läckflöde mellan kamrarna i luftbehandlingsaggregatet.

Riktvärden för torr temperaturverkningsgrad för roterandevärmeåtervinnare: >85 %

Plattvärmeåtervinnare
Vid projektering av plattvärmeåtervinnare skall stor värmeöverföringsyta premieras och primärt skall motströmsvärmeväxlare användas, sekundärt korsväxlare med dubbelutförande.

Förbigångsspjäll och avstängningsspjäll med stegvis reglering skall användas.

Beakta behovet av vattenlås och backventil i brunn. Vid övertryck ska vattenlås med boll användas och vid undertryck utförs det enligt fabrikantens anvisningar.

Riktvärden för torr temperaturverkningsgrad för plattvärmeåtervinnare: >80 %

Vätskekopplade värmeåtervinnare
Vid projektering av vätskekopplad värmeåtervinnare skall temperaturverkningsgrader över 75% eftersträvas. Medium för vätskekopplade värmeåtervinnare kravställs under PXB.

Se Akademiska Hus goda exempel ”Vätskekopplad värmeåtervinning”.

Filtitel: QFC-Värmeväxlare vätska-luft

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Systemlösning skall, oavsett placering av värmeväxlare, projekteras för enskilda luftvärmare och luftkylare för efterbehandling av tilluft.

Luftvärmare
Systemlösningen skall projekteras för vätska som värmebärare.

Luftkylare
Beakta behovet av kondensatuppsamlare och vattenlås vid våt kyla. Detta gäller även kombibatterier.

Filtitel: QG-Luftrenare

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Luftfilter
Filter ska generellt vara av klass ePM1 60% på Tilluften och ePM10 60% på Frånluften enligt EN ISO 16890. Filterklasser gäller som minimum. Högre filterklass väljs vid behov. Helmoduler väljs i första hand.

Filter ska vara P-märkta enligt RISE.

Filter ska vara energiklassade enligt Eurovent 4/21. Bästa möjliga produkt ur energisynpunkt med riktvärde lägst klass B.

Filterdel ska förses med skylt för begynnelse och sluttryckfall.

Filtitel: QHB- Luftfuktare

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Dräneringstråg vid befuktare utförs i rostfritt stål. Aggregatbotten vid befuktare och fördunstningssträckan i kanal eller aggregatdel efter befuktare ska utföras i lägst korrosivitetsklass C3, eller vid behov bättre. Dräneringstråg och vid behov kanal efter befuktare, förses i lågpunkt med nippel för anslutning till dränering.

Filtitel: QJB- Luftspjäll

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Mät- och injusteringsspjäll skall monteras enligt tillverkares anvisning så att erforderliga raksträckor erhålls. Spjäll anpassas för aktuell tjocklek på isolering.

Injusteringsspjäll skall vara försedda med mätuttag med ordentligt fastsatt och lätt avläsbar injusteringskurva.

Spjällaxel ska vara försedd med markering av inställt läge.

Uteluftsspjäll utförs av stålplåt behandlad till lägst korrosivitetsklass C3, täthetsklass 3. Spjäll och liknande komponenter placeras i första hand i driftutrymmen.

Filtitel: QJC- Spjäll för skydd mot spriding av brnad och brandgas

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Spjäll skall vara CE-märkta och P-märkta med påmonterade ställdon. Vid spjäll monteras inspektionslucka.

Filtitel: QJG-Flödeshållningsdon

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Luftbehandlingssystem som utrustats med VAV- och/eller DCV-funktionalitet skall använda stamspjäll som lägsta nivå för tryckreferens vid tryckoptimering.

Filtitel: QJJ- Flödesmätdon

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Flödesmätdon skall placeras enligt tillverkares anvisning så att erforderliga raksträckor erhålls före och efter. Välj flödesmätdon med låga tryckfall. Tryckoberoende spjäll med inbyggd flödesmätning.

Filtitel: QK- LJUDDÄMPARE

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Ljuddämpare skall dimensioneras för lägsta möjliga tryckfall.

Ljuddämpare bör vara rensningsbara.

Filtitel: QL- VENTILATIONSKANALER MM

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Kanaler och kanaldetaljer skall förvaras förslutna på byggarbetsplatsen. Öppna kanaländar försluts under monteringen.

Rens- och inspektionsluckor samt termometrar skall ritas ut på ritningar.

Synliga kanaler monteras med svep av slätplåt samt centrumpendel.

Brandkrav beaktas vid val av upphängningsmetod.

Uteluftskanal och avluftskanal skall förses med inspektionslucka som medger rensning.

Korrosivitetsklassning
Korrosivitetsklassning på kanalsystemet skall anpassas till verksamhetens kontamination. Lägsta tillåtna klassning på kanalsystem i laboratoriemiljö skall vara C2 enligt SS-EN ISO 12944–2.

I luftbehandlingsaggregat med intermittent drift skall filterstativ och aggregatbotten utföras i C4 enligt SS-EN ISO 12944–2.

I luftbehandlingsaggregat med kontinuerlig drift skall filterstativ och aggregatbotten utföras i C5 enligt SS-EN ISO 12944–2. alternativt Magnelis.

Tryckförluster i kanalsystem skall minimeras. Placering av batterier, ljuddämpare väljs så att jämn fördelning av luftflödet över frontarean åstadkoms. Kanalsystemet skall projekteras så symmetriskt som möjligt så att skillnader i tryckfall mellan grenkanalerna blir lägsta möjliga.

Täthetskrav för kanalsystem
Följande kravställning hänvisas till figur RA QL/1 i AMA VVS & Kyla 22.

Allmänventilation
Cirkulära kanaler: D
Rektangulära kanaler: C

Processventilation
Frånluft- och avluftskanaler inom skyddsventilation skall alltid inneha klassning D.

Filtitel: QM-LUFTDON MM

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Uteluftsdon
Luftintag ska stor vikt läggas på att förhindra att vatten och snöinträngning sker. Beakta även luftfuktigheten i området. (Vattenavskiljande galler, max hastighet genom gallrets fria area 2 m/s. Dräneringskopp på intagsdel eller kammare med vattenlås. Samordnas med RE)

Uteluftsdon placeras primärt anpassat till faktorer som påverkar luftkvalitén så som trafik eller industri, sekundärt på tak i norrläge.

Lämpliga minsta avstånd mellan uteluftsintag och avluftsutsläpp se Bilaga 6 i ”R1 – Riktlinjer för specifikation av inneklimatkrav”, utgiven 2013

Tilluftsdon
Om aktiva eller reaktiva don används, bör de vara av typ med konstant utblåsningshastighet eller dysdon. Detta är för att förhindra drag. Undvik om möjligt många aktiva don i ett och samma rum, utred i så fall reaktiva don eller dysdon med spjällstyrning.

Beakta minsta mätbara luftflöde/differenstryck per VAV-spjäll/don. Ibland behöver huvudkanal delas för att sänkning till lägsta flöde ska kunna åstadkommas.

Frånluftsdon
Frånluftsdon skall placeras med goda förutsättningar för rengöring så att behov av lift eller ställning inte förekommer.

Beakta storlek på maskytan i raster samt storleken på hålen i anslutningslådans spjäll för att reducera sannolikheten att damm samlas.

Avluftsdon
Avluftsdon för skyddsventilation ska ha tydlig separat märkning med gula skyltar; ”Avluft skyddsventilation”.

Beakta behovet av korrekta kastlängder vid skyddsventilation för att undvika kortslutning eller spridning kring avluftsdon.

Filtitel: RB-TERMISK ISOLERING AV RÖRLEDNING

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Akademiska Hus eftersträvar låga förluster och hög energieffektivitet i samtliga installationer.

Branschstandarden Teknisk Isolering utgåva 2(fastställd 2023-04-14) ligger till grund för den nivå på teknisk isolering som Akademiska Hus eftersträvar.

Kraven på byggnadens värmeförlusttal och energiberäkningarna ska styra behovet av termisk isolering. Medför kraven i denna punkt bättre isolering än övriga krav så gäller de högsta kraven.

Filtitel: QM-LUFTDON MM

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Rörledningar (exklusive avstick mot armatur i vistelserum) i byggnaden ska isoleras.

Riktvärden på termisk isolering av rörledning finns i tabell A.9 i Branschstandarden Teknisk Isolering.

Även branschstandardens övriga rekommendationer skall efterlevas, exempelvis gällande kondensrisk.

Köldbryggor från rörupphängningar skall beaktas och i möjligaste mån undvikas. Detta krav avser situationer där rörinstallationerna ej omfattas av brand- eller ljudkrav som påverkar rörisoleringens utformning.

Så långt möjligt ska rör för tappvarmvattencirkulation (VVC) samisoleras med rör för tappvarmvatten (VV) men får inte samisoleras med kallvatten. VV och VVC skall ej samisoleras i schakt eller om det är uppenbart olämpligt.

Filtitel: RBI- TERMISK ISOLERING AV VENTILATIONSKANAL

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Ventilationskanaler, för luft eller annan gas, i byggnaden ska isoleras. Isolering av ventilationskanaler ska uppfylla nedanstående om inte brandskyddsföreskrifter och/eller krav på ljudisolering ställer högre krav, i sådana fall gäller de högre kraven.

Riktvärden på termisk isolering av ventilationskanaler finns i tabell A.10 i Branschstandarden Teknisk Isolering. Även branschstandardens övriga rekommendationer skall efterlevas, exempelvis gällande kondensrisk.

I projekteringen ska utrymme för installatörer och montörer beaktas så att monteringen och annat arbete för att uppfylla projekterade lösningar kan genomföras med rimligt handhavande. För detta ska standarden SS 91 03 10 Luftbehandlingsinstallationer - Mått på utrymme för ventilationskanaler eller likvärdig standard användas.

Invändig isolering av ventilationskanaler får ej förekomma.

Filtitel: 6 El- och telesystem Kanalisationssystem - kanaler

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Reservutrymme på ledningskanaler ska vara minst 30 %, i kulvertinstallation.

Filtitel: 6 El- och telesystem Kanalisationssystem - Kabelstegar, kabelrännor och trådstegar

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Reservutrymme på kabelstegar och ledningsrännor ska vara minst 30 %, i kulvertinstallation minst 50%.

Filtitel: 6 El- och telesystem Kanalisationssystem - elinstallationsrör

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Kanalisation i mark ska innehålla minst 50% reservkapacitet för utökning.
- Kanalisation i mark ska ha låsbara dragbrunnar på lämpliga platser och avstånd.
- All kanalisation och ledningsförläggning i mark ska inmätas, uppgifter ska varaktigt registreras i projekthandlingar.
- Krav på rör/slang samt förläggningssätt ska beaktas.
- Samtliga rör ska vara halogenfria.
- Samtliga håltagningar och rörgenomföringar genom brandavskiljande väggar och genom valv för elektriska anläggningar ska brandtätas i brandteknisk klass motsvarande berörd avskiljande vägg.

Filtitel: 6 El- och telesystem 61 Kanalisationssystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Huvudstråk för el och tele placeras normalt i neutrala utrymmen, exempelvis korridorer.
- Elinstallationer placeras i egna schakt, i enhetligt vertikalt läge på samtliga våningsplan.
- Eventuell kulvert mellan byggnader ska innehålla kanalisation för el och tele, såsom kabelstegar eller tomrör.

Filtitel: 6 El- och telesystem 63.B Eldistributionsnät

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

63.BB Högspänningsnät

- Kablar, ledningar och elmaterial ska vara halogenfria
- Högspänningskablage utförs normalt med möjlighet till redundant försörjning genom exempelvis ringmatningsstruktur, varvid olika delar av en matningsring ej bör samförläggas

63.BC Lågspänningsnät

- Planera för kabelskåp utomhus på lämpliga platser för anslutning av tillfälliga elanläggningar. Kabelskåpet skall vara utrustat med cylinderlås.
- Kablar, ledningar och elmaterial ska vara halogenfria
- Samtlig installation utförs som TN-S-system, huvudledningar normalt som 5-ledare.
- Gruppledningsinstallation ska utföras skärmat vid kabelinstallation, tvinnat vid lösträdsinstallation.
- Reservkapaciteten i huvudledningar ska vara 40 %.
- Alla huvudledningar från huvudfördelning eller underfördelningscentral ska jordfelsövervakas individuellt.

Filtitel: 6 El- och telesystem 63.C Transformator- och fördelningssystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- I samtliga huvudkretsar (såväl på högspänning som på lågspänningssidan av distributionstransformator) jämte betydande förbrukningskretsar (exempelvis överstigande 1 MVA) ska finnas möjlighet till inkoppling av ström- och spänningsmätande sekundärkrets för fjärrövervakningsinstrumentering. Tillgänglig kapacitet för mätbörda hos sådant instrument i strömmätkrets ska säkerställas, vid behov genom anordnande av en för ändamålet separat mätlindning.
- Samlingsskena i ställverk/fördelning ska vara möjlig att bygga ut efter färdigbyggd anläggning.
- Elförsörjning anordnas med ”dubbel försörjning” vilket innebär att transformatorstationer utförs normalt med två transformatorer.
- Installationsgolv ska finnas i HSP- och LSP-ställverk, ej nödvändigtvis i fördelningar.
- Stäm av med den lokala förvaltningen vilken utrustning som skall vara kommunicerbar.
- Vägguttag och uttagsanslutna belysningsarmaturer ska vara anslutna till elcentral som 1-fasgrupper. Gäller inte för kontaktorstyrda belysningsgrupper.

- Vid installation av frekvensomriktare och andra liknande apparater ska modeller med låg övertonshalt föredras.
- Placering av batterier och batterianläggningar (UPS) i ställverk/stationsrum undviks om möjligt.
- Föreskriftsenlig jordfelsbrytare ska anordnas ”lokalt” för arbetsplatser, exempelvis i uttagsstavar, och i vilket fall separerat mellan arbetsplatser, städuttag, pausutrymmen och utomhusinstallationer.
- Vid ny- och ombyggnation (tex byte av reläskydd) i mottagningsstationer så ska reläskydd med NUS-skyddsfunktion installeras, (principschema NUS-skydd finns under Goda exempel, mallar m.m).
- Installationer bör i första hand utföras med trefas. Enfaslösning kan accepteras om tekniska eller ekonomiska förutsättningar omöjliggör trefas.

Högspänningsställverk

- Reservkapacitet ska utredas med beställare.
- Vid utförande av anläggning där reläskydd installeras ska sådant alltid anslutas till provdonsuttag, exempelvis ABB RTXP
- En dokumenterad utredning om behov av redundans / nivå av elförsörjningsstandard ska utföras i programskede.
- Anläggning som kräver parallella transformatorer ska byggas för att möjliggöra normal drift med en eller flera avställda transformatorer under lågbelastningsförhållanden.
- Torrisolerade transformatorer med låga förluster ska föredras vid LCC-kalkyl.
- Alla högspänningsanläggningar ska utföras för personsäker betjäning, och ha möjlighet till framtida anordning av fjärrbetjäning.
- Alla anläggningar utförs med skydd mot oavsiktlig utlösning genom förregling så att en transformators nedspänningsbrytare automatisk löser vis utlöst högspänningsbrytare.
- Transformatorer ska placeras åtkomligt för utbyte utan rivning eller andra byggnadstekniska åtgärder. Hänsyn ska vid konstruktion tas till att utbyte kan behöva ske i en strömlös byggnad efter haveri.
- Luftisolerade ställverk förses med ljusbågsvakt. Ljusbågsvakten ska vara försedd med provomkopplare. Provläge ska indikeras lokalt och i centralt övervakningssystem med samma signal som internt fel.
- Användning av SF6-gas får inte användas.
- I ställverk utförs hjälpspänningskretsar med stationsbatteri för DC 110V.
- Redundanta likriktare till batterisystem i huvudställverk.

Lågspänningsställverk, centraler o d

- Reservutrymme på 20 % ska finnas.
- ACB-brytare ska monteras i kassett och därmed vara frånskiljbara.
- Huvudställverk/fördelning utförs med fördel som TN-S vid nybyggnation. Vid ombyggnation ska anpassning ske efter de förutsättningar som gäller vid respektive projekt.
- Fördelningsställverk ska vara byggda i lägst ”FORM 4”, vilket även vissa listfördelningar uppfyller.
- I fördelningar ska samtliga utgående fasströmmar kunna mätas med tångamperemeter utan påtaglig risk för beröring av spänningsförande del. Ombyggnad av fördelning ska kunna utföras för montage av fast mättransformator för varje fas
- I alla fördelningsställverk installeras ljusbågsvakt, såväl i brytar- som i kabelfack.

- Ljusbågsvakt ska vara försedd med provomkopplare och provuttag, alternativt med uttag för provdon med samma metodik som reläskydd.
- Ställverket ska delas upp i två tydligt avgränsade sektioner:
    - **Fastighetsdel:** Försörjer gemensamma funktioner såsom trapphusbelysning, hissar, ventilation m.m.
    - **Hyresgästdel:** Försörjer hyresgästens lokaler och utrustning.
- Ställverk ska utrustas med elenergimätning för fastighets-el respektive hyresgäst el. En mätare för hyresgästdel (summamätning) och en för fastighetsdel (summamätning).
- I ställverk som vid installation ej utrustas med fast installerad mätning av utgående ledning ska plats finnas för senare komplettering med sådan mätning.
- Vid projektering av fördelningar och centraler ska nollskenans area och material vara lika fasskenor.
- Jordfelsbrytare typ B skall installeras i solcellsanläggningar och laddstationer för exempelvis bilar även anläggningar som har följande utrustning ansluten beaktas: Frekvensomriktare, medicinsk utrustning, röntgenapparater, hissar, UPS-anläggningar och laboratorieutrustning.
- Anslutning av huvudnolla i centraler ska ske stumt med överfallsklämma.
- Utgående styrningar som placeras i centraler och fördelningar ska vara försedda med indikering.
- Inkommande fack förses med kommunicerande multiinstrument för elkvalitetsmätning.
- Utgående grupper över 63A ska bestyckas med MCCB av typen kassettmonterade eller plugg in.

Kapslade kopplingsutrustningar för lågspänning

- Central och apparatskåp skall vara fabriksmonterad och uppfylla kraven enligt SS-EN 61 439-serien
- Kopplingsutrustningar för högst 1000V växelspänning eller 1500V likspänning
- Central och apparatskåp skall utföras enligt följande:
    - kapsling av stålplåt eller annan metall
    - ryggplåt
    - dörr (där central är placerad i allmänt utrymme, behövs ej i el-nisch/el rum.)
- Samtliga luckor skall vara gångjärnsförsedda.
- Samtlig kopplingsutrustning skall levereras i enhetlig kulör.
- Dörrar på kapsling ska kunna stängas även när hänglås är monterade på brytare och dvärgbrytare.
- Central, apparatskåp, elektriska kopplingsutrustningar skall vara åtkomliga utan lift eller stege.
- Tillträde ska medges utan demontage av annan utrustning. Fritt plant utrymme framför elektriskutrustning ska vara minst 1200mm och vid öppen dörr ska det vara min 600mm fritt för passage.

Fördelnings- och Gruppcentraler

- Centraler skall vara utförda för TN-S / 5-ledarsystem.
- All materiel skall vara beröringsskyddat (fabrikstillverkade beröringsskydd) vid öppen dörr min. IP2x.
- Centraler skall förses med plintar för anslutning av alla in- och utgående ledningar, även reservgrupper och reservkontakter på kontaktorer m.m.
- Nollplint skall finnas för varje huvudledning och varje gruppledning i central.
- Utgående grupper större än 50A ska vara typ effektbrytare med elektroniskt skydd.
- Inställning av skydd på brytare ska kunna justeras utan att behöva demontera skydd.
- Fördelningcentral ska vara utförd för minst aktuell kortslutningsström för centralen, dock lägst 50 kA.
- Gruppcentral ska vara utförd för minst aktuell kortslutningsström för centralen, dock lägst 10 kA.
- Centraler skall disponeras så att samtliga inkommande och utgående ledningar kan mätas med tångamperemeter.
- Mätning skall kunna ske runt linjeledare och nolla för kontroll av läckströmmar enligt följande:
    - Trefasgrupp L1-L2-L3-N
    - Enfasgrupper L1-N, L2-N, L3-N
- Utrymme skall anordnas före huvudbrytare så att ström-transformatorer för energimätning kan monteras i framtiden.
- Automatik / utgående styrningar som placeras i centraler skall vara försedda med vridmanövrerad omkopplare ”Hand – 0 – Automat”. Manöver skall kunna manövreras i front av central.
- Reservutrymme av minst 20% av total utrymmet, även reservplats på skena, kabelgenomföringar, din-skena, kabelkanaler etc.
- Reservgrupper utförs med minst 30% av förekommande säkringstyper uppkopplade till plint.

Platsutrustning

- Platsutrustning skall hålla koordinations krav typ 2 SS-EN 60947.
- Säkringar för högst 1 kV
- Skydd över 63A ska vara utförd som effektbrytare (MCCB).
- Effektbrytare (MCCB) & minibrytare (MCB) skall användas vid nyprojektering undantag medges där byggnader har befintlig säkerhetsteknik med diazedsäkring.

Effektbrytare:

- Brytare ska ha standardiserad uppbyggnad och koppling för valfri placering på plats med samma märkdataområde.
- Brytare ska kunna tas ur facket utan att påverka någon funktion, så kallad plugg-in (t .ex. förreglingar, reservkraft eller överkopplingsautomatik).
- Brytare större än 63A ska manövreras, i första hand med vred, vippa accepteras.
- Ska endast kunna manövreras från den inre kapslingens front med öppen dörr.
- Isolerkapslade effektbrytare MCCB skall vara ställbar mellan 0,4 – 1 x märkströmmen.
- MCCB ska ha Elektronisk utösningsenhet med LSI inställningsmöjlighet.
- Brytare skall vara låsbara med hänglås.

Minibrytare

- Minibrytare skall uppfylla kraven och fodringarna enligt SS-EN 60898-1
- Flerpoliga minibrytare, 2-, 3- och 4-poliga, ska manövreras allpoligt, med gemensam vippa.
- Utlösningskaraktäristik C
- Utförd för minst aktuell kortslutningsström dock lägst 10 kA.
- Automatsäkringar skall monteras för synligt brytställe. Alla utgående grupper och funktioner kopplas till plint.

Diazedsäkringar

- Säkringar för allmänbruk skall uppfylla fordringarna enligt SS 428 05 39.
- Minst 3st av varje storlek av samtliga i anläggningen ingående säkrings storlekar ska levereras som reserv och förvaras i avsedd hållare/skåp bredvid central. Hållare/skåp anpassas efter storlek på central.

Jordfelsbrytare

- Jordfelsbrytarna skall vara allpoliga och stötströmssäkra samt vara självtestande och självåterställande: Självtestande och självåterställande jordfelsbrytare innebär att jordfelsbrytaren gör ett automatiskt test utan att slå ifrån spänningen.
- Utförs enligt SS-EN 61 008–1

Kopplingsplintar

- Plint ska förses med märkning.
- Kopplingsplintar som tillhör olika spänningssystem ska genom läge eller avskärmning vara skilda från varandra enligt vad som krävs för högsta spänningen.
- Högst två inre förbindningsledare får anslutas på samma sida av en kopplingsplint.
- Högst en yttre förbindningsledare får anslutas på samma sida av en kopplingsplint.
- Samtlig manöver, 110V & bus slinga kopplas upp på plint.

Reläer:

- Elektriska reläer i krafttekniska anläggningar skall uppfylla kraven enligt SS-EN 60255.
- Reläer i centraler och kopplingsutrustning m.m. skall monteras med hänsyn till god kylning

---

Filtitel: 6 El- och telesystem 63.F Belysningssystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

- Belysning utformas enligt ”Ljus & Rum” (Ljuskultur) om inte Akademiska Hus driftkort belysning anger annat.
- Belysningsarmaturer ska förses med DALI-2 don. I de fall man vill hämta ut data ur driftdonet så ska minnesbanker Part 251, 252 och 253 vara implementerade i donet.
- Ingen app-eller KNX lösning accepteras.
- Belysningsstyrningssystem typ Dali får inte vara låst till en belysningsleverantör.
- Anslag om hur Dali-slinga är installeras skall anslås vid elcentral tillsammans med placering av powersupply och eventuell router. Det skall tydligt framgå vilken supply/router som betjänar vilka armaturer
- Antal typer av armaturer inom en byggnad och inom ett förvaltningsområde/ campus ska minimeras.
- Ingen belysningsanläggning får orsaka störningar eller övertoner på matande elnät i större grad än en vad gällande normer anger.

Belysningssystem inomhus

- I driftrum och liknande utrymmen installeras närvarostyrd belysning med möjlighet till förbikoppling via en variabel timer.
- Armaturer bör placeras på sådant sätt att rengöring och underhåll går lätt att utföra utan skylift eller ställningar.
- Undertakskonstruktioner och dess bärighet ska beaktas vid val av armatur.

63.FD - Belysningssystem på gård eller i park

- Beakta eventuella gestaltningsprogram för campus.
- Belysning utformas enligt VGU Vägbelysningshandbok 2024.
- Planera för uttag, exempelvis brunnar i förstärkt utförande, utomhus på rimliga platser, för anslutning av t ex julgransbelysning, byggetablering eller eventuella ”attraktioner”.
- Gemensam belysningsstyrning för utomhusbelysning på campusområdet eftersträvas.
- Belysningsarmaturer med nattsänkningsfunktion förordas.
- Armaturer ska vara utrustade med Zhaga-sockel och D4i-drivdon.
- Stolpe ska förses med fem-ledare mellan armatur och betjäningslucka.
- Stolpar rotlackas, undantag accepteras för miljöer där estetik är viktig.
- Betjäningslucka förses med PIN-säkerhetsskruv.

63.FE - Belysningssystem vid fasad e d

- Utsmyckningsbelysning, exempelvis fasadbelysning, ska undvikas ur energisynpunkt.

63.FF - System för allmänbelysning och arbetsplatsbelysning i hus

63.FFB - System för allmänbelysning

- Korridorfunktion förordas i exempelvis korridor och allmänna utrymmen (dvs. ljusreglering i flera nivåer med närvarostyrning).
- I allmänna mindre utrymmen ex. WC-rum förordas helautomatisk tänd och släck om inte fönster. Detektor skall kunna regleras även på lux och kan med fördel placeras i armatur.
- AH prioriterar aktiv, manuell tändning av belysning samt automatisk släckning i exempelvis enskilda arbetsrum.
- Vid utformning av styrning för belysning i utrymmen, exempelvis föreläsningssalar, kontor och personalytor, ska enkelhet och energieffektivitet eftersträvas. LCC avgör val av funktions- och materialval, dock lägst nivå frånvarofunktion generellt.

63.FG - Belysningssystem i sportanläggning

- För att uppfylla belysningskraven så ska standarden SS-EN 12193:2018, Ljus och belysning-Sportbelysning följas.

63.FH - Nödbelysnings- och reservbelysningssystem

63.FHB – Nödbelysningssystem

- System kan vara 230V centralbatterisystem och TCP/IP-överföring av larmer (där ett befintligt centraliserat system finns ska detta i första hand användas) eller ett decentraliserat med lokal reservdrift samt självtestfunktion för batteri och LED-modul.

- Nödljusanläggningen skall kunna tändas manuellt via omkopplare.
- 20% reservkapacitet skall finnas efter färdig anläggning.
- Armaturer ska vara utrustade med Dali-don.

Filtitel: 6 El- och telesystem 63.G Ljusdistributionssystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

63.GB - Fiberoptiska ljussystem

Filtitel: 6 El- och telesystem 63.H Elvärmesystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Alla elvärmesystem (klimat och vatten) ska vara utrustade med separat elenergimätare.

Filtitel: 6 El- och telesystem 63.M Strömförsörjningssystem för elkraftsystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

63.M/1 - Strömförsörjningssystem för elkraftsystem - system med batterier

63.M/3 - Strömförsörjningssystem för elkraftsystem - system med likriktare för direktdrift

63.M/4 - Strömförsörjningssystem för elkraftsystem - system med transformator

Filtitel: 6 El- och telesystem 63.N System för reservkraft, avbrottsfri kraft eller nödkraft

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

- Vid projektering av anläggningar där ”reservkraftförsörjning” (dieselgenerator) av hyresgästens utrustning efterfrågas är det viktigt att utreda vilket behov som efterfrågas, dvs. nödkraft alternativt reservkraft samt att hyresgästens krav och åtaganden regleras i upprättat gränsdragningsdokument. AH bör eftersträva att kostnader för sådan försörjning tydligt separatredovisas i avtal med hyresgäst.
- Vid projektering av anläggningar där ”avbrottsfri kraftförsörjning” (UPS) av hyresgästens utrustning efterfrågas regleras detta på samma sätt. AH bör eftersträva att ej ansvara för UPS-anläggning, alternativt hålla en rigorös dokumentation över omfattning, avtalad effekt och drifttid, ansvar, skadeverkningar och årskostnader för sådan anläggning.
- Försörjningsanläggning eller reservkraftanläggning nödvändig för att säkerställa funktion hos grundvattenpumpar placeras ej under grundvattennivå.
- Blandning av teknik med smältsäkringar och säkringslös teknik får ej ske i anläggningar där begränsad kortslutningseffekt sätter gängse selektivitetsdimensioneringar ur spel.
- Vid varje ändring i (del av) ett nöd-/reservkraftsystem ska konsekvenser för hela systemet utredas och dokumenteras.
- Styrsystemet förses med A och B-larm samt driftindikering via relän med potentialfria kontakter till övervakningssystem.
- Inkommande servis ska vara utförd som TN-C-system för att inte få belastningsström i PE-ledare.
- Brytare som används som Nät-, generator- eller reservkraftbrytare ska monteras i kassett och därmed vara frånskiljbara från skensystemet i lågspänningsställverk eller generatorställverk.
- Reservkraftanläggning ska vara utförd enligt kategori 4 för blinkfri provkörning.

63.NB - System för reservkraft

63.NB/1 - System för reservkraft - system med kolvmotordrivna generatoraggregat

- Motorn ska uppfylla minst gällande krav på miljöklass. Katalysator och partikelfilter ska undvikas vid ogynnsamma lastförhållanden som kan orsaka igensättning.
- Anläggning förses med dubbla batterikretsar för ökad startsäkerhet. Batterierna ska vara av VRLA typ, lägst klassade EUROBAT High Performance 10-12 år.
- Styrsystemet förses med funktion för periodisk startbatteritest (avstängd bränsletillförsel) med loggning av batterispänning
- Vid generatoranläggningar ska möjlighet till uppdelning i olika sektioner av bränsletank övervägas i syfte att kunna förbruka det äldsta bränslet vid periodiska driftprov.

Filtitel: 6 El- och telesystem 63.P System för elenergiproduktion

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

63.PD - System för produktion av elenergi med solceller

- Se Akademiska Hus vägledning – Solcellsanläggningar samt SEK handbok 457
- Beakta lokala krav från Räddningstjänsten gällande solcellsinstallationer.

Filtitel: 6 El- och telesystem 63.Q System laddning av elfordon

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Elbilsladdning
  - Se Akademiska Hus vägledning – elbilsladdning
  - SEK handbok 458 skall beaktas

Filtitel: 6 El- och telesystem 63 Elkraftsystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Vid all dimensionering inom elområdet ska ”uppmätt förbrukning” nyttjas före ”beräknad” förbrukning. Vid nyprojektering ska beräkningar utgå från jämförbara anläggningar inom AH fastighetsbestånd och där utförda mätningar, ej från ”schabloner”. Detta avser såväl dimensionering av anläggningar som reservkapacitet. Samråd ska utföras med beställare.
- I alla sammanhållna byggnadsenheter (”institutionsområde”, campus) där sammanlagd från elnät uttagen effekt överskrider 500 kW ska nättillkoppling vid mellanspänning (10-33 kV) vara förstahandsalternativ vid utredning av LCC-kostnader. Nätleverans bör ske vid en samordnad mottagningsstation inom varje campus, varvid mottagningsstationen, med eller utan transformering, samt fördelningsnätet för mellanspänning ägs och drifthålls av AH.
- Alla av AH utförda elanläggningar ska utformas så att kvaliteten på distribuerad el motsvarar gällande norm och praxis för likvärdiga lokaltyper i allmän distribution. (se SS-EN 50160).
- Vid alla konstruktionsval ska analys över livscykelkostnad, inkluderande bland annat energiförbrukning och ”robusthet”, styra. Härav följer att motordrifter endast utförs med omriktardrift och/eller återmatning i de fall där varierande belastning motiverar styrningens ökade komplexitet genom energibesparing vid nedstyrda driftfall. För all elektronik ska i LCC-analysen

använd förväntad livslängd tydligt anges – erfarenhetsmässigt bör denna siffra absolut inte överstiga 15 år.
- Vid projektering av serverhall, laboratorie eller motsvarande där utrustning, resultat eller liv kan hotas vid störningar i elförsörjning upprättas styrande dokument och gränsdragningslistor utgående från dokumenterade verksamhetskrav och hyresavtal. Hänsyn tas härvid till om verksamhet kan tåla årliga, planerade, avbrott om några timmar (alternativt några minuter vid ett dyrare utförande med dubblerad försörjning).
- I varje anläggning ska full selektivitet eftersträvas. Selektivitetsberäkningar ska redovisas digitalt och på PDF.
- $Z_{för}$ och I_{kt} ska anslås fysiskt vid respektive elcentral.
- Inom samma förvaltningsområde/institutionsområde ska eftersträvas en enhetlighet i betjäning och reservdelshållning av samtliga huvudkomponenter i elsystemet.

Filtitel: 6 El- och telesystem 64.B Flerfunktionsnät i telesystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

64.BC - Flerfunktionsnät i fastighet

64.BCD - Flerfunktionsnät – fastighetsnät

Se Akademiska Hus ”Vägledning Flerfunktionsnät” samt ”Vägledning Kanalisation för fiber i mark”

Filtitel: 6 El- och telesystem 64.C Teletekniska säkerhetssystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

64.CB - Teletekniska larmsystem

64.CBB - Branddetekterings- och brandlarmsystem

- Opensource system är ett krav.
- Vid höga höjder bör aspirerande brandlarmsystem föreskrivas (över 4m ö.g.).
- Automatisk överföring av brandlarm till räddningstjänst ska endast ske då riskanalysen omöjliggör lokala lösningar. Beakta även lokala lösningar hos förvaltningen

- Larmsändare för brandlarm ska vara utförd enligt Akademiska Hus avtal när automatisk överföring erfordras.
- Detektor placerad vid hög takhöjd utförs som aspirerande brandlarm alternativt förses med hissanordning. Nedpendling i tak får ej överstiga de krav som anges i aktuell utgåva av SBF 110
- Möjlighet skall finnas att ansluta centralapparat för brandlarmsanläggning för presentation av anläggningsstatus och manöver av anläggning via webbläsare.

64.CBH - Nödsignalsystem

- Kommunikationssystem för utrymningsplats separeras från brandlarmsystem

64.CBK - Utrymningslarmsystem

- Vid val av akustiskt larmdon för indikering av automatiskt brandlarm eller utrymningslarm vid brand, ska ringklocka eller kombidon (blixt/ljud) föreskrivas, val av akustiskt larmdon ska göras i samråd med beställaren.
- Talat larm ska undvikas om inte krav i brandskyddsdokumentsdokumentations finns.
- Utrymningsplatser vid brand (där funktionsnedsatta kan invänta hjälp med evakuering i annan brandcell) ska förses med anropsapparat med tvåvägskommunikation till två mottagningsplatser, brandförsvarstablån samt en hyresgästpunkt. Ansvar för vidarekopplad larmenhet har verksamheten och ska säkerhetsställas i hyresgästens SBA. Larmsändare för inbrott, drift och brandlarm ska vara utförd enligt aktuellt Akademiska Hus avtal för larmmottagare.

Filtitel: 6 El- och telesystem 64.D Teletekniska signalsystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

64.DA - Sammansatta signalsystem

64.DB - Händelseaktiverade signalsystem

64.DC - Tidsaktiverade signalsystem

Filtitel: 6 El- och telesystem 64.E Telekommunikationssystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

64.EA - Sammansatta telekommunikationssystem

64.EB - Telefonsystem

64.EC - Ljudöverföringssystem och bildöverföringssystem

64.ED - Datakommunikationssystem

64.EE – Telefonväxelsystem

Filtitel: 6 El- och telesystem 64.Q Teletekniska styrsystem

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

64.QB - System för öppning av brandgasventilatorer m m

64.QC - System för stängning av brandspjäll m m

64.QD - System för start av brandgasfläktar

64.QE - System för fläktavstängning vid brand

64.QF - System för stängning av branddörrar m m

64.QG - System för aktivering av automatiska brandsläckningssystem

64.QH - System för manöver av AV-system

Filtitel: 6 El- och telesystem 64 Telesystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- I Akademiska hus byggnader utförs teleanläggning för:

    - Byggnadens egenbehov, såsom, men ej begränsat till, styrning och övervakning av el, värme och allmän ventilation, hissar, energimätning, inpasserings- och larmsystem för driftrum och allmänna utrymmen, samt i förekommande fall anläggning för utrymningslarm eller brandlarm.
    - Hyresgästens användning efter behov i form av dels distributionsnät (vanligtvis optofiber till varje våning/byggnadsdel) dels spridningsnät (vanligtvis kopparbaserat datanät till varje arbetsplats eller uppställningsplats för ansluten maskin/utrustning)
- I Akademiska Hus byggnader utförs ett minimum av olika nät för olika funktioner – Internetbaserad teknik ska föredras så långt rimligt ur ett LCC-perspektiv. Exempelvis föredras centralur (om sådana föreskrivs i kontrakt med hyresgäst) som ansluts till datanät via NTP och POE framför traditionellt tvåtrådssystem.
- Telesystem i en byggnad bör i möjligaste mån utföras i ETT enhetligt, strukturerat, multifunktionskabelsystem, alternativt i separat system för trådbunden (koppar) respektive optisk kommunikation (fibernät -antennsystem för trådlös telefoni oräknat).
- Gränsdragning mellan hyresgäst och hyresvärd är viktig att klargöra ur perspektiven anskaffning, underhåll/drift samt utbyte av teletekniska system. Detta ska ske och dokumenteras under programskedet.
- Samtliga Akademiska Hus uppförda byggnader ska vara förberedda för installation av trådlöst datanät, sk. WiFi. Om, och i så fall hur, installation utförs är en fråga för dels gränsdragningslista och förhandlingar gentemot hyresgäst, och dels Akademiska Hus IT-enhet.
- Teleanläggningar för hyresgästens datakommunikation placeras i hyresgästens lokaler, avskilt från utrustning för fastighetens behov som placeras i Akademiska Hus lokaler.

Filtitel: 6 El- och telesystem 66.D Åsksyddssystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Byggnader utförs anläggningar till skydd mot åskinslag efter en för varje byggnad utförd riskbedömning.
- ESE-lösningar (Early Streamer Emission) accepteras ej, då de inte omfattas av gällande standarder
- **Åsksäkring** - Byggnader ska ha inledningsskydd, inslagsskydd och markspänningsskydd.
- **Inledningsskydd** - Byggnader ska ha ett inledningsskydd, vilket innebär att alla från omgivningen inkommande kablar ska anslutas direkt eller via anpassade till avledarkomponenter till byggnadens huvudjordningsskena.
- **Inslagsskydd** - Byggnader ska ha ett inslagsskydd bestående av takledarsystem och nedledarsystem.
- **Takledarsystem** - Med takledarsystem menas ledare längs nockar och takkanter samt som ett ledarnätverk över takytor. Till ledarna ska alla över taket uppåtriktade delar som klarar att fungera som fotpunkt för blixtinslag anslutas.
- **Nedledarsystem** - Med nedledarsystem menas ledare som förbinder takledarsystemet med markspänningsskyddet.
- **Markspänningsskydd** - Med markspänningsskydd menas en i markförlagd ringledare som omger byggnaden eller en i byggnadens markplatta förlagd ingjuten fundamentjord.
- **Inledningsskydd tak** - Med inledningsskydd för tak menas att PE-skenan i de elcentraler som matar elanläggningar på tak ansluts till takledarsystemet. Elanläggningens faser ansluts till PE med

ändamålsenliga avledare. Tele- och antennanläggningars skärmjordningar ansluts till elcentralens PE-skena.
- **Flankledare** - PE-skena i centraler för taknära utrustning ansluts till huvudjordningsskenan med ett par flankförlagda ledare, vilket innebär skilda ledare på ömse sidor av allt kablage.

Filtitel: 6 El- och telesystem 66.G System för potentialutjämning

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- **Kransförlagd ledare** - I teknikrum ska jordpunkterna i alla ställ och apparatskåp anslutas till en i krans förlagd ledare kopplad till rummets jordningsskena.

Filtitel: 6 El- och telesystem 66.H System för begränsning av elektriska eller magnetiska fält

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Alla av AH utförda elanläggningar ska utformas så att magnetisk flödestäthet 0,8m över golv vid stadigvarande arbetsplats ej överskrider 0,2 µT och elektrisk fältstyrka ej överstiger 10V/m 0,5m från ledning, utrustning etc. Angivna största tillåtna värden avser frekvensbandet 5 – 2000 Hz och gäller under förutsättning att: avtalad energiförbrukning från distributionsanläggning ej överskrids, ansluten utrustning korrekt nyttjar TN-S systemet och ansluten utrustning följer gällande EMC-normer.

Filtitel: 6 El- och telesystem 66 System för spänningsutjämning och elektrisk separation

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Byggnader utförs anläggningar för potentialutjämning heltäckande
- Utökad potentialutjämning utreds i samråd med verksamhet för laboratorier och annan verksamhet där speciella krav är resta.

- Metalldelar som tillhör husstommen kan och bör om möjligt användas i stället för särskilda ledare om ledararean motsvarar det som föreskrivs i åskskyddsstandard. Sådana metalldelar bör märkas.

Filtitel: SF - IT-utrustning, programvaror mm i installationssystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

NTP-stöd för nätverksbaserad utrustning

För att säkerställa korrekt tidssynkronisering och förbättra nätverkets prestanda och säkerhet, ska all nätverksbaserad utrustning stödja Network Time Protocol (NTP). Detta inkluderar, men är inte begränsat till, ducar, Modbus-gateways, M-Bus-gateways, brandlarm, routrar, switchar, brandväggar, servrar och andra enheter som är anslutna till nätverket.

Specifika krav:

- Utrustningen ska kunna synkronisera tid med en eller flera NTP-servrar.
- Tidssynkroniseringen ska ske var 15:e minut och automatiskt, med möjlighet att ställa in synkroniseringsintervall.

Filtitel: SH - Utrustning för elproduktion

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Lokal elproduktion såsom exempelvis solceller, vindel eller liknande ska utformas med fullgott skydd mot bakmatning. Energimätning ska utföras i överensstämmelse med Akademiska Hus Riktlinje – Energiuppföljning och Energimätning och, vid större anläggningar, också med SVKs regler för mätning. Observera att det kan krävas byggnadstekniska genomföringar i relativt stor skala och detta måste beaktas särskilt vid montage på tak.

Filtitel: SQ - Roterande elmaskiner

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Motorer (såväl direktdrivna som omriktardrivna) ska uppfylla IE2 eller högre i förhållande till årlig drifttid. Vid årlig drifttid över 4000 h/år – IE4.

Filtitel: U-Apparater för styrning och övervakning

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

I AH byggnader utförs anläggningar för fjärravläsning och mätning av energianvändning med god klass och god upplösning, där bland annat energianvändning för fastighetsdrift respektive för varje inrymd hyresgäst mäts separat, liksom även vissa i energiuppföljningen fokuserade anläggningar såsom värmepumpanläggning respektive värmekabelanläggning för takavvattning mäts separat.

Mätanordning utformas för att uppehålla angiven noggrannhet under all normal drift, varvid speciell hänsyn måste tas så att mätaranläggning ej överdimensioneras med åtföljande begränsningar i upplösning för normalt förekommande lågförbrukningsdriftfall. (se Teknisk vägledning energimätning.)

Byggnader som naturligt kan uppdelas för flera hyresgäster ska utföras så att mätning av individuell hyresgästförbrukning kan utföras utan omfattande ombyggnader i samband med senare inflyttning/omfördelning av lokalutnyttjande.

Filtitel: 6 El- och telesystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Vid leverans som innefattar programmerbar (inställbar) utrustning ska programvara och all nödvändig källkod som ligger till underlag för programmering tillhandahållas AH. Leverans ska vara sådan att en havererad utrustning kan ersättas med en nyprogrammerad likvärdig. Särskilda verktyg, programmeringssladdar etc. som krävs för underhåll ska tillhandahållas vid leverans om inte lokalförvaltning redan har tillräckligt antal.
- Vid leverans som innefattar adresser och programmerbar utrustning ska nödvändiga verktyg, exempelvis programmeringssladdar och programvara mm, jämte inställningsuppgifter ingå i leverans. Inställningsuppgifter kan i sin enklaste form bestå av en utskriven lista med adressnummer, men kan också bestå av en datafil för varje nod som ansluts till ett kommunikationsnätverk. Instruktioner som krävs för att en teletekniskt erfaren drifttekniker ska kunna göra ett apparatbyte i egen regi vid eventuell skada ska ingå i varje leverans.
- Elanläggningar utformas enligt gällande Svensk standard (exempelvis SS 436 4000, SS-EN 61936, SS-EN50522 eller andra motsvarande standarder för specifika anläggningsdelar)

- All elanläggning utförs så att god tydlighet och överblickbarhet erhålls. Ställverk, fördelningar och centraler ska ha en logisk uppbyggnad med efter behov kompletterande märkning.
- Vid nybyggnation, ombyggnad och vid all förändring i elanläggning ska entreprenören tillhandahålla minst underlag för relationshandlingar för kraft, belysning, kanalisation och tele.

Följande handlingar upprättas för centraler, fördelningar, ställverk etc.

- Dokumentlista
- Uppställningsritningar
- Kretsscheman
- Montageritningar för centraler, fördelningar, ställverk etc.
- Yttre förbindningsschema eller förbindningstabell

Filtitel: 7-transportsystem mm, 71.B Drivsystem i hissinstallation

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

71.BB - Drivsystem i linhissinstallation

Filtitel: 7-transportsystem mm, 71.C Automatisk återmatningsfunktion av elenergi

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Hissar ska vara av återgenererande typ om det kan motiveras i LCC.

Filtitel: 7-transportsystem mm, 71.E Styrfunktioner för trafik med hiss

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

71.EB – Prioritetskörningsfunktioner

- Hissapparatskåp förbereds med funktioner för styrning av kortläsare för våningsval.

71.EC – Brandlarmsfunktion

- Vid brand ska hiss styras till entréplan. Vid brand på entréplan, om sprinkler-anläggning inte finns, ska styrning till alternativt plan ske.

Filtitel: 7-transportsystem mm, 71.F Driftövervakningssystem i hissinstallation

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

71.FB - Driftlarmsystem och driftindikeringssystem i hissinstallation

---

Filtitel: 7-transportsystem mm, 71.G Nödsignalsystem i hissinstallation

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Byggnader utrustas med teleanläggningar för kommunikation till hisstelefoner och motsvarande på ett inom varje förvaltningsområde/campus samordnat sätt.

Filtitel: 7-transportsystem mm, 71 Hissystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

- Storlekar och antal hissar baseras på en trafikanalys
- Vid upphandling av hissanläggning ska hänsyn även tas till värdet av enhetlig förvaltning av flera hissar inom aktuellt driftområde.
- Nödtelefon från hiss ska integreras med befintligt system inom förvaltningsområde.
- Projektera en stor hiss per huskropp med fri takhöjd minimum 2100mm och dörrmåtten minimum B900 x H2000mm.
- Våningsplan med driftrum ska kunna nås med hiss om aktuellt plan inte är markplan.
- Hissar ska i första hand utföras som linhiss.
- Plattformshissar får inte föreskrivas före konventionella hissar (linhissar).
- Hissmaskinrum ska vara topplacerat om det inte är en maskinrumslös hiss. Annars ska hissmotor placeras i schakttopp (brytskivor ska undvikas/minimeras).
- Hisschaktet målas med damm bindande färg, maskinrummets golv och schaktgrop målas med oljebeständig färg.
- Beröringsskydd ska finnas på i hissmaskinrummet befintliga roterande delar/linor. Beröringsskydden ska vara lätta att demontera i nödvändig omfattning vid eventuell handkörning.
- Hissar ska förses med behovsanpassad belysning (närvarostyrning), ska dock inte ”dimmas” ner helt.
- Hiss ska så lång det är möjligt löpa i allmänna trapphus, inte till verksamhetsytor.
- Installationszoner i hisskorgar förbereds för kortläsare.
- I hängkabel mellan hisskorg och hissmaskinrum reserveras plats för passersystemet.
- Gränssnittsplint för anslutning av passersystemet placeras i hissapparatskåp.

Filtitel: 7-transportsystem mm, 76.F Driftövervakningssystem i hissinstallation

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

76.B/1 - System med maskindriven port - system med vikport

76.B/2 - System med maskindriven port - system med takskjutport

76.B/3 - System med maskindriven port - system med skjutport

76.B/4 - System med maskindriven port - system med rullport

Filtitel: 7-transportsystem mm, 76.D System med maskindriven dörr

Filversion: 4.0.0

Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

Filinnehåll:

76.D/1 - System med maskindriven dörr - system med slagdörr

76.D/2 - System med maskindriven dörr - system med pendeldörr

76.D/3 - System med maskindriven dörr - system med roterdörr

Filtitel: 81 Styr- och övervakningssystem för fastighetsdrift

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Halogenfritt ska användas.

SCADA-integration ska följa anvisningar i respektive SCADA-systems gällande vägledning.

Säkerhetsfunktioner såsom skickning av tex signal, brandlarm eller liknande, ska ske via signalkabel.

För att kunna göra förändringar av bilder och funktioner i styrsystemen skall programvaror överlämnas vid avslutad entreprenad av anläggningen.

Vid uppkoppling och visualisering av VAV-system (t.ex. Lindinvent) skall fysiska servrar med SSD-hårddiskar användas, kommunikationsutbyte mot andra styr- och övervakningssystem skall ske via standardiserade kommunikationsprotokoll.

I ANBUD SKA FÖLJANDE TEKNISKA UPPGIFTER FRAMGÅ:

- PLC-fabrikat och typ samt kommunikationsmetod/protokoll. Antal PLC-enheter och apparatskåp. För förfrågninar där Akademiska hus kravställer HMI ska fabrikat, typ och storlek anges i anbud samt deviceserver och dess gränssnitt. Generellt undviks HMI då arbetssättet för att visualisera anläggningens status i första hand görs via applikation i mobiltelefon eller i PC.
- Totalt antal noder samt dess placering (ex. AS##).
- Vilken kommunikationsmetod som är tänkt för kommunikation mot överordnat system.
- Om anbudsgivarens styrsystem saknar drivrutin eller OPC-server för aktuellt SCADA-system, skall detta framgå i anbud och vara separat prissatt. Detta omfattar även för övervakning av rök- och brandgasspjällställdon.
- Redogörelse för tänkt systemtopologi.
- Tydliga avvikelser/förtydliganden avseende funktion/prestanda/materialval, gentemot i denna angivna krav. Där anbudsgivare vill byta ut föreskriven komponenttyp, material eller fabrikat mot likvärdigt/motsvarande skall detta förtydligas. Generella avvikelser från beskrivningar godtas ej.

Filtitel: B Förarbeten

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Vid ombyggnad ska befintliga inställningar sparas och läggas in i nytt program. Skåpsdokumentation ska uppdateras.

All installation som inte kommer att ha funktion efter färdigställande skall rivas, demonteras eller flyttas. AH skall kontaktas för visning av anläggningen.

Anbudsgivare har möjlighet till att återanvända kablage. Det skall framgå i anbudet vilket kablage som är tänkt att återanvändas. Vid avsaknad av specifikation i anbudet förutsätts att all övrigt befintligt kablage ersätts med nytt.

Filtitel: BE Flyttning, demontering och rivning

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Då befintliga PLC system demonteras, ingår även demonteringsarbeten i tillhörande SCADA i motsvarande omfattning. Då hela befintliga DHC-installationen avgår inom entreprenaden, skall även bef. programvara, licenser, hårdvarulås, etc. överlämnas till beställaren.

Befintligt PLC material (processor enhet, HMI, I/O-moduler, etc.) överlämnas till beställaren eller till av B anvisad plats.

Filtitel: 8 Styr- och övervakningssystem korrosionsmiljö

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Installationer inomhus ska hålla lägst korrosivitetsklass C2 SS-EN 12944-2

Installationer utomhus ska hålla lägst korrosivitetsklass C4 SS-EN 12944-2

Filtitel: 8 Styr- och övervakningssystem miljöbetingelser

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Där beställaren begär ska varor, material och produkter som byggs in eller används under byggskedet vara godkända av Byggvarubedömningen.

Vid ombyggnader ska huvudspåret vara att komponenter i så stor utsträckning som möjligt ska återbrukas. Apparatskåp skall om storlek och skick medger inte bytas ut. Finns reservdelar som gångjärn och låsmekanismer att tillgå ska renovering vid behov vara förstahandsvalet. Andra komponenter som bör återbrukas är temperaturgivare inom apparatrum, ventilställdon och komponenter i apparatskåp nyare än 10 år.

Filtitel: 8 Styr- och övervakningssystem personals kvalifikationer

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

För elinstallationsarbeten skall SÖE lämna uppgift på auktoriserad elinstallatör och registrering hos elsäkerhetsverket.

Filtitel: S Apparater, utrustning, kablar mm i el- och telesystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Ledningssystem
Ledningsnät utförs skärmat där så erfordras för att funktion inte ska störas av yttre påverkan eller där ledningar utgör en störningsrisk för yttre installationer eller utrustningar. Utanpåliggande ledningar dimensioneras för förläggning utan inbördes avstånd och i ett lager, där inget annat anges. Där risk finns för störningar genom kapacitiv eller induktiv påverkan får ledningar inte förläggas parallellt med mindre inbördes avstånd än 50 mm.

Samtliga kommunikationsnätverk skall avprovas och resultat skall vidimeras via protokoll med godkända värden.

Elinstallationen och apparatskåp skall utföras med TN-S system (5-ledare).

Utgående ledningar dimensioneras av SÖE med hänsyn till förändringar, gällande motoreffekter samt utlösningsvillkor enl. ELSÄK-FS.

Ledningar som anslutes till skilda gruppsäkringar eller skilda spänningssystem får ej förläggas i gemensam kabel.

Ledningar vilka är belägna utanför tekniska utrymmen och under undertak skall förläggas med infällt montage, där lättvägg förkommer.

Filtitel: SB Elkanalisation, förläggningsmaterial mm

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Montering av kablage eller installationer på luftbehandlingsaggregat, ventilationskanaler och rörledningar är ej tillåtet. Separat kabelstege, kabelränna, bärskena eller stativ monteras för förläggning av kablage eller för montage av installationer.

Utanpåliggande dosor och plintar skall vara fastsatta vid underlaget med skruvar och får inte anses vara tillförlitligt uppsatta genom att de förankrats i ledningarna.

Utanpåliggande kopplingsdosa placerad i anslutning till ledningsränna eller ledningsstege monteras lätt åtkomlig på för ledningsrännan/ledningsstegen tillhörande fästanordning. Kopplingsdosor som monteras på kabelstege skall monteras mot gång.

Ej använt kablage som enligt ök. med B skall behållas, skall dosas och reservmärkas i båda ändar.

Genomföringar utförda av SÖE tätas efter färdigställd ledningsdragning, så att rätt täthetsklass uppnås.

Filtitel: SC El- och telekablar mm

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Vid förläggning av fler än 3 kablar intill varandra skall dessa förläggas på kabelstege eller i kabelkanal/ränna.

Vid avstick från kabelstege skall alltid kabel gå ut på undersidan för att ej korsa andra kablar på stegen.

I kablar för styrkretsar skall en ledare utgöra skyddsledare.

Skärmledare skall förses med transparent nipolan.

Interna ledare inom apparatskåp, kapsling etcetera skall alltid vara extra mångtrådig. Min 1,5 mm^2 för huvudkretsar och för manöverkretsar väljs mångtrådig 0,75 mm^2. Kabelkanal inom apparatskåp skall vara halogenfri.
Kablar för kommunikation mellan PLCer, till givare eller signalkablar om högst 60V för styrning och larm, används skärmad, partvinnad kabel ≥1,0mm^2.

EMC-direktivet ska alltid uppfyllas.

Ledningar för samtliga styr- och reglerkomponenter upp till 60 V samt kommunikationsslinga förläggas i separat ränna samt utförs med skärmat kablage, om så krävs för rätt funktion.

Ledningar till givare i ventilationskanaler och i dykrör, skall vara försedd med "ledningsslinga" som gör det möjligt att dra ut givaren med ledningen ansluten.

Filtitel: SD Skarvar, förbindningsdon o d i el- eller telesystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Kopplingsplintar skall placeras upptill i apparatskåp. Yttre ledningar ansluts till plint i partföljd och endast en part till varje plint. Samtliga parter ansluts till plint. Våningsplint får ej förekomma. 25% plintar i reserv, dock minst 10 st. per spänningsart. Samtliga reservparter ansluts till plint och jordas i ena ändan.

Kopplingsplintar i apparatskåp skall ha provningsmöjlighet och vara utförd för minst 1,5 mm^2.

Fritt utrymme från plintens översida för utgående kablar, min 150 mm. Yttre och inre förbindningar får inte förläggas i samma kabelkanal.

Kopplingsplintar med olika spänningssystem skall vara skilda från varandra.

Alla ledare (parter) i kablar (mångledare) inklusive reserver uppkopplas på kopplingsplint.

I apparatskåp/kopplingsbox skall kopplingsplint monteras på DIN-skena. På plintskena skall reservutrymme finnas för ytterligare 25% plint.

Filtitel: SE Reläer och skydd samt apparater för mätning och övervakning i el- och telesystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Instickstyp skall användas samt vara utförda med handmanöverdon och indikering.

Separata manöversäkringar användes för respektive aggregat/system.

Minibrytare (automatsäkring) skall vara försedd med fristående larmkontakt. Larm skall utgå till PLC då någon av automatsäkringarna i apparatskåpet löst ut. Säkringar skall avpassas till belastningens art och storlek och anpassas m.a.p. rätt karakteristik. Skall minst dimensioneras för lägst 10kA kortslutningsström. Minibrytare skall uppfylla kravet säker frånskiljning.

Minibrytares karakteristik, märkström samt kortslutningsström skall redovisas i centralredovisningen. Text och symboler för nämnda krav skall även finnas på minibrytaren.

De motorer som ej förses med motorskyddsbrytare skall larm (driftfel) indikeras via larmkontakt på minibrytare, lägges gemensamt med larmkontakt i belastningsobjekt eller via strömövervakningsrelä om inget annat anges.

Eluttag och belysning i AS anslutes via jordfelsbrytare (30mA). Skall grupperas på sådant sätt att risken minimeras för onödig utlösning på grund av sammanlagring av anslutna objekts läckströmmar. Gruppering skall även ske med hänsyn till att omfattningen av utslagning av vitala funktioner begränsas.

Apparatskåp skall förses med skydd för transienter (överspänningar) och fasbrott/nollspänning. Skydden skall vara försedda med larmkontakt som ansluts till PLC för larmövervakning.

Filtitel: SF IT-utrustning, programvaror mm i installationssystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Styrsystem ska alltid kunna leva autonomt inom en byggnad utan beroende av yttre kommunikation.

Ändringar och trender ska sparas i minst 24 månader.

Styrsystemets driftpresentation ska vanligtvis integreras med befintligt överordnat system på respektive campusområde. Nya överordnade system och ev. molntjänster upphandlas av central funktion inom Akademiska Hus.

PLC enheter placeras i apparatskåp, dess antal I/O-enheter och prestanda anpassas till SÖE:s systemuppbyggnad och beskriven funktion.

PLC skall vara bestyckad för anslutning mot Ethernet.

Alla enheter som ansluts till AH-nät skall kunna kommunicera med Autosense 10/100Mbps Full Duplex.

Programmeringsstruktur och adressering i PLC skall vara anpassad för kommunikation mot överordnat system.

Programmering av PLC utförs till full funktion. Samtliga in/utgångar, tidkanaler, mätvärden, börvärden, kurvkordinater, PID, timers mm. utformas som variabler och skall kunna manövreras (läsa/skriva) från HMI och överordnat system. Samtliga parametrar skall alltså betraktas som variabla och då vara

ändringsbara från överordnade system, detta omfattas även av timerfunktioner och larmfördröjningar i PLC-system. Parametertabeller för PLC (variabler som skall läsas och sättas från överordnat system), skall även innefatta klartext om dess funktion.

Följdlarm skall blockeras, endast den larmpunkt som först aktiveras av en driftstörning skall utgå.

Drivrutiner för levererade PLC enheter för aktuellt överordnat system. SÖE ansvarar för att i anbudshandlingar kontrollera befintliga drivrutiner som kan nyttjas.

GENERELLA KRAV
Utrustningen skall fungera störningsfritt under följande miljöbetingelser:
Nätspänning: 230 V AC +10%, - 15%
Frekvens 50±3 Hz
Omgivningstemperatur: 10-35°C
Relativ fuktighet: 20-60%

Skyddet skall uppfylla Elmiljöklass ML3 enligt SS 436 15 03 klass 3. Om magnetiska stabilatorer erfordras skall dessa ingå i SÖE.

NTP-stöd för nätverksbaserad utrustning

För att säkerställa korrekt tidssynkronisering och förbättra nätverkets prestanda och säkerhet, ska all nätverksbaserad utrustning stödja Network Time Protocol (NTP). Detta inkluderar, men är inte begränsat till, ducar, Modbus-gateways, M-Bus-gateways, brandlarm, routrar, switchar, brandväggar, servrar och andra enheter som är anslutna till nätverket.

Specifika krav:

- Utrustningen ska kunna synkronisera tid med en eller flera NTP-servrar.
- Tidssynkroniseringen ska ske var 15:e minut och automatiskt, med möjlighet att ställa in synkroniseringsintervall.

Filtitel: SFD Programmerbara logiska enheter

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

ALLMÄNT
Driftindikering för pumpar skall ske direkt från modul på pump, strömövervakningsrelä alternativt via hjälpkontakt på kontaktor. För fläktar gäller modul på fläkt, driftindikering via tryckvakt, tryck- eller flödesgivare alternativt via strömövervakningsrelä.

MILJÖBETINGELSER
Allt val av material skall vara anpassat till rådande miljö och miljöklassning. PLC skall utföras för ML3.

PLC
PLC skall vara fritt programmerbar och applikationer för betjänade system skall vara uppbyggda av grafiskt- eller scriptbaserade program väl kommenterade för möjlighet till felsökning av annan aktör än

ursprunglig programmerare. PLC-enheter får ej ha låsta programblock eller andra begränsningar hindrande beställaren att välja annan aktör än offererande entreprenör för servicearbeten. Alla applikationsprogram skall överlämnas digitalt till beställaren vid färdigställd entreprenad i samband med slutbesiktning. Applikationsprogram skapade för styrning och reglering av system inom Akademiska hus bestånd är beställarens egendom och med därtill fulla rättigheter utan tidsbegränsning avseende fritt nyttjande, kopiering och återanvändning av kod inom Akademiska hus.

Vid kommunikationsfel mellan PLC'er (lokala skickningar mellan PLCer), skall defaultvärde sättas för att inte störa funktionen (ex. utetemperaturen, driftfall, etc.). PLC och dess I/O moduler skall utföras med manövreringsdon och driftindikeringar (lysdioder).

BATTERI
PLC skall vara utförd så att klockfunktioner, variabler och erforderliga minnesfunktioner behålls i enhetens minne vid spänningsbortfall. Om enhet är bestyckad med inbyggt batteri skall kapacitet vara minst 7 dygn. Batterier skall ha en livslängd på minst 5 år och vara utbytbara och ej fastlödda.

När batteri har försämrad kapacitet skall larm utgå.

PRESTATIONSKRAV STYRSYSTEM
Reglerfunktioner, matematiska funktioner och analoga signaler skall ha max genomloppstid på 1 s.

Sekvensstyrning, digitala in- och utsignaler, max genomloppstid 1 s.

För inställt börvärde tillåts:

- För temperaturreglering ± 0,5 °C (skall vidimeras)
- För mätning absolut fukt ± 1 g/Kg (skall vidimeras)
- För relativ fukt ± 5 % (skall vidimeras)
- För tryckreglering ventilation ± 10 Pa (skall vidimeras)
- För tryckreglering kyla ± 0,5 kPa (skall vidimeras)
- Flöde % av mätområdet ± 1% (skall vidimeras)
- CO- och NO2-halt ± 1 ppm (skall vidimeras)
- CO2-halt ± 50 ppm (skall vidimeras)
- Regulatorers prestanda skall vidimeras via insvängningsförlopp med max 4 st. ”svängningar” vid störning (vidimering skall ske med rimlig skalering för respektive värde). Skall finnas vid förväntad inre och yttre laster (vinter/sommar samt internlaster).

UPPLÖSNING VÄRDEN
Värden (mät- och börvärden) som presenteras skall inneha nedan upplösning:

Typ	Antal decimaler	Enhet
Temperatur	1	°C
Diff. tryck VS/KB:	1	kPa
Tryck (statiskt kanaltryck) luft:	0	Pa
Flöde luft	2	m3/s
Hastighet	1	m/s
Belysning (illuminans):	0	lux
Tidfördröjning < 5 min	0	sek

Tidfördröjning ≥ 5 min <60 min	0	min
Tidfördröjning ≥ 60 min	0	h
Absolut fukt	1	g/kg
CO/CO2	0	ppm
Utsignal (AU):	0	0-100%
Verkningsgrad (n):	0	0-100%

Upplösning värden

Dessa upplösningar gäller för såväl PLC, HMI som för visning i SCADA system.

SYSTEM FÖR MEDIAMÄTNING
Mätare med gränssnitt M-Bus (alternativt modbus) skall anslutas, konfigureras och adresseras. Mätare skall anslutas till Gateway som kommunicerar med AH:s separata plattform Energiportalen (via mCom). Energimätare får ej utföras med inbyggt batteri som enda strömförsörjning. Samtliga komponentcertifikat inklusive anvisningar om intervall för kalibrering överlämnas till beställaren.

Energimätsystem utförs enligt separat ”Teknisk vägledning energimätning”.

NEDAN FUNKTIONER SKALL BYGGAS IN I PLC SYSTEM:

AUTOMATISK STARTTIDSFÖRDRÖJNING
Manöverobjekt som startas på samma tid enligt tidprogram (tidkanaler) eller efter spänningsbortfall, skall med hänsyn till belastning på elnätet, starta i sekvens med 5 s mellanrum. Detta gäller större objekt som inte är bestyckade med frekvensomformare. Tiden skall vara justerbar inom intervallet 0-15 sec.

AUTOMATISK ÅTERSTART EFTER SPÄNNINGSBORTFALL
PLC skall automatiskt återstarta efter spänningsbortfall.

TIDKANALER Skall finnas i PLC och vara anpassad för fjärrstyrning från överordnat systemet. Det skall finnas 2 st. ”flaggor” som kontrolleras av PLC, och överordnat system. Flagga 1: Lokal eller Global tidkanal (1/0). Flagga 2: Status global tidkanal (1/0). Eller motsvarande funktion beroende på använd datatyp. Se SCADA dokumentation. Förprogrammerad (min 10 år) svensk årskalender med samtliga svenska helger som uppdateras automatiskt varje år. Automatisk sommar- och vinteromställning samt skottårsomställning. Tidkanal: Veckoschema måndag-söndag. 2 st skilda till- och frånslagstider för varje enskild dag. Tidsupplösningen skall ej vara längre än 1 minut. Möjlighet till länkning till tidkanalgrupper för samkörning av flera tidkanaler. Vid BACnet-kommunikation med PLC skall tidkanaler vara av typ BACnet digital schedule med värde true eller false och initialvärde fault.

DRIFTTIDMÄTNING
Drifttidsmätning skall vara nollställbara.

REGULATORPARAMETRAR
Kontroll och ändring skall kunna ske av de olika regulatorparametrarna.

SPJÄLLFUNKTION
Spjäll för till- och frånluftsaggregat skall hinna öppna innan resp. fläkt styrs i fullfart, hänsyn skall tas till spjällets öppningstid.

SYSTEMKLOCKA
Systemklocka i DDC skall synkroniseras NTP server och IP adress (tidsserver) eller via BACnet tidssynkronisering. Uppgifter gällande tidssynkronisering via NTP utlämnas av AH IT Infrastruktur.

FÖLJDLARMSBLOCKERING
Följdlarm skall undvikas på alla nivåer. Samtliga larm skall följdlarmblockeras om det ej föreligger fel. Exempelvis då ett fel föranleder ett systemstopp, skall övriga larmpunkter blockeras.

TEMPERATUR LARM
Temperaturlarm skall blockeras via utetemperaturen, då inga förutsättningar finns för att upprätthålla börvärdet. Exempelvis:

- Högtemperaturlarm skall blockeras vid avstängd komfortkyla
- Högtemperaturlarm på radiatorgrupp – sommartid
- Högtemperaturlarm skall blockeras ex. rumsgivare vid utetemperatur lika eller högre än bör/larmvärde - sommartid

FRYSSKYDD/FRYSFARA
Frysvaktsfunktion skall vara utförd i mjukvara. Annan regulator skall överta regleringen av ventilställdon för värme vid låg returtemperatur. Vid avstängt ventilationssystem skall returtemperaturen konstanthållas till 20°C. Vid utlöst frysskydd skall A-larm utgå. Larm skall endast kunna återställas manuellt på plats.

LARM
Larm skall i HMI presenteras med teknisk adress, förklarande text (ex. tilluftsgivare), datum, tid, klass samt status (normal, kvitterat, okvitterat, blockerat). Aktiva larm skall indikeras med fast (kvitterade) och blinkande (okvitterade) rött sken. Parameter för blockerade larm i PLC skall kunna läsas in i överordnar system.

LARMFÖRDRÖJNINGAR
Samtliga larm tidsfördröjs individuellt.

ÄNDRING AV UTGÅNGSTILLSTÅND
Manuell ändring skall kunna utföras för analoga och digitala utgångar via HMI och SCADA. I läge AUT styrs utgångens läge automatiskt via PLC.

FÖRREGLINGAR, REGLERFUNKTIONER
Vid driftsstörning av ÖS, skall styrsystemets enheter fungera autonomt och dess interna kommunikationsutbyte fortsätta att fungera. Handkörning av cirkulationspumpar skall ej blockera reglerfunktion.

MÄTVÄRDEN, ANALOGA INSIGNALER
Alla analoga mätvärden skall förses med gränsvärden för automatiskt larm (givarfel). Larm skall utgå då givarfel uppstår. Givare med reglerande funktion skall även vara bestyckad med avvikelselarm.

MÄTVÄRDESOMRÅDE FÖR GIVARE
Där givarens spann sätts via programvara skall arbetsområde följa standard för givare samt vara så att beskriven funktion ligger inom ett mindre spann av givarens arbetsområde.

DRIFTFEL
Driftfel för fläktar och pumpar omfattar larm när utsända manöver och driftsvar ej överensstämmer.

SÄKERHETSKOPIERING
Säkerhetskopior skall tas på samtliga programvaror vid förändringar. Dessa skall överlämnas till B efter avslutat arbete.

LARMKLASSER
B skall ges möjlighet att slutligen fastställa larmklasser i PLC samt i SCADA system, SÖE skall överlämna aktuell larmlista för projektet före slutligt fastställande. Driftindikering för pumpar skall ske direkt från modul på pump, strömövervakningsrelä alternativt via hjälpkontakt på kontaktor. För fläktar gäller modul på fläkt, driftindikering via tryckvakt, tryck- eller flödesgivare alternativt via strömövervakningsrelä.

Filtitel: SJ Apparater och utrustningar för lagring, transformering, faskompensering, omriktning mm

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Frekvensomriktare för varvtalsreglering skall vara bestyckad med radiostörningsfilter och övertonsfilter om så krävs för installationen och uppfyllande av EMC-direktivet. Kapsling IP54. Frekvensomriktare skall levereras med manöverpanel.

För uppfyllande av CE-märkning skall anslutande utrustningar och kablage utformas enligt installationsanvisningar för frekvensomriktare.

Matande ledning till frekvensomformare skall föregås av automatsäkring eller motorskyddsbrytare, kontaktor skall ej finnas före frekvensomformare.

Vid parallellkoppling av motorer skall varje motor vara försedd med separat termiskt motorskyddsrelä eller inbyggt termoskydd i motorn. Fläktars termokontakter skall vara förreglade med frekvensomformare. SÖE skall även ta hänsyn till kablarnas totala längd, med avseende på EMC.

Driftindikering från frekvensomriktare skall presenteras i PLC. Vid stopp av frekvensomriktare skall detta ske via DU-signal från PLC samt 0V-signal (AU) till frekvensomriktare.

Säkerhetsbrytare skall placeras före frekvensomformare. Varselmärkning skall monteras på/vid frekvensomriktare med avseende på strömförande delar, även efter bruten nätström

---

Filtitel: SK Kopplingsutrustningar och kopplingsapparater

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

LEDbelysning och jordat 2-vägsuttag ansluts via jordfelsbrytare (30mA) som ej bryts över huvudströmbrytare i AS. Belysning tänds när skåp öppnas. Spänningsmatning skall anslutas via extern kraftförsörjning. Varselmärkskylt (”Främmande spänning…”) skall uppsättas om detta. Belysning i AS, kopplat mot rummets belysning skall inte förekomma.

30 % reservutrymme jämnt fördelade mellan komponenter (inkl. I/O-moduler) ska finnas i AS.

5% I/O av respektive typ, och minst 3 st. av varje typ ska finnas i reserv vid avslutad entreprenad.

Apparatskåp i samma utrymme som mediamätare för fjärrvärme skall vara bestyckad med en sparat plomberbar automatsäkring, vilken skall spänningsmata denna utrustning.

Efter spänningsbortfall skall motorer återstarta automatiskt, med fördröjning mellan belastningsobjekt med stor strömförbrukning (max 1 objekt eller max 10 kW per tillfälle).

Nytt apparatskåp skall utföras för TN-S (5-ledarsystem)

Apparatskåpens kapslingsgrad anpassas till uppställningsplatsens krav, lägst IP43. Apparatskåpen placeras i närheten av betjänande objekt, då inte placering framgår av installationsritningar.

Huvudledning (matning) och inkoppling av huvudledning ingår i EE, ansluts överkant apparatskåp på huvudbrytare. Ansluts parallella ledningar eller Aluminiumkabel, skall centralen utföras med anslutningslåda med kopplingsplint före huvudströmställare eller fördelningslåda.

Med apparatskåp jämställs även apparatlåda, dock gäller detta inte för kopplingslåda för systemefterbehandling.

Skåp skall utformas så att apparater är lätt tillgängliga för service och utbyte.

Ytbehandlingen in- och utvändigt skall vara rostskyddsbehandlade samt försett med toppskikt av ugnslack. Fläckvis bättring av skada på apparatskåp accepteras ej. Hel front eller sida återställs till nyskick.

Vid placering utomhus skall apparatskåp vara utförd av rostfri stålplåt och försedd med väderskydd, typ ”keps”.

Apparatskåps storlek maximeras av tillgängliga transportöppningar. Där transportöppning begränsar intransport av större apparatskåp skall de delas upp i mindre enheter som sammanfogas på plats.

Dörrar skall vara försedda med fasta handtag. Samtliga apparatskåp skall dessutom vara förberedda för infällning av låscylinder av fabrikat ASSA. Levereras med tryckknapp i hål avsedd för låskista. Dörrar utförs beröringsskyddade med dörrstopp, som håller dörren i öppet läge med öppningsvinkel 120° eller större.

Princip för disposition av utrustning inom apparatskåp skall enligt följande: Väggskåp: Säkringsmaterial, transformatorer, huvudbrytare i den vänstra sektionen, kopplingsplintar i överkant. PLC-utrustning placeras i nedre del av skåp, motorskyddsbrytare, kontaktorer, reläer, etc. placeras i ”mellanutrymme” mellan PLC-utrustning och kopplingsplintar. Golvskåp i tre sektioner: PLC-utrustning i tredje sektionen, säkringsmaterial, huvudbrytare i första sektionen, resterande utrustning i mellersta sektionen. Kopplingsplintar i överkant av skåpet.

Fastskruvad dokumentshållare för apparatskåpsomgång. För golvskåp skall denna placeras på vänstra dörrens insida.

Huvudbrytare skall vara 4-polig.

Dörrar av metall skyddsjordas via skyddsjordningsfläta, där strömförande apparater är monterade.

Apparatskåp utförs i tillämpliga delar med automatsäkringar då märkström är < 63A. Då apparatskåpens totala märkström överstiger 63A, skall dess apparater, utrustningar och strömskenor grupperas och

sektionssäkras om 63A.

Samtliga grupper, reservgrupper och manöverledningar etc., plintas.

Spänningsförande delar förses med övertäckande beröringsskydd.

Utrustning vilken skall placeras i apparatskåpsfront, monteras min 1400 mm öfg samt max 1800 mm öfg.

Utrustningar i apparatskåp monteras med inbördes avstånd så att av fabrikanten angiven maximal omgivningstemperatur ej överskrides. Ev. kompletteras apparatskåp med fläkt och filter vid behov.

Kopplingsplintar monteras på bärskenor med tydlig märkskylt.

Ledningar till AS förses med anpassade tätningsdon. (Gäller även ledningar ingående i annan entreprenad). Outnyttjade öppningar i AS proppas.

Ledningar till frontmatade apparater drages i spiralslang.

Ledningar mellan apparater och kopplingsplintar skall dras i ledningskanaler samt fastsätts med skruv, gäller även apparatskåpsdörr. Fri längd utanför kanal får högst vara 150 mm.

Märkning utförs visande samhörighet med respektive gruppledning och anslutningsplint för gruppledning.

Transientskydd av typen mellan/fin skydd.

Minst 3 datauttag på DIN-skena placeras i högra övre hörn. Kommer av sidoentreprenör anslutas till byggnadens fastighetsnätverk. Ett ledigt uttag ska alltid finnas som serviceuttag.

Dokumentation i AS skall omfatta AS-schemor, manual HMI, driftkort (systemprincip, funktionstexter samt inställningar) samt ev. övrig erf. dokumentation vilken underlättar underhållet.

Golvskåp förses med sockel och uppställes på klossar av neoprengummi.

För fritt uppställd utrustning (väggskåp), där montage ej går att utföra på vertikal/vägg, används profilstål som montageställning.

Apparatskåp för väggmontage monteras på stativ där väggen ej kan antas ha tillfredsställande hållfasthet.

APPARATSKÅPFRONT INNEHÅLLA OCH UTFÖRAS ENLIGT FÖLJANDE:
Serviceomkopplare, en per system.

Drift- och larmindikeringar (kan även finnas som klartext i HMI)

Summalarmslampor (A-B). Skall vara röd och vara utförd som lysdiod, extra ljusstark med mycket lång livslängd (LED). Kan även vara integrerad i HMI.

Don för larmkvittens

Filtitel: SKF Elkopplare i kopplingsutrustning mm

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Säkerhetsbrytare skall finnas för samtliga el-motorer och frekvensomriktare. Skyddsform min. IP54. Säkerhetsbrytare utomhus placeras under, av SÖE, anordnat regnskydd samt lägst 300 mm över färdigt tak.

Säkerhetsbrytare för motorer med märkdriftström > 16A skall förregla tillhörande frekvensomformare/manöverkrets.

Invid varje säkerhetsbrytare skall skylt finnas med text:

”SÄKERHETSBRYTARE FÅR EJ ANVÄNDAS FÖR START OCH STOPP. FRÅNSKILJ HÄR VID ARBETE MED MOTORAGGREGAT”.

För säkerhetsbrytare som placeras före frekvensomriktare skall skylt (varselmärkning) finnas med text om att inget arbete får utföras med motor inom en viss säkerhetsperiod, detta med avseende på frekvensomriktare är utrustade med kondensatorer. Säkerhetsperioden kontrolleras med tillverkare, alternativt tillverkarens installationsanvisningar/manualer för respektive storlek.

Säkerhetsbrytare (inkl. förskruvningar) som placeras mellan frekvensomriktare och motor, skall vara av typ som är godkänt (metall) för detta ändamål med avseende på EMC-direktivet, gäller även förskruvningar för säkerhetsbrytare och frekvensomriktare.

Filtitel: SL Apparater och utrustningar för manöverering och automatisk styrning i elsystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

TIDSTRÖMSTÄLLARE
Lysdiod skall indikera när forcerad drift gäller. Lysdiod skall sitta på strömställaren.

Tidströmställare skall vara polarvita samt avsedda för infällt montage. Tidströmställare i rum, placeras på 1500 mm ö.g., på dörrens låssida, om inget annat anges.

Vid tidströmställare skall dess funktion framgå tydligt i klartext.

NÄRVARODETEKTORER
Signal från närvarodetektor förses med till- och frånslagsfördröjning med inställbar tid.
Närvarodetektorers placering och linsbestyckning, skall anpassas till dess betjäningsområde.

Filtitel: 8 Styr- och övervakningssystem system och funktioner

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Vid om och tillbyggnad ska alltid en dialog tas med AH:s sakkunnig Styr om hur systemet ska byggas upp:

- ny styrutrustning lika befintlig (PLC-byte 1:1) men anläggningen flyttas till nytt valt övervakningssystem.
- ny och befintlig styrutrustning av där hela anläggningen flyttas över till valt övervakningssystem.

För att få en så bra lösning som möjligt ska denna fråga lyftas redan i förstudieskedet, detta för att säkerställa att FFU blir riktigt.

Filtitel: UB Givare

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

För ventilationsaggregat med återvinning skall det finnas temperaturgivare på uteluft, tilluft, frånluft och av luft, för redovisning av till- och frånluftsverkningsgrad. Verkningsgradsberäkning skall endast utföras vid 100% utsignal till värmeväxlare.

Givare i rum placeras 1600 mm över golv om inget annat anges. Givare för utomhusmontage placeras min 3000 mm över färdig mark. Kablage förses med skyddsrör.

Givare i lokaler med aktiviteter såsom bollsporter och liknande, skall vara försedda med skyddsgaller mot mekanisk åverkan.

Mätvärden från givare som skall redovisas som dynamiska mätvärden i PLC anpassas till aktuell funktion.

Givare som monteras i rörledning levereras med dykrör. SÖE skall underrätta RE om dess placering, och överlämna dykrör för montering.

Samtliga givare skall kalibreras för den samordnade funktionsprovningen, vilket skall vidimeras vid slutbesiktning.

Aktiva givare skall vara av typen 0-10V alternativt 4-20 mA.

Filtitel: UBB Givare för temperatur

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Vid ombyggnad gäller att reglerande givare skall monteras i media, vid ombyggnation accepteras anliggningsgivare för mätade givare. Dykrör får ej bestå av material som bildar galvaniskt element med rörledning.

Givare för tappvarmvatten skall ha en tidskonstant < 8 sekunder och monteras i mediet utan dykrör.

Givarelement skall vara av typen PT-1000, SS-EN 60751, utg 2:2009. med mätonoggrannhet Klass B: ± 0,3°C, enligt SS-IEC 60751 2008 utg 2.

Om inget annat anges används passiva givare för temperatur.

Filtitel: UBK Givare för koncentration

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Rökdetektorer skall vara optiska och försedda med servicelarm. Rökdetektorerna skall ha en hårdvaruförreglande funktion.

Filtitel: UCA Styrfunktionsenheter med sammansatt funktion

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Zonregulatorer skall kommunicera med SCADA systemet. Enheter skall anslutas till fastighetsnätverket och kan anslutas i en eller flera punkter. Enheter skall vara läs- och skrivbara. Värme- och kylfunktioner inom samma klimatzon får inte vara aktiva samtidigt.

Filtitel: UE Ställdon

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Ställdon förses med erforderlig väl synlig lägesindikering där spjällets/ventilens läge klart framgår. Märkspänning 24 VAC.

Styrsignal 0-10V/4-20mA då modulerande ställdon är aktuella.

Filtitel: UEB Ställdon för spjäll

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Samtliga spjäll med fjäderåtergång skall vara dimensionerade för minst 10 000 stängningscykler.

För ställdon för uteluftsspjäll och plattvärmeväxlare gäller lägsta dimensionerande omgivningstemperatur -20°C.

Spjällställdon med brand- eller rökgasfunktion samt ställdon för uteluftsintag vara försedda med fjäderåtergång.

Spjällställdon med rök eller brandgasfunktion skall levereras med ändlägesindikering (båda ändlägena). Ställdon skall motioneras och övervakas från PLC. Motionsintervall skall vara var 48:e timme om inget annat anges.

Filtitel: 8 Styr- och övervakningssystem utrymmen

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Utrustning uppställs och anordnas så att framtida utbyggnad inom respektive utrymmen i möjligaste mån tillgodoses. Apparatskåp placeras så att min utrymme framför skåpet uppgår till 1200 mm. Detta gäller även frekvensomformare och liknande kopplingsutrustning.

För teknikrum gäller att installationer utförs enligt SS 436 40 00 punkt 751.1 avsnitt B

Filtitel: YG Märkning och skyltning

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Märkning av installationer se Akademiska Hus lokala anpassningar.

Om befintlig märkning, vid ändring av installation, inte följer AH:s märkbilaga, ska samråd ske med AH Teknik & Service gällande hur anläggningen ska märkas och om befintliga installationer, som inte ändras, ska märkas om.

Skylt får inte sättas upp på löstagbar apparatdel.

Filtitel: YHB Kontroll

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Entreprenören ska kunna redogöra för hur kontroll är utförd.

Innan kontroll utförs ska arbeten som kan påverka kontrollen vara slutförda.

Kontroll ska utföras under verkliga driftförhållanden eller med simulerad belastning.

Tillverkarens dokumenterade anvisningar ska följas vid kontroll.

Kalibreringsintyg från ackrediterad part ska kunna uppvisas för mätinstrument.

Samtliga mätvärden och värden som presenteras i användargränssnitt ska jämföras och överensstämma med värde i kontrollinstrument.

Alla komponenter system och funktioner i entreprenaden ska kontrolleras och dokumenteras.

DOKUMENTATION AV KONTROLL
Dokumentation ska i tillämpliga delar innehålla följande uppgifter:

- datum och tidpunkt för kontrollen
- vem eller vilka som utfört kontrollen
- företag som ansvarar för kontrollen
- metoder, standarder och riktlinjer som tillämpats vid kontrollen
- underlag för kontrollen, till exempel allmänna krav, tidigare kontroller
- yttre förutsättningar som kan ha påverkat resultatet av kontrollen
- specifikation över kontrollens omfattning
- kontrollens resultat samt motsvarande avtalskrav
- konstaterade fel och avvikelser från avtalat eller förväntat resultat
- använda mätinstrument och mätmetoder
- uppgifter om kalibrering av mätinstrument och givare
- uppgifter om bortkopplade komponenter som kan skadas vid isolationsmätning
- uppgift om och signering av avhjälpande av fel eller avvikelse.

Dokumentation ska vara undertecknad av behörig undertecknare hos entreprenören.

KONTROLLPROGRAM
Kontrollprogram ska upprättas med kontroller enligt entreprenadhandlingarna samt de kontroller som ska

utföras enligt tillverkarens dokumenterade anvisningar.

Kontrollprogrammet ska

- vara kopplat till entreprenörens kvalitetsplan och miljöplan
- innehålla uppgift om vilka kontroller som ska genomföras
- innehålla uppgift om vilka objekt, system och funktioner som ska kontrolleras
- innehålla uppgift om hur kontroller ska utföras
- innehålla uppgift om när kontroller ska utföras
- redovisas för beställaren innan kontrollerna påbörjas.

Kontroll ska genomföras i takt med arbetena och enligt upprättat kontrollprogram. Resultat från kontroller enligt kontrollprogrammet redovisas för beställaren med intygande att det är fullföljt.

SAMORDNAD KONTROLL
Nödvändiga kontroller ska vara utförda innan samordnad kontroll påbörjas.

Dokument över kontroll, till exempel okulär kontroll, provning och mätning ska innehålla de uppgifter som är relevanta.

Samordnad kontroll utförs där installerade komponenter med fler än en disciplin ingår.

Om inte annat anges i AF-delen ingår det i denna entreprenad att leda och dokumentera kontrollen.

SAMORDNAD KONTROLL SYSTEMINTEGRATION
Entreprenören (SI) ansvar för att sammanställa protokoll enligt omfattning för aktuellt objekts ingående system och funktioner samt leda samordnad funktionskontroll av systemintegration tillsammans med SÖE (och LE i förekommande fall). Protokoll ska utformas enligt följande:

- Variabelvärden i överordnat system jämförs med lokala variabelvärden i PLC
- A-larm ska kontrolleras för hela larmkedjan vid kontrolltillfället
- Ändringsbara variabler ska kontrolleras från överordnat system till PLC
- Forceringsbara variabler ska kontrolleras från överordnat system till PLC
- Tidsfunktioner ska kontrolleras i hela kedjan från överordnat system till PLC
- Stickprov ska utföras på övriga kategorier av larm, cirka 25% av omfattningen kontrolleras
  Entreprenören ansvar för att kalla SÖE (och LE i förekommande fall) samt beställaren till samordnad funktionskontroll av systemintegration minst två veckor innan kontrollen ska utföras. Samordnad funktionskontroll av systemintegration ska vara klar senast en vecka innan bestämt datum för slutbesiktning. Beställaren och/eller av beställaren utsedd representant ska ha rätt att medverka vid den samordnade funktionskontrollen

---

Filtitel: YHC Injustering

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Injustering ska utföras av i entreprenaden ingående system, utrustningar och komponenter. System ska injusteras till i handlingarna föreskrivna värden.

Innan injustering utförs ska arbeten som kan påverka injusteringen vara slutförda.

Injustering ska utföras i samråd med annan berörd entreprenör.

För styrutrustning ska samtliga inställbara variablers inställningar redovisas.

Tillverkarens dokumenterade anvisningar ska följas vid injustering.

Filtitel: YJ Teknisk dokumentation

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Vid entreprenadens slut ska handlingar vara märkta relationshandling och överensstämma med verkligt utförande och funktion. De ska levereras både som pdf och redigerbara, inkluderar även apparsskåpsschema, gruppförteckning m.m.

Ritsätt, symboler, beteckningar, definitioner och dylikt ska vara enligt svensk standard och SIS Bygghandlingar.

Handling ska

- vara försedd med texten ”RELATIONSHANDLING”
- vara försedd med datum för relationshandling
- omfatta och baseras på de bygghandlingar som upprättas av entreprenören
- ha utskriftsformat enligt A-serien
- vara på svenska
- tillhandahållas i digitalt format
- vara orienterad i den riktning handlingen ska läsas när den öppnas i dator. Skalenliga ritningar ska förses med grafisk skala
- originalets utskriftsformat
- originalets skala.

Handling ska innehålla uppgift om

- datum som visar när den har upprättats
- vad den avser
- objektets benämning
- vem som upprättat den.

Benämningar och beteckningar ska överensstämma med gällande märkning.

Flödesscheman ska redovisas med komponenter i inbördes ordning i flödesriktningen.

Förteckning ska tillhandahållas över upprättade handlingar.

Entreprenören ska tillhandahålla dokumentation som visar att tillverkaren har uppfyllt kraven för CE-märkning. Entreprenören skall intyga att utrustningar är monterade enligt tillverkarnas anvisningar. Komplett underlag levereras insatt i pärm med register för respektive installationsdel.

Filtitel: YJL Drift- och underhållsinstruktioner

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Enligt leveransspecifikation

Filtitel: YKB Utbildning och information till drift- och underhållspersonal

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Utbildning och information ska ske innan slutbesiktning.

Styrentreprenören upprättar schema för utbildning/information. Detta ska vara samordnat övriga sidoentreprenaders/entreprenaddelars information.

Utbildning avseende levererad datoriserad utrustning.

Utbildningen ska ske på platsen och ha minst nedanstående omfattning:

- Systemets och apparatskåpets uppbyggnad.
- Kontroll och ändring av drifttider, drifttillstånd, börvärden och viktiga parametrar.
- Larmhantering

Filtitel: 8 Styr- och övervakningssystem

Filversion: 4.0.0

Filinnehåll:

Alla VVS- och kylsystem som AH ansvarar för ska anslutas till AH:s befintliga SCADA-system bestående av Siemens Desigo CC, Schneider EBO eller Kiona Webport och inkluderar även integration av tredjeparts datapunkter (även länk till webserver), via fast kommunikation.

Ethernet inom byggnad ska byggas upp med kopplingsutrustning (switchar) som inköps och konfigureras av AH IT Infrastruktur. Anslutningspunkter mot detta nätverk ska placeras i apparatskåp/objekt.

AH tillhandahåller IP-adresser. Levereras efter skriftlig förfrågan.

Styrsystem ska uppfylla informationssäkerhetskrav enligt AH IT Infrastruktur gällande norm vid byggstart, samt vara utformat för att under sin livslängd kunna uppdateras för att möta förändrade hotbilder.

Anläggningen skall fungera autonomt inom byggnad i grundläge. Vid utebliven kommunikation med central tjänst (såsom effektbegränsning, väderstation m.m.) skall anläggningen återgå till detta läge.

Underordnade system skall kommunicera direkt mot överordnade system. Programmering av underordnade system skall anpassas mot överordnade system, avseende kommunikationsprestanda och datautbyte.

För SÖE gäller att upprättad dokumentation och programmeringsarbeten skall utföras med en öppen struktur till rätt funktion. Alla funktioner för att anläggningen ska kunna fungera autonomt skall ligga i PLC-system placerad i apparatskåp, men med möjlighet till överstyrning från central tjänst. Allt programmeringsarbete skall vara anpassat för kommunikation mot överordnade systemet.

Integration i överordnat system görs med gällande specifikt fabrikats projekteringsanvisningar/guidelines samt med befintliga anläggningar som förlaga.

Mediamätare ska integreras (kommunikationsgränssnitt M-Bus) till AH:s separata system Energiportalen, via mCom. Se även ”Teknisk vägledning energimätning”.

Vid arbeten med befintlig utrustning skall befintlig dokumentation (inre- och yttre förbindningsschemor, funktionstexter, komponentförteckningar, etc.) justeras och kompletteras i erforderlig omfattning enligt utförda förändringar.

Relationshandlingar skall finnas för samtliga arbeten samt levererat och installerat material. Detta omfattar även projektspecifik programkod samt parametertabeller (variabler som skall läsas och sättas från överordnat system), PLC adresser, etc. Överlämnas dels i originalformat dels i pdf-format enligt Beställarens digitala fliksystem (mappar). Komplett dokumentation skall överlämnas digitalt.