

Samlingsnamn

# SISAB - Projekteringsanvisning kökskyla

Samlingsversion

## 9.0.2

### Sammansättning

Grupp	Version
Sisab metoder Urval <ul style="list-style-type: none"><li>projekteringsanvisning-kökskyla/**/*</li></ul>	9.0.2

### Innehållsförteckning

Fil	Källa	Version
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/inledning/inledning.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/miljobyggnad/miljobyggnad.partial.html	9.0.2
Exempelmetod	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/allmänna-krav/allmänna-krav.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/kylsystem-allmant/kylsystem-allmant.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/demontering-och-rivning/demontering-och-rivning.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/ror-och-rorfogar/ror-och-rorfogar.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/avlufware-och-smutsavskiljare/avlufware-och-smutsavskiljare.partial.html	9.0.2
Termisk isolering av installationer	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/termisk-isolering-av-installationer/termisk-isolering-av-installationer.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/kylkompressaggregat/kylkompressaggregat.partial.html	9.0.2

Fil	Källa	Version
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/forangare-i-kyl-och-frysrum/forangare-i-kyl-och-frysrum.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/kyl-och-frysenheter-for-livsmedel/kyl-och-frysenheter-for-livsmedel.partial.html	9.0.2
Borrhålsanslutning av kondenser	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/borrhålsanslutning-av-kondensor/borrhålsanslutning-av-kondensor.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/placering-av-apparatskap/placering-av-apparatskap.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/redovisning-och-berakning/redovisning-och-berakning.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/markning-och-skyltning/markning-och-skyltning.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/kontroll-och-injustering/kontroll-och-injustering.partial.html	9.0.2
Driftgenomgång	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/driftgenomgang/driftgenomgang.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/relationshandlingar/relationshandlingar.partial.html	9.0.2
Kökskyla - Allmänna krav driftutrymmen	sisab/sisab-metoder projekteringsanvisning-kökskyla/underlag-for-drifts-och-underhallsinstruktioner/underlag-for-drifts-och-underhallsinstruktioner.partial.html	9.0.2

# Inledning

## Information könskyla

Denna projekteringsanvisning ska ligga till grund för projektering vid om-, till-, och nybyggnation av kylsystem i SISAB:s fastigheter. Den gäller även för entreprenörer som arbetar åt SISAB.

Krav i projekteringsanvisningar könskyla gäller för installationer i skolor och förskolor samt ”fristående förskolor och små byggnader”. Krav som gäller specifikt för endera skola, förskola eller ”fristående förskolor och små byggnader” återfinns under respektive rubrik.

## **Tekniskt samråd**

Kom ihåg att kontakta SISAB:s anvisningsansvarig för ett tekniskt samråd. Detta skall ske i varje projekt i varje skede och dokumenteras av projektör. Vid frågor eller funderingar finns alltid SISAB:s specialister till hjälp.

# Miljöbyggnad

SISAB projekterar all nyproduktion enligt Sweden Green Building Council:s system Miljöbyggnad, totalbetyg SILVER. I vissa fall innebär Miljöbyggnads kriterier nya eller högre krav jämfört med SISAB:s anvisningar. T ex kan det ställas särskilda krav på beräkning och uppföljning. Kraven beror på vilken nivå (BRONS, SILVER, GULD) som valts för respektive indikator och vilken kriterieversion man arbetar med. Mer information om Miljöbyggnads kriterier och indikatorer finns på SGBC:s hemsida. De indikatorer som denna anvisning främst berör är:

3 Energianvändning  
4 Klimatpåverkan  
6 Ljud

Betyg för respektive indikator framgår av SISAB:s betygsverktyg.

## Allmänna krav

Se även SS EN378 Kyl- och värmeutrustning - Kylteknik och värmepumpsteknik - Säkerhetsregler och miljökrav.

Korrosionsmiljö enligt tabell Q/1 AMA VVS & Kyl.

Installationer inomhus skall hålla korrosivitetsklass C1.

Installationer utomhus skall hålla korrosivitetsklass C3.

Komponenter som ingår i kylsystem ska finnas tillgängliga på den svenska marknaden.

## Ljudmiljö

SISAB:s krav på ljudmiljö finns i projekteringsanvisning Akustik grundskola, samt projekteringsanvisning Akustik-förskola

## Brandskydd

Brandskydd skall utformas enligt projektets brandskyddsbeskrivning och projekteras med vägledning av SISAB:s projekteringsanvisning Brandskydd.

## Förläggning av rörsystem

Installationsarbete för rörsystem skall utföras enligt branschrekommendationer för säker vatteninstallation. Se även [www.sakervatten.se](http://www.sakervatten.se). Texter som måste införas i respektive AFAMA och VVS-AMA finns i broschyren "Branschregler Säker Vatteninstallation."

Beakta rådtext i BBR 2:2 om installationers utbytbarhet.

Rör genomföringar i grundkonstruktion mot mark skall utföras radonsäkert.

## Driftutrymmen

Handboken "Rätt arbetsmiljö för montörer och driftpersonal" skall användas som handledning vid projektering. Måttangivelser på sid. 8 och 9 för utformning av driftutrymmen gäller som krav.

SISAB:s mål är att bygga ändamålsenliga driftutrymmen för att förenkla drift och underhåll.

Kylmaskiner placeras normalt inte på **tak**, kontakta anvisningsansvarig vid frågor.



Figur: Handbok Rätt arbetsmiljö för montörer och driftpersonal

# Kylsystem allmänt

SISAB bygger normalt inga komfortkylsystem. Uppkommer behov av att kyla skollokaler skall frikyla alternativt fjärrkyla väljas i första hand. Vid planeringen av installationer skall kravet på låg energiförbrukning ges hög prioritet.

System för livsmedelskyla och kylning av lokaler ska vara skilda åt i olika system utom då borrhål används då ska om möjligt livsmedelskylans kondensorsida anslutas mot borrhål.

På grund av den nya F-gas förordningen så ska system med köldmedium CO<sub>2</sub> väljas i första hand. Där detta ej anses möjligt kontaktas anvisningsansvarig för diskussion.

## Systemutformning

Ritningar/skisser ska alltid bifogas oavsett nivå på handling där det framgår vilka utrymmen kylrör passerar samt systembyggnad, se även rubrik "Redovisning och beräkning".

Pga. att CO<sub>2</sub> är giftig i höga koncentrationer så ska förläggning av CO<sub>2</sub> ledningar inte göras i utrymmen där elever och lärare vistas eller i utrymningsvägar. Begränsa dragningen i små utrymmen. Samordna så att nödutrymning ej sker genom tekniska utrymmen.

Gasvarningsutrustning (siren, ljus i rum samt utanför rum) enligt kylnorm SS EN 378 ska installeras där risk för toxiska nivåer kan uppnås.

## Skolor, Fristående förskolor och små byggnader

Alla typer av kyl- och frysskåp/bänk med inbyggd kompressor ska INTE användas i storkök.

### Skolor

Systemen utförs som centralkyla, med vätskeansluten kondensor. D.v.s. vatten/etylenglykolblandning som kylmedel ansluten till KMK, kylmedelskylare. Kyl- och fryssystemen (köldmedium) utförs med direktexpansion i lokalt placerade förångare (DX-system).

Vid systembyggnad med CO<sub>2</sub>, och rör kan dras enligt "systemutformning" ovan och rördagning kan göras kort, så kan gaskylare användas istället för KMK.

### Fristående förskolor och små byggnader

Kökskyla utförs i första hand som centralkyla med luftkylda aggregat för direktförångning. (DX-system).

## Tekniska förutsättningar

Installationerna är avsedda för åretrunddrift. Omgivningstemperatur för kylmedelskylare och kondensorfläktar dimensioneras till +35 °C. Vid CO<sub>2</sub> med gaskylare accepteras 32°C.

Omgivningstemperatur och fuktighet i kök +25°C, RH= 60 %.

### Eldata:

Kraft: 3-fas, 230/400 V, 50 Hz.  
Manöver och larm: 1-fas, 230 V, 50 Hz.  
Elinstallationer utförs som 5-ledarsystem.  
Kapslingsklass: IP 54 för elektrisk utrustning.

### **Köldmedium:**

Köldmedier ska vara med GWP-värde  $\leq 3$ .  
Se även SS EN378 Kyl- och värmeutrustning - Kylteknik och värmepumpsteknik - Säkerhetsregler och miljökrav.

### **Kylmedel**

Kylmedel: vatten + 35-vikt% etylenglykol.



Detta avsnitt innehåller formatfel och kan visas felaktigt!

## Nyinstallation, demontering och rivning

I god tid innan installation av stationär kylutrustning för yrkesmässigt bruk på  $\geq 14$  ton CO<sub>2</sub>e. Ska miljöförvaltningen underrättas med kopia till SISAB. Mail adress: [myndighetsarenden@sisab.se](mailto:myndighetsarenden@sisab.se)

Vid demontering, rivning och eller nyinstallation ska kontrollrapport (skrotningsintyg) eller installationsintyg upprättas av person och företag med certifikat för f-gas och skickas till Sisab. Mail adress: [myndighetsarenden@sisab.se](mailto:myndighetsarenden@sisab.se). Se även Stockholm stad [Köldmedier - Stockholm stad](#)

Innan demontering av befintliga kylsystem tappas samtliga media ut och omhändertas för destruktion. Tömning skall utföras av ackrediterad entreprenör. Hantering av köldmedier och oljor skall ske enligt Svensk Kylnorm.

Installationer som inte skall användas skall demonteras eller rivas i hela sin längd. Befintliga rörledningar och kanaler som är ingjutna i byggnadskonstruktion och slopas skall rengöras och pluggas.

# Rör och rörfogar

## Dimensionerande riktvärden

Rörledningar för kylmedel (glykolvatten) dimensioneras för max tryckfall av 100 Pa/m.

## Utförandeföreskrifter

Rörledningar förläggs synligt där så är möjligt. Rörledningar får inte placeras i vägg eller bjälklagskonstruktioner. Kopplingar och skarvar får inte byggas in.

Fog med presskoppling skall utföras enligt kopplingstillverkarens dokumenterade anvisningar. Tätningssring i koppling skall vara av material som är lämpligt för det medium som transporteras i rörledningen. Använt pressverktyg skall vara av fabrikat och typ som kopplingstillverkaren godkänt.

Branschregler för säker vatteninstallation anger godkända fabrikat på presskopplingar.

## Genomföring i vägg eller bjälklag

Vid genomföring i prefabricerad panel skall genomföringen utföras med trollbussning. Skum mellan rörhylsa och panel. Mögelfri vit övermålningsbar byggfogmassa mellan rör och rörhylsa.

### KYM01

Kylmedelsledningar dolda installationer utförs med plusprisol. Ledningar i stråk utförs med raka kopparrör, fogmetod lödning alternativ presskoppling.

### KYM01

Kylmedelsledningar utförs med hårbearbetade raka kopparrör, SS-EN 1057. Dy < 54. Fogmetod lödning alternativ presskoppling.

### KYM01

Kylmedeledningar utförs med rör av rostfritt stål, SS 2333 Dy > 54. Fogmetod svetsning . Svetsmetod Licenssvetsning. Svets med TG skyddsgas och rotgas.

### KM01

Köldmedeledningar av kylkopparrör. SS 14 50 15  
Lödning skall utföras med skyddsgas.

### TV01

Ledningar av plaströr, inomhusavloppsrör  
Dränageledning mellan spillplåtar och golvbrunnar.  
Tövattenledningar för spillvatten skall ledas med självfall från kyl- och frysrums till golvbrunn eller avsättning i golv.  
Avlopp till golvbrunn, avloppsrör dras genom sil/lock i golvbrunn.

## Avluftare och smutsavskiljare

Luftningsanordningar ute i anläggningen skall utföras med manuell luftklocka med kulventil. Spilledning dras ner mot golv. Avsättning för vacuumavgasare skall finnas på kylmedels returledning.

# Termisk isolering av installationer

## Utförandeföreskrifter

Isolering på rörledning utomhus skall vara avsedd för utomhusbruk.

Kalla rörledningar ska ha obruten isolering (och ångbroms) genom väggar och bjälklag. Kalla rörledningar som isoleras med cellmaterial ska förses med distansskål vid upphängningspunkt.

Isolervaran ska fogtätas mot distansskål, enligt fabrikantens anvisningar. Kondens på kalla isolerade rörledningar får ej uppstå.

Sugledningar mellan kompressoraggregat och förångare isoleras. Vätskeledning isoleras inom varma utrymmen. Inga kablar eller dylikt får klamras på isoleringen. Lödfogar och köldmedietyper skall markeras utvändigt på isolering med märktejp.

### KYM01 utvändigt förlagda

Rörskålar av mineralull med ångbroms och ytskikt av aluminiumplåt. Isolertjocklek\*

Rörytterdiameter mm	Isolertjocklek KM0X
<=20	40
>20-50	60
>50-100	60
>100-200	80
>200-350	100

Tabell 1: Kökskyla - Termisk isolering av installationer - KM01 utvändigt förlagda

\*Värmekonduktivitet för isolering ej sämre än 0,037 W(m°C)

### KYM01

Slangar av cellgummi isolertjocklek anpassas till motsvarande rördimension. Alla skarvar limmas. Vid krav på ytskikt i utrymningsvägar används för ändamålet godkända ytskikt, se brandskyddsbeskrivning.

### KM01

Slangar av cellgummi Isolertjocklek anpassas till motsvarande rördimension. Alla skarvar limmas. Vid krav på ytskikt i utrymningsvägar används för ändamålet godkända ytskikt, se brandskyddsbeskrivning.

# Kylkompressoraggregat

## Systemorientering

Kökskylsystem byggs upp för att betjäna frysrum, kylrum, snabbnedkylningsskåp, frysskåp och kylskåp. Se "kravställande teknikdokument" 0123-DK-AS-Axxx.

Kylenheter såsom frysrum och frysskåp ska inte ingå i samma köldmediesystem. Snabbnedkylningsskåp ska ligga på separat köldmediesystem.

## Styrning och reglering av kyl- och frysaggregat

Effektreglering kylaggregat och nedkylningsaggregat samt frysaggregat styrs med kompressoreffekten, genom varvtalsreglering av kompressor och via trycktransmitter, så att ett konstant förångningstryck erhålls. Då kompressor stoppar ska magnetventil i gemensam vätskeledning stänga mot kylobjekt.

## Energimätning

Elmätare för effekt och energimätning med "BACnet" kommunikation monteras i apparatskåp kyla.

## Skolor

Fabrikstillverkat provkört enhetsaggregat. Kylaggregatet förses med följande extrautrustning utöver AMA:s krav:

- Nödkylning via stadsvatten. Vid anslutning till borrhål behöver detta ej utföras.
- Fabrikskopplad och funktionsprovad elutrustning för uppfyllande av funktionskrav samt för start, skydd och övervakning.
- Erforderlig avvibrering av aggregat samt anslutningar så att stomljud ej uppstår.
- Drift- och felindikeringsutrustning.
- Utgång för summalarm A, B.

## Fristående förskolor och små byggnader

- Kylkompressoraggregat med luftkyld kondensor för utomhusmontage.
- Oljevärmare.
- Vätskeavskiljare.
- Kondensorfläktreglering.
- Intern elektrisk eluppkoppling till säkerhetsbrytare.
- Låg- högtrycks larmpressostat.
- Manöverströmställare på apparatskåpet.

## Väderskydd

Monteras innanför låst väderskyddat utrymme, med belysning och eluttag och arbetsbrytare.

## Kylmedelsystem

- Avstängnings- och injusteringsventil i kylmedelledningar.
- Avstängningsventil i stadsvattenledning till nödkylning.
- Vattensparventil för kondensortryckreglering vid nödkylning.
- Vattenmätare för stadsvatten till nödkylning.
- Vattenledning för nödkyla förses med flödesvakt(er), potentialfri larmkontakt, kopplas till SOL (SISAB online).
- Inkoppling i DUC samordnas med SÖ.
- Sil på inkommande kylmedelledningar till kondensorer.
- Manuell luftklocka med avstängningsventiler mot kylmedelssystem och ventiler för manuell avluftning. Normalt proppade.

## Kylmedelskylare

Se driftkort 0123-DK-AS-Axxx

- Låsbara säkerhetsbrytare för fläktar.
- Kylare ska förses med erforderligt stativ.
- Fläktar ska vara av EC-typ varvtalsreglerade.
- Inkommande lufts temperatur: +35 ° C.
- Kylmedel: vatten + 35 vikt% etylenglykol.
- Största tillåtna tryckfall på kylmedelssystem 60 kPa.
- Vattenutkastare monteras i anslutning till kylmedelskylaren.

## Förångare i kyl- och frysrum

Kylrum förses i första hand med egenkonvektionsförångare med lamelldelning 8 mm. Om utrymme inte finns nyttjas fläktförångare med lamelldelning 4 mm och låghastighets ECfläktar. Samtliga förångare förses med elektroniska expansionsventiler.

Rum kallare än +4°C och försedda med egenkonvektionsbatterier förses med elvärme i dropplåtar.

Frysrum förses med fläktförångare med EC-fläktar och med lamelldelning min 7 mm samt elavfrostning och värme i droppskål och dränagedledning. Värme i dränagedledning ska vara självreglerande. Markeras på ledning.

Temperaturdifferens mellan förångningstemperatur och rumstemperatur skall vara högst: 9°C för kyl och högst 8°C för frys.

Vid val av förångare välj extra hög kvalitet om möjligt. Den ska vara godkänd för det köldmedia som avses, korrosionsskyddad och livmedelsgodkänd. Vid frågor kontakta anvisningsansvarig.

Förångardata skall avse torr belastning.

- Takmontage.
- Tövvattenledning dras till golvränna eller golvbrunn.
- Tövvattenavlopp förses med påkörningsskydd av rostfri plåt.
- Förångare, förses med termostat och magnetventil för reglering av kylbehovet.
- Förångare skall vara utförd med låg hastighet på förångarfläktar.

## Styrning Kyl- och frysrum

Se driftkort 0123-DK-AS-Axxx

Vid kyl- och frysrum (utrymme) monteras styrlåda med rumstemperaturvisning utanför rum (utrymme). Styrenhet förses med automatik för drift och avfrostning.

Inställning och visning av temperatur.

Potentialfria larmutgångar.

Larm vid för hög temperatur i utrymmet som ska kylas.

Styrenhet monteras utanför dörr på låssidan 1600mm över golv.

Utlöst summalarm indikeras med röd lampa på larmpanel.

Larmpanel förses med: Optisk signal.

Larmkvittning.

Styrenhet ska installeras utan lås med kod.

## Kyl-, och frysenheter för livsmedel

Expansionsventiler utförs som elektroniska expansionsventiler. Innan bygghandling utförs ska samordning ske med upphandlad Storköksentreprenör avseende:

- Erforderlig kyleffekt samt förångningstemperatur.
- Köldmedie.
- Tryckfall.
- Dimension på röranslutning för köldmedie.
- Övervakningssystem för temperatur.

### Kylskåp anslutna till köldmediesystem

Kylskåp ska anslutas till centralt kylsystem för direktexpansion.

All erforderlig el- och styrutrustning ska ingå i leveransen.

Temperatur i kylskåp regleras via termostat och magnetventil (elektroniska expansionsventiler) i respektive objekt.

### Snabbnedkylningskåp anslutna till köldmediesystem

Snabbnedkylnings-/infrysningsskåp skall anslutas till eget centralt kylsystem för direktexpansion.

Snabbnedkylningsskåpen ansluts till effekttreglerade kylaggregat med konstant förångningstemperatur på  $-17^{\circ}\text{C}$ .

Nedkylningsobjekt har intern styrning. Vid behov ska signal från nedkylningsobjekt kunna sänka börvärdet för förångningstryck för kylaggregaten. Temperatur i enheterna regleras via termostat och magnetventil (elektroniska expansionsventiler) i respektive objekt.

### Frysskåp anslutna till köldmediesystem

Frysskåp ska anslutas till centralt kylsystem för direktexpansion. Temperatur i frysskåp regleras via termostat och magnetventil (elektroniska expansionsventiler) i respektive objekt.



## Borrhålsanslutning av kondensor

Då byggnad förses med borrhål för bergvärme eller frikyla undersök möjlighet att ansluta kylmaskin till borrhål med vätskeburen kondensor istället för luftkyld gaskylare eller vätskeburen luftkyld KMK. Anslutning enligt schema i kravställande tekniskdokument.

Beakta att borrhålets temperatur ska anpassas till förångares arbetstemperatur. Detta kan komma att innebära att Sisab valda systemlösning (schema i kravställande tekniskdokument) behöver kompletteras med tex ventil för att skapa ett shuntat system.

Kylmedelspumpar ska styras/matas från AS kölskyla.

# Placering av apparatskåp

Se Projekteringsanvisning Styr- och övervakningssystem

# Redovisning och beräkning

Schema med systembyggnad och redovisade kyleffekter ska **alltid** upprättas av projekterande konsult. Ingen av dessa arbetsuppgifter får delegeras vidare till nästa skede och entreprenör.

# Märkning och skyltning

Märkning av installationer skall ske med hjälp av SISAB:s projekteringsanvisning Märksystem för tekniska installationer.

Omfattning av märkning avgörs vid projektering och anges i förfrågningsunderlag och bygghandling.

Aggregat, apparater och komponenter och sammankopplade maskiner i anläggningen ska uppfylla kraven på utförande, egenskapsredovisning och CE-märkning enligt EU:s maskindirektiv och svensk lag. Se projektets Administrativa föreskrifter.

# Kontroll och injustering

## Idrifttagning och Injustering

Stor vikt ska läggas vid injustering av systemen. Expansionsventiler injusteras så att föreskrivna temperaturdifferenser för förångare uppnås samt kondenseringstryck, så långt som möjligt med bibehållen god drift, anpassas till lägsta omgivningstemperatur. Injusteringsvärden anges i protokoll och på ritning.

## Provning

Samtliga system skall provas och dokumenteras. Prestandamätning typ Climacheckmetoden eller likvärdigt.

## Samordnad provning

Samordnad provning skall utföras enligt anvisning i projektets Administrativa föreskrifter. SISAB tillhandahåller en provningsledare som ansvarig för utförandet av den samordnade provningen.

# Driftgenomgång

Information till driftspersonal, förvaltare och fastighetsvärd ska ges inför övertagandet av anläggningen/anläggningarna. Syftet med informationen är att förvaltning och driftspersonal erhåller erforderlig kunskap om anläggningen och dess delar.  
Se "Tidplan för driftsättning".

Personal som arbetar i kök ska utbildas på hantering av styrenhet för loggning av temperatur för kyl- och fryssystem.

# Relationshandlingar

Vid totalentreprenader skall entreprenören upprätta och leverera färdiga relationshandlingar enligt SISAB:s Projekteringsanvisning Informationsleverans.

Vid utförandeentreprenader skall underlag levereras för upprättande av relationshandlingar. På samtliga ritningar som ingår i bygghandling skall avvikelser markeras med rödpenna. Samtliga ritningar skall förses med datum och underskrift av den som utfört markeringen.

# Underlag för drifts- och underhållsinstruktioner

## Digitala underlag för drift- och underhållsinstruktioner

Entreprenören skall tillhandahålla redigerbara digitala underlag för drifts- och underhållsinstruktioner, underlagen skall samordnas in i mappstruktur i aktuell projektplats. Omfattning av digitala underlag för drift- och underhållsinstruktioner enligt nedan:

- Apparatförteckning
- Driftkort
- Flödesschema
- Injusteringsprotokoll
- Orienteringsritningar
- Ventilförteckning