 Göteborgs Stad	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

# Tekniska krav och anvisningar

## Kylsystem

## Huvuddokument

Dokumentet gäller för följande verksamheter:

**Grundskola, Gymnasieskola, Vård och omsorgsboende**

Dokumentet gäller för:

**Nybyggnad**

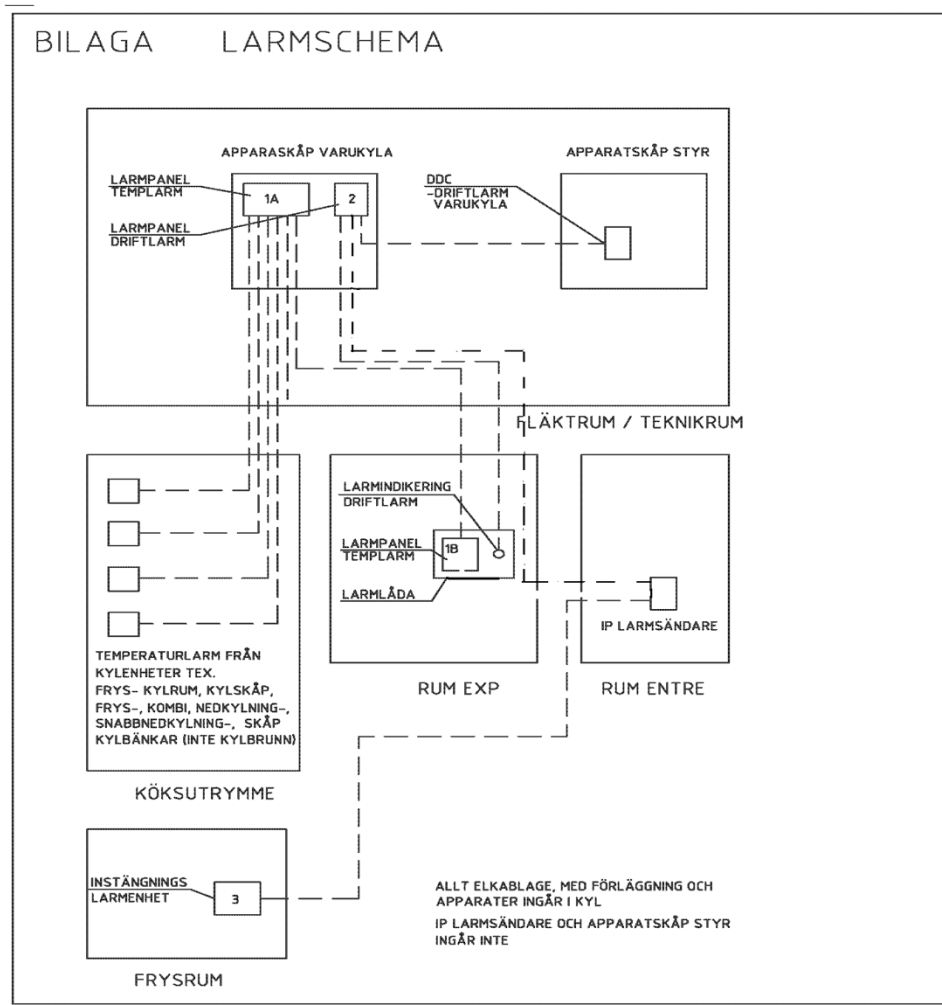
	<b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---------------------------	---	--	---------------------------------

## Innehållsförteckning

1. System och funktioner.....	4
1.1 Dimensionerande förutsättningar .....	4
1.2 Systemuppbyggnad .....	5
1.3 Köldmedium HFC .....	6
2. Ledningssystem.....	6
2.1 Rörmaterial och kanalisation.....	6
3. Placeringar.....	7
3.1 Placering av kyl- & frysrum.....	7
3.2 Placering av kyl-, frys-, nedkylnings- och snabbnedkylningsskåp .....	7
3.3 Placering av kylaggregat (kompressoraggregat) .....	7
3.4 Placering av kondensor luftkyld - separat monterad .....	8
3.5 Placering av apparatskåp.....	8
4. Platsutrustning.....	9
4.1 Isolering av vägg, tak och golv i kyl- & frysrum .....	9
4.2 Isolering av dörr till kyl- & frysrum.....	10
4.3 Kyl-, frys-, nedkylnings- och snabbnedkylningsskåp anslutna till köldmediesystem .....	10
4.4 Kyl-, frys-, nedkylnings- och snabbnedkylningsskåp med inbyggt kylaggregat .....	11
4.5 Kylteknisk utrustning i kyl- och frysrum .....	11
4.6 Kylkompressoraggregat utan påbyggd kondensor .....	12
4.7 Kondensor luftkyld - separat monterad.....	12
4.8 Apparatskåp.....	12
5. Funktioner .....	14
5.1 Apparatskåpets larm.....	14
6. Larmhantering .....	15
6.1 Allmänt.....	15
6.2 Temperaturlarm från kylenheter.....	15
6.3 Larmindikering av temperaturlarm .....	15
6.4 Instängningslarm från frysrum .....	16
6.5 Driftlarm från apparatskåp Varukyla .....	16



Bilaga larmschema



	.....17
Bilagor KY1-KY2 .....	18

 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

## 1. System och funktioner

### 1.1 Dimensionerande förutsättningar

Svensk Kylnorm och AMA VVS & Kyl (senaste version) gäller där inget annat anges. Med kylvanhet avses kyl-, frysrums, kyl-, fryss-, nedkylnings- och snabbnedkylningsskåp.

#### Dimensionerande temperaturer i kylvanheter

Tabell 1. Temperaturkrav på kylvanhet.

Kylvanhet	Rums/skåpstemperatur
Frysrums	-21°C ± 1,5 K
Frysskåp	-21°C ± 1,5 K
Kylrum	+3°C ± 1,5 K
Grönsaks/rotfrukts kylrum	+5°C ± 1,5 K
Kylskåp	+3°C ± 1,5 K
Nedkylningsskåp	+3°C ± 1,5 K *
Snabbnedkylningsskåp	+3°C ± 1,5 K *
Kylbänk	+3°C ± 1,5 K

\*) Under nedkylningsfasen gäller inte temperatur krav.

#### Dimensionerande värden för förångare i rum

Tabell 2. Dimensionerande värden för förångare i rum.


Kylvanhet	Dim. rumsvärde	Temperatur differens (°C) förångning-luft in temperatur
Frysrums	luft in -19,5 °C, 85 % RH	8 K
Kylrum	luft in +4,5 °C, 85 % RH	8 K
Grönsaks/rotfruktskylrum	luft in +6,5 °C, 85 % RH	8 K

#### Dimensionerande värden för förångare i skåp/bänk

Tabell 3. Dimensionerande värden för förångare i skåp/bänk.

Kylvanhet	Dim. skåpvärde	Temperatur differens (°C) förångning-luft in temperatur
Frysskåp	luft in -19,5 °C, 85 % RH	8 K
Kylskåp	luft in +4,5 °C, 85 % RH	8 K
Nedkylningsskåp	luft in +4,5 °C, 85 % RH	8 K
Snabbnedkylningsskåp	luft in *	*
Kylbänk	+3°C ± 1,5 K	8 K

\* Enligt skåptillverkarens anvisningar.

 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

**Dimensionerande värden för kylkompressor med utomhusplacerad kondensor**  
Kompressorns kyleffekt beräknas efter EN 12900/50 Hz.

*Tabell 4. Dimensionerande värden för kompressor.*

Kompressor för:	Dimensionerade tryckområde	Dimensionerade kondenseringstemperatur
Frysrum/frysskåp	-10 till -40°C	+47°C
Kylrum/kylskåp/kylbänk	± 0 till -25°C	+47°C
Nedkylningsskåp och snabbnedkylningsskåp	-5 till -40°C	+47°C

**Dimensionerande värden för kylkompressor med inomhusplacerad kondensor**  
Kompressorns kyleffekt beräknas efter EN 12900/50 Hz.

*Tabell 5. Dimensionerande värden för kompressor.*

Kompressor för:	Dimensionerade tryckområde	Dimensionerade kondenseringstemperatur
Frysrum/frysskåp	-10 till -40°C	+47°C
Kylrum/kylskåp/kylbänk	± 0 till -25°C	+47°C
Nedkylningsskåp och snabbnedkylningsskåp	-5 till -40°C	+47°C

**Dimensionerande värden för luftkyld kondensor**

*Tabell 6. Dimensionerande värden för kondensor.*

Kondensor för:	Dimensionerande data	Temperaturdifferens mellan kondensering och luftintag
Frysrum/frysskåp	min 2,0 x vald kompressorns kyleffekt vid -10°C	8 K
Kylrum/kylskåp/kylbänk	min 2,0 x vald kompressorns kyleffekt vid ± 0 °C	8 K
Nedkylningsskåp och snabbnedkylningsskåp	min 2,0 x vald kompressorns kyleffekt vid ± 0 °C	8 K

Beträffande ljudnivå inom- och utomhus se 'Ljudkrav i förskolor och skolor'.

## 1.2 Systemuppbyggnad

När bergvärme installeras, ska förutsättningar för kökskyla från berghål utredas för användning som köldmedia. Pumpmodul innehållande cirkulations pump, shuntventil, ventiler samt expansionskärl, styrutrustning och larm. Vid bergvärme ska kyl- och fryssystem avge sin kondensorvärme till borrhål.

Direkt system (DS) - definierad enligt Svensk kylnorm - monteras i normalt fall.

Vätskekyld kondensor för nödkylning av med kallvatten.

Kylenheter såsom frysrum och frysskåp ska inte ingå i samma köldmediesystem. Med vattensparventil, presostat, magnetventil, larm nödkyla ÖS.

Snabbnedkylningsskåp och nedkylningsskåp ska ligga på separat köldmediesystem.

 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

En enskild kylenhet såsom ett/två frysskåp eller ett/två kylskåp (inga kylrum) kan vara utformad som ett enhetsaggregat d.v.s. att det är försett med ett eget påbyggt kylaggregat.

### 1.3 Köldmedium HFC

Co2 ska väljas i första hand om så möjligt.

Köldmedium med ett maximalt GWP-värde (Global Warming Potential) ska monteras.

Se vidare F-gasförordningen.

KYLSYSTEM	GWP-värde
Frysrum med c-kyla	Max 1400
Frysskåp med c-kyla	Max 1400
Frysskåp med inbyggt kylaggregat	Max 5
Kylrum med c-kyla	Max 631
Grönsaks/rotfrukts kylrum med c-kyla	Max 1410
Kylskåp med c-kyla	Max 631
Kylskåp med inbyggt kylaggregat	Max 5
Nedkylningsskåp	Max 631
Snabbnedkylningsskåp	Max 1400
Kylbänk med inbyggt aggregat	Max 5
Kylbänk c-kyla	Max 631

## 2. Ledningssystem

### 2.1 Rörmaterial och kanalisering

#### Köldmedierör

Installation av köldmedierör förläggs ovan undertak, i vertikala schakt samt synligt i tekniska utrymmen.

Rörskarvar ska vara inspekterbara.

Rörledning mellan undertak och skåp/bänk dras i en inklädnad som består av en ellistprofil i plast/rostfritt stål med öppningsbar sida och dold infästning.

Rör isoleras mot kondens med syntetiskt cellgummi Typ Armaflex ultima Kyla 13 mm, Frys 19 mm.

Isolermaterial ska vara godkända av Byggvarubedömningen (BVB) Stadsfastighetsförvaltningen.

#### Tövattenrör från förångare i rum

Tövattenledning från förångare i frysrum utförs i beständigt rörmaterial med vattenlås placerat i intilliggande rum (kylrum eller annat ”varmare” utrymme).

Värmekabel i tövattenledning från frysrum ska vara självreglerande och parallellresistent.

Tövattenledning invändigt i frysrum isoleras mot kondens med syntetiskt cellgummi där  $\mu \geq 7000$  och  $\lambda \leq 0,040$ . Isolermaterial ska vara godkända av Byggvarubedömningen (BVB) Stadsfastighetsförvaltningen.

 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

Tövattenledning från förångare i övriga kyllda rum utförs av släta plaströr.

Tövattenledning avslutas alltid över tövattentratt – placering ut sida K/F rum (rör entrepr).

### 3. Placeringar

#### 3.1 Placering av kyl- & frysrum

Se även Plan-, sektion- och detaljritningar för kyl- och frysrum i bilagorna KY1, KY2 och KY3.

Fuktsäkerhetsprojektering:

- Beakta att en placering av frysrum mot ytter vägg är en riskkonstruktion.
- Beakta att en placering av kylrum över kalla/fuktigt utrymme i våningen under är en riskkonstruktion.
- Beakta att en placering av kyl- och frysrum nära fuktbildande apparater såsom kokgrytor, ugnar, etcetera medför kondens/mögelbildning.

Personskydd:

- Beakta larmhantering från frysrummets instängningslarm vid ensamarbeten.
- Signal från instängningslarm, blixtljus ska kunna höras/ses i köket.
- Beakta halkrisken vid frysrum dörr/golv.

Planprojektering:

- Projektera kyl/frysrum så att spaltutrymmen mot andra väggar finns (plats för mekanisk ventilation ska finnas) 100 mm.
- Projektera kyl/frysrum så att *minsta* utvändig takhöjd i kyl/frysrum är 2 400 mm över färdigt golv.
- Se till att fritt mått ovan kyl/frysrum är minsta 100 mm från installationer/bjälklag.

#### 3.2 Placering av kyl-, frys-, nedkylnings- och snabbnedkylningsskåp

Fuktsäkerhetsprojektering:

- Beakta att en placering av kyl/frysskåp nära fuktbildande apparater såsom kokgrytor, ugnar, spisar, etcetera medför kondens på skåp.
- Projektera placering av kyl/frysskåp så att kondens/mögel inte uppkommer *mellan* skåp/skåp, skåp/vägg. Distans min. 5 mm.


Planprojektering:

- Se till att utrymme över skåp finns för service.

#### 3.3 Placering av kylaggregat (kompressoraggregat)

Planprojektering:

- Placeras inomhus och i ett tekniskt utrymme.
  - Ljudalstringen beaktas ej stomljud, utförs med maskinskor eller likvärdigt.
- Projektera placering av kylaggregat så att de är lätt tillgänglig vid service min 1000 mm i sidoavstånd

 Göteborgs Stad	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

### 3.4 Placering av kondensor luftkyld - separat monterad

Planprojektering av kondensor *utomhus*placerad:

- Projektera placering av kondensor så att den är skyddad mot åverkan typ galler skydd.
- Störande ljudalstringen beaktas ej stomljud, utföres med maskinskor eller likvärdigt.
- Placering ska vara tillgänglig vid service och byte.

Planprojektering av kondensor *inomhus*placerad:


- Ljudalstringen beaktas.
- Placering, ska vara lätt tillgänglig vid service och byte, min serviceavstånd 1000 mm.
- Monterad på kylaggregatstativ eller på vägg intill aggregat.

### 3.5 Placering av apparatskåp

Planprojektering:

- Placeras inomhus, intill kylaggregat och i ett tekniskt utrymme.
- Projektera placering av skåpet så att de är lätt tillgänglig vid service.
- Överkant skåp 1,9 m över färdigt golv.
- Fritt utrymme framför skåp får inte understiga 1,2 m.



 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

## 4. Platsutrustning

### 4.1 Isolering av vägg, tak och golv i kyl- & frysrum

#### Allmänt

- Konstruktion/utförande sker så att kondens, mögel eller annan olägenhet inte uppstår.
- Ytbeläggning utgörs av galvanisering, vitt färgskikt och transparent plastbeläggning.
- Sammanfogning av elementen sker med not/spont och excenterlås.
- Tätning sker med tätningslister i not/sponten samt med en hygienfogning av elementskarvens båda sidor.
- Måtten uppmäts på platsen före tillverkning av måttanpassade dimensioner.
- Ursparningar i golv runt frys och kylrum så erforderlig isolering av kylelement kan utföras för att förhindra kallras och kondensutfällningar

#### Kylrum (rum +1°C till +8°C)

Isolertjocklek 100 mm. Up-värde max 0,21 W/m<sup>2</sup>°C

-Rumstemperatur min +1°C

-Höjdmått invändigt 2400 mm.

-Karmvärme ska vara kopplad till jordfelsbrytare i apparatskåp.

-Kylrum levereras med isolerat golv och placeras i urspårning med torr avjämning (ej sand). Innergolv ska förses med halksäker vattenfast glasfiberarmerad plywood. Innergolvet ska vara spolbart. Samtliga skarvar i innergolv samt golv/paneler ska vara täta så att vatten- och fuktinträngning ej kan ske.

-Körbart tröskellock i rostfritt skruvas, ska vara tätt mot golv.


-Genomföringar för ventilationskanaler, rörledningar och elkablar (även för annan entreprenör) levereras och tätas av KE, så att vattenånga ej kan tränga in i rummet.

- Väggelement uppställs med ca 100 mm. bred luftspalt mot omgivande väggar.

#### Frysrum (rum -25°C till -18°C)

Frysrum utförs med:

- Elementens u-värde mellan 0,19-0,15 W/m<sup>2</sup> °C och tjocklek mellan 120-160 mm.
- Golv försänks så att en vagnpassage genom dörröppningen kan lätt ske, körbart tröskellock i rostfritt stål skruvas så att det blir tätt mot golv.
- Tryckutjämnande vattenfast glasfiberarmerad plywood med halksäkrad ytbeläggning.
- Golvvärmslingor (el) under golvelement, dubbla ansluts till apparatskåpet kyla.
- Golvvärmen regleras/övervakas med givare under golvelement, komponenter för reglering/övervakning placeras i apparatskåpet.
- Tryckutjämningsventil monteras, dock inte över dörröppningen.
- Instängningslarm enligt Svensk Kylnorm samt om nödvändigt med en extra signal (blixtljus) där personal stadigvarande vistas.
- Golven ska vara spolbara.

 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

## 4.2 Isolering av dörr till kyl- & frysrum

### Allmänt

- Dörr ska vara av typ anslagsdörr.
- Glasfiberarmerad polyester med kärna av polyuretan.
- Dörr karmen ska förses med värmeslinga.
- Förses med släplista.

### Kyldörr (+1°C till +8°C)

Kyldörr utförs med:

- Aluminiumkarm (naturanodiserad), foderbildande montage på vägg, bruten köldbrygga, dörrkarmspackning.
- Karm fogas i alla skarvar, övergångar samt invändiga hålrum igensätts.
- Elvärme i karm monteras, jordfelsbrytare monteras i apparatskåpet.
- Dörrbladets u-värde ca 0,45 W/m<sup>2</sup> °C och tjocklek mellan 50-60 mm.
- Släplista under dörrblad, ingen tröskel.
- Trycke, behör, ska vara avpassat så att korrosion/kondens inte uppkommer.
- Plaststrips ridåstrips (glasklar, kant i kant monterade) monteras innanför dörr.

### Frysdörr (rum -25 °C till -18°C)


Frysdörr utförs med:

- Aluminiumkarm (naturanodiserad), foderbildande montage på vägg, bruten köldbrygga, dörrkarmspackning.
- Karm fogas i alla skarvar och övergångar/invändiga hålrum igensätts.
- Elvärme i karm med jordfelsbrytare i apparatskåpet.
- Dörrbladets u-värde ca 0,25 W/m<sup>2</sup> °C och tjocklek mellan 90-100 mm.
- Släplista under dörrblad, överkörbar tröskel med varuvagn.
- Trycke ska vara avpassat så att inte korrosion/kondens/isbildning uppkommer.
- nödöppning på insidan,
- Plaststrips ridåstrips (glasklar, omlottmonterade) monteras innanför dörr.

## 4.3 Kyl-, frys-, nedkylnings- och snabbnedkylningsskåp anslutna till köldmediesystem

Kyl-, frys-, nedkylnings- och snabbnedkylningsskåp anslutna till köldmediesystem utförs:

- Skåp ska vara av typ lågenergi med energieffektiv fläktmotor (ECC), förstärkt isolering, energisnål belysning (LED inte glödljus), elektriskt självreglerande tövattenlåda, hög förångning.
- Isolering utgörs av polyuretancellplast så att kondens inte uppstår utvändigt.
- In- och utvändigt beklädnad i rostfritt stål.
- Dörr med in- och utvändigt beklädnad i rostfritt stål, fotpedal på hel-dörr
- Skåp ska vara stabilt infäst i bakomvarande vägg.
- Hyllplan och flyttbara gejdor i rostfritt stål.
- Utförandet på köldmedierörförläggning, rör-/el genomföring, placering av kylteknisk utrustning ska vara avpassad efter Svensk Kylnorm.
- Fläktstopp vid dörröppning.
- Elektronisk termostat för temperaturvisning, behovsstyrd avfrostning, temperaturreglering och larmfunktion i skåpsfront.
- Temperaturvisning ska en noggrannhet om ±2°C.
- Larmtermostat larmar vid för hög rumstemperatur till apparatskåpet.

 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

- Kraftmatning sker från apparatskåpet.
- Kalla rörytor isoleras mot kondensbildning.
- Tövatten avleds till elektrisk tövattentork med energireglerande värmefunktion.

#### 4.4 Kyl-, frys-, nedkylnings- och snabbnedkylningsskåp med inbyggt kylaggregat

Skåp ska vara enligt Ecodesign och Energimärkningskrav (A-G):

- Utförs som ett enhetsaggregat enligt Svensk Kylnorm.
- Med hermetiskt kolvkompressoraggregat med luftkyld kondensor, kod PAK.513.
- Med köldmedium R290.
- Med dimensionerande innevilkor för kylaggregatet är max +40°C, 55 % RH (omgivande temperatur utanför kylskåpet men i nivå med kylaggregatet), notera att skåpen kommer att uppställas i en varm omgivning därför är det ett krav på *driftsäkerhet vid varm omgivning*.
- Ljudnivå från skåpet får inte överstiga ljudtryck LpA 50 DB.
- I övrigt lika ovan text under 4.3 Kyl-, frys-, nedkylnings- och snabbnedkylningsskåp anslutna till köldmediesystem.
- Nedkylningsbänk: manöverpanel ska vara placerad väl synlig och ca 750 mm över golv. Typ Haglund eller likvärdig.

#### 4.5 Kylteknisk utrustning i kyl- och frysrums

##### Allmänt


- Takmonterad fläktförångare, 230 V.
- Termostatisk expansionsventil i lödmontage.
- Serviceventil för expansionsventilställningen, med förstärkt tätning.
- Magnetventil i lödutförande med stabil infästning i vägg.
- Digital visning av rumstemperaturen utanför dörr.
- Temperaturvisningen ska en noggrannhet om  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- Temperaturvisningen ska vara förberedd för framtida fjärregistrering.
- Tryckknapp vid frysrumsdörr stoppar fläktar och stänger magnetventil vid intryckning återinkoppling sker tidsfördröjt.
- Reglering/visning samt övervakning av rummets temperatur via reglercentral placerad utvändigt på vägg.
- Reglering och övervakning av Frysrummets golvtemperatur via givare i golvet, givaren ansluts till larmade reglercentral placerad i apparatskåp.

##### Frysrumsförångare

Minst 7 mm lamelldelning, el-avfrostning och droppskålsuppvärmning.

##### Kylrumsförångare

Minst 5 mm lamelldelning.

 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

#### 4.6 Kylkompressoraggregat utan påbyggd kondensor

Kylkompressoraggregat utan påbyggd kondensor utförs med:

- Semihermetisk kolvkompressor med elmotor i 400 V utförande där respektive kompressor med tillhörande komponenter monteras samlat i ett separat stativ av fyrkantstålprofil i stabilt utförande stapelbart samt stomljudisolerad mot golv och vägg.
- Kapacitetsreglering för att reducera antal kylsystem kan ske med:
  - Semihermetisk kolvkompressor med tillhörande frekvensreglering.
  - Alternativt utförande är med digital scrollkompressor, där respektive kompressor med tillhörande komponenter monteras samlat i ett separat ljudämpat hölje.
- Helhermetisk kompressor ska undvikas. Dock kan undantag ske vid mycket låga kyleffekter då effekten på ovan kompressor (semi eller digital) inte finns att tillgå, stativ utförs lika ovan semikompressor.
- Komponenter som branschbrukligt byts under livslängden samt de som behöver justeras ska vara lätt åtkomliga.
- Vibrationer från stativ, hölje eller rör ska inte överföras till byggnaden.
- Utöver branschbruklig och nödvändig drift och skyddsutrustning monteras:
  - Oljeavskiljare i het gasledning.
  - Vätskeavskiljare i suggasledning.
  - Sugledning och övriga kalla ytor isoleras mot kondens med undantag från stålprodukter.
  - Droppskål för uppsamling av allt kondensdropp monteras under semi- och helhermetiskt kompressoraggregat stativ.

#### 4.7 Kondensor luftkyld - separat monterad

Kondensor luftkyld - separat monterad utförs med:

- Hölje i metall (aluminium eller lackerad galvaniserad stålplåt).
- Kopparrör med aluminiumlameller (delning min. 3 mm).
- Energieffektiv fläktmotor för 230V avsedda för varvtalsstyrning.
- Säkerhetsbrytare till respektive fläkt.

#### 4.8 Apparatsskåp

##### Apparatsskåpets yttre anslutningar


- Samtliga elektriska apparater och kylenheter anslutna till kylsystem ska elanslutas för kraftmatning, styrning och övervakning från apparatsskåpet dock för kylenheter såsom skåp bara kraftmatning och övervakning.
- Samtliga kylaggregat, kondensorer och kylenheter med inbyggt kylaggregat ska elanslutas för kraftmatning och övervakning.
- Samtliga kylenheter med inbyggt kylaggregat ska elanslutas för kraftmatning och övervakning.
- Samtliga kylaggregat ska elanslutas för kraftmatning, styrning och övervakning.
- Samtliga kondensorer ska elanslutas för kraftmatning, styrning och övervakning.

##### Apparatsskåpets material

- Skåpets kapslingsklass anpassas till uppställningsplatsens krav enligt starkströmsföreskrifterna, dock lägst IP43.
- Apparatsskåp ska vara effektivt rostskyddsbehandlade med zinkromatprimer samt invändigt och utvändigt slutmålade i standardfärg.

 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

- Dörrar förses med öppningsbegränsare som även fungerar som uppställningsanordning.
- Fack för apparatskåpsritningar och dokumentation ska finnas på insidan monteras på vägg utanför skåpet.
- Apparatskåpsdörr förses med fast monterade handtag
- Apparatskåp ska vara fast monterade med en maximalhöjd på skåpets överkant av 1900 mm ÖFG.
- Komponenter i apparatskåp får inte placeras lägre än 400 mm över färdigt golv.
- Apparater för avläsning och manöver som monteras ska placeras lägst 800 mm och högst 1700 mm över färdigt golv.
- Minst 30 % reservutrymme ska finnas, dock ska det finnas utrymme för minst två kontaktormotorskydd och två reläer.
- Ledningar i apparatskåp ska vara halogenfria.
- Samtliga apparatskåp med elektronikutrustning ska vara försedda med transientskydd.
- Samtliga motorskydds brytare ska vara försedda med 3-pol termiskt överlastskydd och separat kontaktfunktion för larmgivning.
- Jordfelsbrytare strömkännande med karaktäristik typ A, brytförmåga 10 kA, signalkontakt.
- Dvärgbrytare (automatsäkring) ska vara försedd med fristående larmkontakt med slutande kontaktfunktion vid utlöst brytare för larmindikering.
- Drifttidsmätare för kompressorer monteras.
- Larmpanel placeras i apparatskåpets dörrfront.
- Ledning mellan central, apparater och kopplingsplintar ska dras i ledningskanaler.
- Kopplingsplint ska i tillämpliga delar uppfylla fordringarna enligt gällande SS-EN samt vad gäller frånskiljnings- och provnings möjlighet även SEN R.
- Provningsmöjlighet.
- Inga väningsplintar.
- Endast en yttre förbindelseledare får anslutas på en och samma sida av kopplingsplint, samtliga reservledare inkopplas på plint.
- Fritt utrymme framför apparatskåp får ej understiga 1,2 m.
- Om rörledning är placerade ovan apparatskåp ska droppskydd monteras mellan rörledning och apparatskåp.
- Belysning och jordat uttag monteras.
- Huvudbrytare för hela kylanläggningen.
- Systembrytare med låsfunktion bryter respektive kylsystem (ersätter manöverströmställare).
- Inga manöverströmställare monteras.
- Ingen bakspänning ska förekomma.
- Elinstallationer utförs i enlighet med ”El, transportsystem – Kap. Y Märkning, kontroll och dokumentation med mera”.

 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------


## 5. Funktioner

### 5.1 Apparatskåpets larm

- Utlöst kontaktormotorskydd larmar till driftlarmtablån. \*
- Utlöst automatsäkringar med signalkontakt larmar till driftlarmtablån. \*
- Utlöst jordfelsbrytare indikeras på driftlarmpanel. \*\*
- Inkommande pressostatlarm från kompressor indikeras på driftlarmpanel. \*\*
- Inkommande temperaturlarm från frysrummets golvvärmeanläggning indikeras tidsfördröjd på driftlarmpanelen. \*\*
- Inkommande pressostatlarm från nödkylningssystem indikeras på driftlarmpanel. \*\*
- Inkommande temperaturlarm indikeras på temperaturlarmpanelen (tidsfördröjningar av temperaturlarm sker i kylväxlingsstyret).
- Inkommande larm från motorskydd till cirkulationspump i pumpmodul. \*
- Frekvensomriktare för kompressor. \*
- Köldmedielarm CO<sub>2</sub>. \*

Larmfunktion, larmpanel och elförbindning, se kapitel 6.

Förklaring för markeringar \* och \*\*, se kapitel 6.5.

 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

## 6. Larmhantering

### 6.1 Allmänt

Se även 'Larmöverföring - Säkerhetssystem, sprinklersystem och varukyla' samt bilaga larmschema nedan.

### 6.2 Temperaturlarm från kylenheter

Respektive kylenhet (frys-&kylrum, kyl-&frysskåp, snabb-nedkylningsskåp samt skåp med inbyggt kylaggregat) larmar individuellt vid hög temperatur.

KYLENHET	Utlöst temp. larm °C	Tidsfördröjn. larm (min)	Återgång temp. larm °C
Frysrum	-10	60	-18
Frysskåp	-10	60	-18
Kylrum	+8	60	+3
Kylskåp	+8	60	+3
Nedkyln.skåp	+8	60	+3
Snabbnedkyln.skåp	+8	60	+3
Kylbänk	+8	60	+3

### 6.3 Larmindikering av temperaturlarm

Kylenhet startar larm efter en tidsfördröjning enligt ovan 6.2

Automatisk larmåterställning av indikering sker då temperaturen återgått till normalt värde.

Larmindikering sker samtidigt på:

- Kylenheten
- Larmpanel i Apparatlåda (1B)
- Larmpanel i Apparatlåda (1B)

Se även bilaga Larmschema.

Larmpanel i Apparatlåda (1B) redovisar individuella larm.

Ingen tidsfördröjning, kvittering eller larmminne. Automatisk återställning av indikering.

Larmpanel (1A) i Apparatlåda Varukyla redovisar individuella larm.


Larm vidarelämnas som ett summalarms (tidsfördröjt 30 min.) till Larmsändaren.

Larmprovning, -kvittering och -minne med automatisk återställning av summalarms efter temperaturåtergång.

Utlöst larm ligger kvar även efter temperaturåtergång tills larmkvittering skett.

Larmsändare tar emot ett summalarms från Larmpanel (1A) i Apparatskåpet.

**Kyla monterar elkablagen för temperaturlarm fram till larmsändaren, elentreprenören kopplar in kablagen till larmsändaren.**

 <b>Göteborgs Stad</b>	<b>Dokumentansvarig</b> Patrik Filliol	<b>Fastställare</b> Lars Mauritzson	<b>Fastställt</b> 2024-03-08
---	---	--	---------------------------------

#### 6.4 Instängningslarm från frysrums

Instängningslarm enhet (3) utanför frysrummet kraft matas från apparatskåp Varukyla.

Enhet larmar tidsfördröjt 1 min (larmprovning och mot oavsiktlig larmutlösning) före vidareändning sker till Larmsändaren.

**Kyla monterar elkablager för instängningslarm fram till larmsändaren och elentreprenören inkopplar kablager till larmsändaren.**

#### 6.5 Driftlarm från apparatskåp Varukyla

Respektive driftskydd med manuell återställning larmar individuellt till Larmpanel (2) i Apparatskåp Varukyla.

Tabell 8. Driftlarm

KYLENHET	Tidsfördröjn av larm (min)
Överström	0
Skyddspressostat	0
Termistor i cylinder	0
Frekvensomriktare för kompressor	0
Golvvärmetermostat Frysrums	1
Jordfelsbrytare	0
Aut. säkringar	0
Nöd kylningspressostat	5
Överström cirkulationspump	0

Driftlarm överförs som summalarms A och B till apparatskåp fastighetsstyr (tidsfördröjt 1 min pga. larmprovning och mot oavsiktlig larmutlösning).

Larm i listan kapitel 5.1 markerade med \* grupperas som A-larm till apparatskåp för fastighetsstyr.

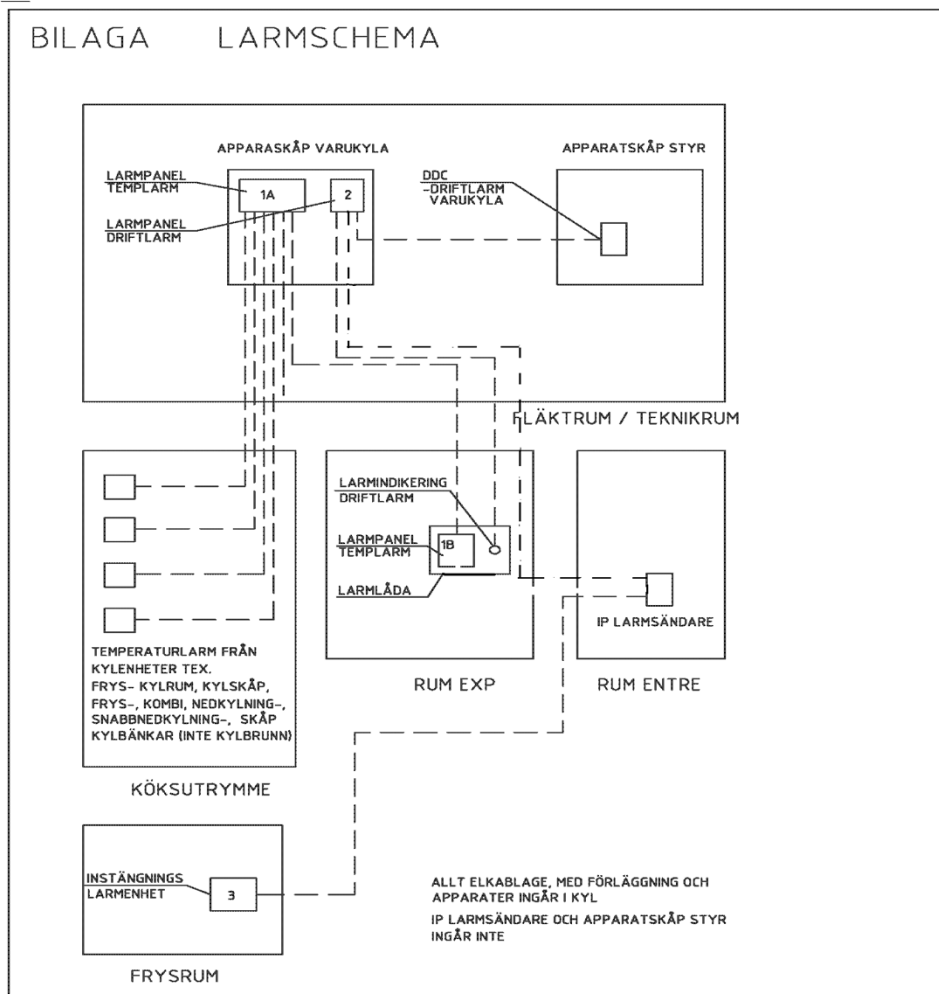
Larm i listan kapitel 5.1 markerade med \*\* grupperas som B-larm till apparatskåp för fastighetsstyr.

**Kyla monterar elkablager fram till apparatskåp fastighetsstyr, styrentreprenören kopplar in kablager till DDC.**



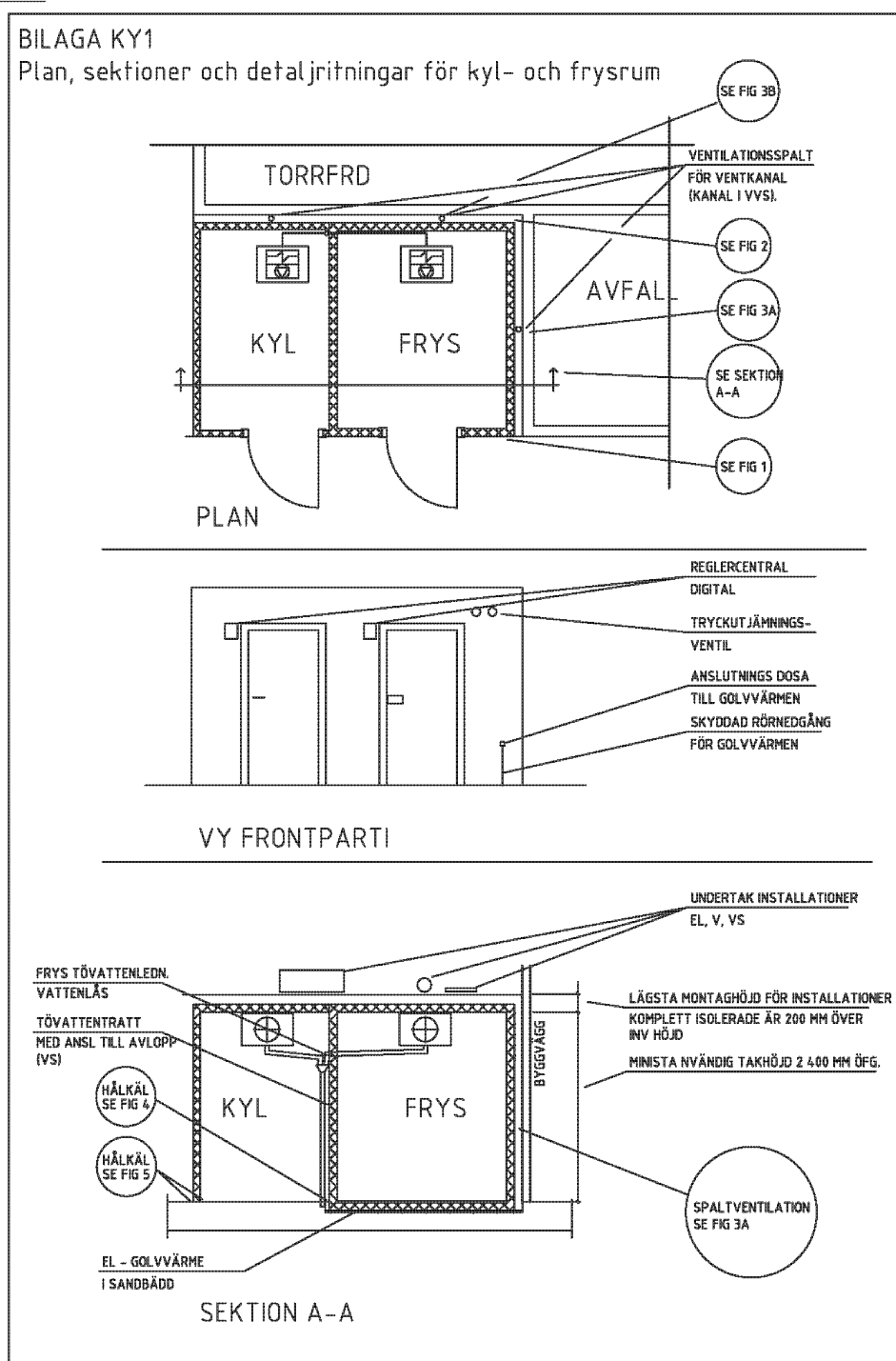


## Bilaga larmschema





## Bilagor KY1-KY2



## BILAGA KY2

### Plan, sektioner och detaljritningar för kyl- och frysrum

