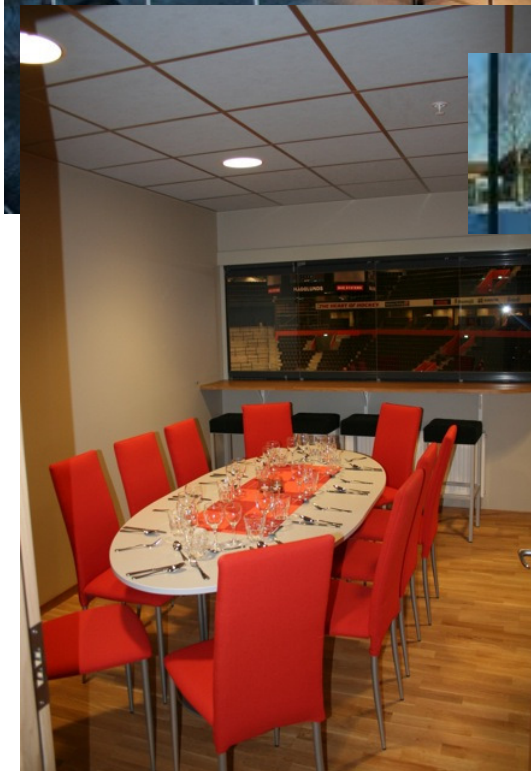


# Bygga Ishall



## Innehåll

1	TYPEN AV ISHALLAR .....	3	4.4	Kylmaskinrum, mått, utrustning .....	47
1.1	Inledning .....	4	4.5	Kylmaskinrum, rumsbeskrivning .....	48
1.2	Kravsammanställning		4.6	Kylmaskinrum, säkerhet .....	49
	Arenaklassificering .....	5	4.7	Kylmaskinrum, teknisk beskrivning ..	49
1.3	Tak över isbana / Träningshall C .....	7	4.8	Kylanläggning .....	49
1.4	Träningshall B och A .....	8	4.9	Övrigt .....	53
1.5	Publikhall C .....	10	4.10	Värmecentral .....	53
1.6	Publikhall B .....	11	4.11	Ventilation & avfuktning .....	53
1.7	Publikhall A .....	12	4.12	Avfuktning .....	58
1.8	Evenemangsarena .....	13	4.13	Reglering .....	59
			4.14	Verkstad för ishallen .....	60
2	PUBLIKUTRYMMEN .....	16	4.15	Ishallsförråd .....	61
2.1	Entréer .....	17	4.16	Uppställningsplats för ismaskin .....	61
2.2	Utgångar .....	18	4.17	Plats för isskarap/upplagsplats .....	62
2.3	Pausutrymmen .....	18	4.18	Garage .....	62
2.4	Toaletter .....	19	4.19	Städotrymmen .....	63
2.5	Publikplatser .....	20	4.20	Soprum .....	64
2.6	Servering .....	25	4.21	Reception, vaktmästare .....	64
2.7	Pressläktare .....	26	4.22	Teknikutrymme .....	65
2.8	Radio, TV .....	27	4.23	Utrymme för fläktar .....	66
2.9	Pressrum .....	27	4.24	Manövercentral .....	66
2.10	Garderob för publik .....	28	4.25	Anordningar för andra aktiviteter .....	66
2.11	Kommunikationer .....	28	4.26	Spelarbås .....	67
			4.27	Tidtagning, protokoll, utvisningsbås ..	68
			4.28	Kommunikationer .....	68
3	UTRYMMEN FÖR AKTIVA .....	29	5	TEKNIK .....	69
3.1	Entréer .....	30	5.1	Tekniska kvaliteter .....	70
3.2	Omklädningsrum .....	30	5.2	Frysyta .....	70
3.3	Tränarum .....	34	5.3	Stenmjölpist .....	72
3.4	Massagerum .....	35	5.4	Dagvattenbrunnar .....	72
3.5	Duschrum .....	35	5.5	Arenabelysning .....	73
3.6	Toaletter/Servicebyggnad .....	36	5.6	Akustik .....	74
3.7	Sliprum .....	36	5.7	Väggar .....	74
3.8	Kapning/limning av klubbor .....	36	5.8	Tak .....	76
3.9	Domarrum .....	37			
3.10	Läkarrum / Sjukvårdsrum .....	37	6	ISHOCKEYBANA .....	78
3.11	Föreningsförråd .....	38	6.1	Sarg .....	79
3.12	Tvätt .....	38	6.2	Sargskydd .....	79
3.13	Torkrum .....	39	6.3	Markeringar och mått .....	82
3.14	Teori-/förenings-/pressrum .....	39			
3.15	Funktionärsrum .....	40			
3.16	Verkstad för materialförvaltare .....	40			
3.17	Styrketräning, rehabilitering .....	40			
3.18	Kommunikationer .....	41			
4	DRIFTUTRYMMEN .....	42			
4.1	Kylteknik utrustning .....	43			
4.2	Energi och miljö .....	44			
4.3	Uppställningsplats för kylmaskin .....	46			

# Förord

Bygga Ishall är framtagen för att ni som planerar att bygga en ishall skall få ett faktaunderlag som leder till att hallen passar den verksamhet som planeras.

När behoven förändras ställer det också krav på hur hallen skall utformas. Räcker publikplatserna till? Kan man arrangera evenemang i hallen och på så sätt underlätta för hockeyns finansiering? Det är många frågeställningar som är viktiga för en hall.

Vi på Svenska Ishockeyförbundet vet att ju fler hallar som byggs desto fler ungdomar lockas in i sporten. En framgångsrik klubb får oftare lag i de högre speldivisionerna och därmed ställs nya krav på hur hallen skall vara utformad. Vi eftersträvar att minska hockeyns miljöpåverkan. Anläggningar för ishockey innebär en stor investering för hallägaren och driftskostnader tillkommer. Vi följer noga utvecklingen inom hållbart byggande för att kunna ta vara på de goda exempel som framkommer.

Hur en hall kommer till kan variera beroende på hur frågan drivs i kommunen.

Klubbansvariga, föräldrar, tränare är ofta med och driver fram hallens etablering och en stor del av arbetet är att påverka de lokala politikerna så att kommunen ser hockey som en prioriterad sport.

De kontaktnät som engagerade personer har i kommunen når ofta till det lokala näringslivet och det skapar en möjlighet för delfinansiering av hallen.

Lobbying är framgångsrikt. Det påverkar beslutsfattare i kommunen, i företag, i stiftelser och leder till en bättre finansierad hall.

Till sist:

Vi har för få ishallar i Sverige och de få hade aldrig byggts utan mycket medvetet och tålmodigt arbete av hockeyklubbarnas ledare.

Visar vi samma medvetenhet och tålmodighet som våra föregångare skall vi få fram mer isyta för att utveckla den egna klubben och därmed Svensk hockey !!!

Svenska Ishockeyförbundet  
Anläggningsutskottet

# 1 TYPER AV ISHALLAR

## 1.1 INLEDNING

Från förbundets sida vill vi underlätta för kommuner/hallägare att tillhandahålla en god hallstandard som säkrar återväxt och tävling i ishockey.

Som ett komplement till denna skrift har förbundet en tjänst för ritningsgranskning. Meningen med denna tjänst är att den som planerar en nybyggnad, ombyggnad eller en tillbyggnad av en ishall skall få hjälp att kontrollera att projektet uppfyller de krav som ställs enligt de Svenska och internationella tävlingsreglerna för ishockey. Ritningsgranskningen inriktar sig i första hand på de tävlingsmässiga kraven. Det vill säga, det som kommer att granskas vid kommande besiktningar av anläggningen.

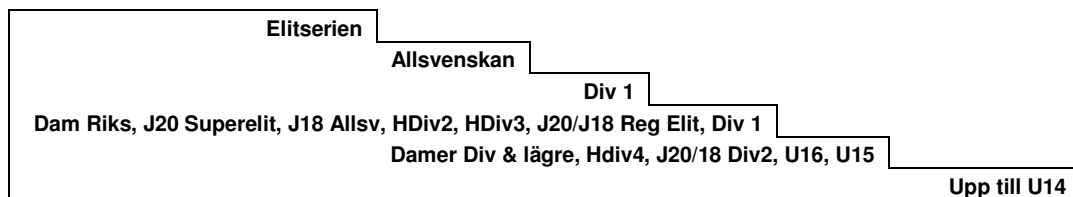
Anläggningar klassificeras efter det regelverk som finns för svensk ishockey. Det vill säga tävlingsbestämmelser och regelbok. Klassificeringen är sammanställd i förenklad form på de två följande sidorna.



## 1.2 KRAVSAMMANSTÄLLNING ARENAKLASSIFICERING

	Evenemangsarena			Publikhall			Träningshall		
	Elitserien			Allsvenskan	Div 1				
	Even A	Even B	Even C	Publ A	Publ B	Publ C	Tr A	Tr B	Tr C
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Publikplatser	>10000	>6000	>4000	>2000	>1000	>500	>200	<200	
Sikt sitt/ståplats, >4m	X	X	X	X	X	X			
VIP loger, utsikt	X	X	(X)						
Rullstolsplatser	X	X	X	X	X				
Teknikbrygga	X								
Restaurang	X	X	X						
Cafeteria	X	X	X	X	X				
Kiosker	X	X	X	X	X	X			
Uppvärmd hall	X	X	X	X	X				
Pausutrymme (publ)	X	X	X	X					
Toaletter mm	X	X	X	X	X	X	X	X	
TV kameror	X	X	X	X	X				
TV & Radiohytter	X	X	X	X					
Pressplatser	X	X	X	X					
Presskonferens utr	X	X	X	X	X				
Uppehållsrum (press)	X	X	X	X					
Goal pegs	X	X	X	X	X	(X*not2)			
Sarg/Rink (30x60m +/- 0,5%)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sargskydd, glas/polyC	X	X	X	X	X	X			
Sargskydd, Gunnebonät							X	X	X
Hängnät, 4m från mållinjen	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Spelarbås	X	X	X	X	X	X	X	X	
Funktionärsbås	X	X	X	X	X	X	X	X	
Säker inpassering	X	X	X	X	X				
Matchklocka	Mediakub	Mediakub	Mediakub	4-4-4	4-4-4	4-4-4	X	X	X
Ljudanläggning	X	X	X	X	X	X	X		
Signalhorn/Siren	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Videomåldomarhytt	X	X	X						
Höjd till belysning	7m	7m	7m	7m	7m	5m	5m	5m	5m
Belysning	>1000	>1000	>1000	>1000	>600	>400	>400	>400	>200
Omklädningsrum	6st 35 m <sup>2</sup>	6st 35 m <sup>2</sup>	6st 35 m <sup>2</sup>	6st 35 m <sup>2</sup>	4st 35 m <sup>2</sup>	4st 35 m <sup>2</sup>	2st	2st	
Lagrum	X	X	X						
Tränarrum	X	X	X	X					
Massagerum	X	X	X	X					
Läkarrum	X	X	X	X					
Sjukvårdsrum					X	X			
Domarrum	X	X	X	X	X	X	X		
Föreningsförråd	X	X	X	X	X				
Tvättstuga/Tvättmaskin	X	X	X	X	X				
Torkrum/Torktumlare	X	X	X	X	X				
Funktionärsrum	X	X	X	X					
Sliprum	X	X	X	X	X	X			

Seriesystemets  
krav på  
arenatyp



Se Noter på nästa sida

För förtydligande information/förutsättningar se officiell regelbok.

## Noter till tabellen 1.2 Kravsammanställning Arenaklassificering

**Goal Pegs (X\*not2)** för Publikhall C krävs **normalt inte Goal** pegs i normala fall. DOCK vid J20 Superelit, J18 Allsvenskan och Dam Riksserien skall Goal Pegs finnas och användas

**Sargskydd:** 12 mm härdat/8mm polyCarbonat, höjd 160-200 cm kortsidor 4m från mållinjen, höjd >80 cm långsidor; skydd glasens slut; max 5 mm springor **(A-F)**. Motsvarande mått för Gunnebonät **(G-I)**

**Spelarbås:** Bänkmått 10-12 x, djup bås 1,5 m, 4m mellan båsen, avdelat **(A-F)**. **Publikskyddet!!**

**Funktionärsbås:** Placerat på motsatt sida spelarbåsen 5,5 m resp 2st 4 m, bredd 1,5 m. Publikskydd - sidor/tak Matchrapportering **(A-F)** För **G-I** kan båsen vara placerad på samma sida

**Omklädningsrum:** Åtskilda duschrum, WC, 18 löpmeter bänk förordas

**Lagrum:** Avkopplingsrum, utrymme privata kläder

**Sikt:** Sikt från lägsta publikplats, max 4 m av banan får skymmas

**Rullstolsplatser:** 2 % av total publik, minst 5 platser

**Pausutrymmen:** 0,2 m<sup>2</sup> per åskådare

**Toaletter:** Eftersträva separata damtoaletter! Vid nybyggnation skall första toaletten vara en RWC

**Sarg:** Vit slät insida, max 3 mm springa mellan blocken. Dörrar 70-80 cm, max 5 mm springa

**Säker inpassering:** Skyddad inpassering för spelare och domare **(A-E)**

**Matchklocka:** Matchur ovanför banan minst 5,5 m placerad så att belysningen **inte** försämras

**Skyddsglas:** 12mm härdat/8mm polyCarbonat, höjd 160-200cm kortsidor skall sträcka sig minst 4m fram från mållinjen, långsidor höjd >80cm Skydd vid glasens slut; max 5mm springor Se upp med uppbyggda läktare mot sargen

**Läkarrum:** Brits, plats för bår, tvättfat, WC, god belysning, första förband

**Sjukvårdsrum:** Brits, plats för bår, god belysning, första förband

För förtydligande information/förutsättningar se officiell regelbok.

## 1.3 TAK ÖVER ISBANA / TRÄNINGSHALL C

Den enklaste ishallen är tak över isbanan med möjlighet att bygga in befintliga utebanor. Om man väljer plåttak som inte kan absorbera fukt, är risken för kondens stor med dropp och knagglig is som resultat.

Trällsmaterial är lämpliga för ishallens fukt- och temperaturförhållanden i takkonstruktionen. Hallens tak bör vara isolerat. Hallen kan delvis ha väggar eller snö- och vindskydd. Takhöjd bör vara lägst 5 m till belysning eller konstruktioner.

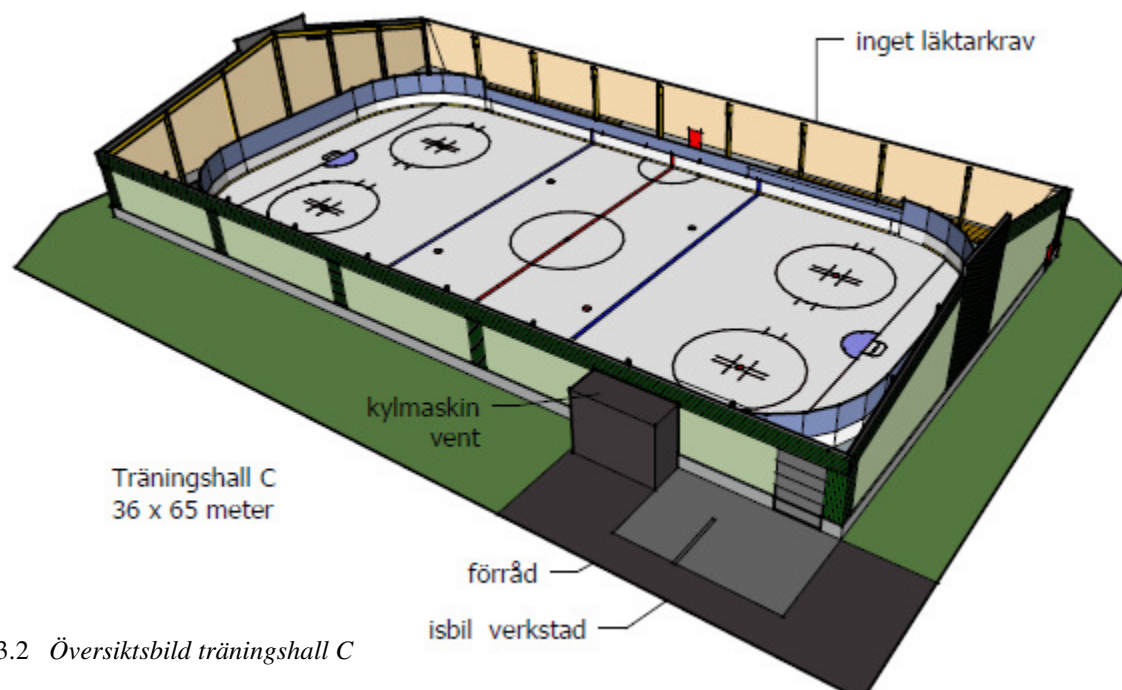
Belysning bör vara lägst 400 lux  $E_h$ . Isolerad betongpist är att föredra i synnerhet om låg driftkostnad eftersträvas, dessutom går ytan att använda till andra ändamål.

För att klassificeras som träningshall C krävs inga läktarplatser och en belysning på min 200 lux  $E_h$ .



Se tabell 1.2 Kravsammanställning Arena-klassificering som detaljerat beskriver övriga egenskaper.

### 1.3.1 Isbana med tak, Ekrinken



### 1.3.2 Översiktsbild träningshall C



## 1.4 TRÄNINGSHALL B OCH A

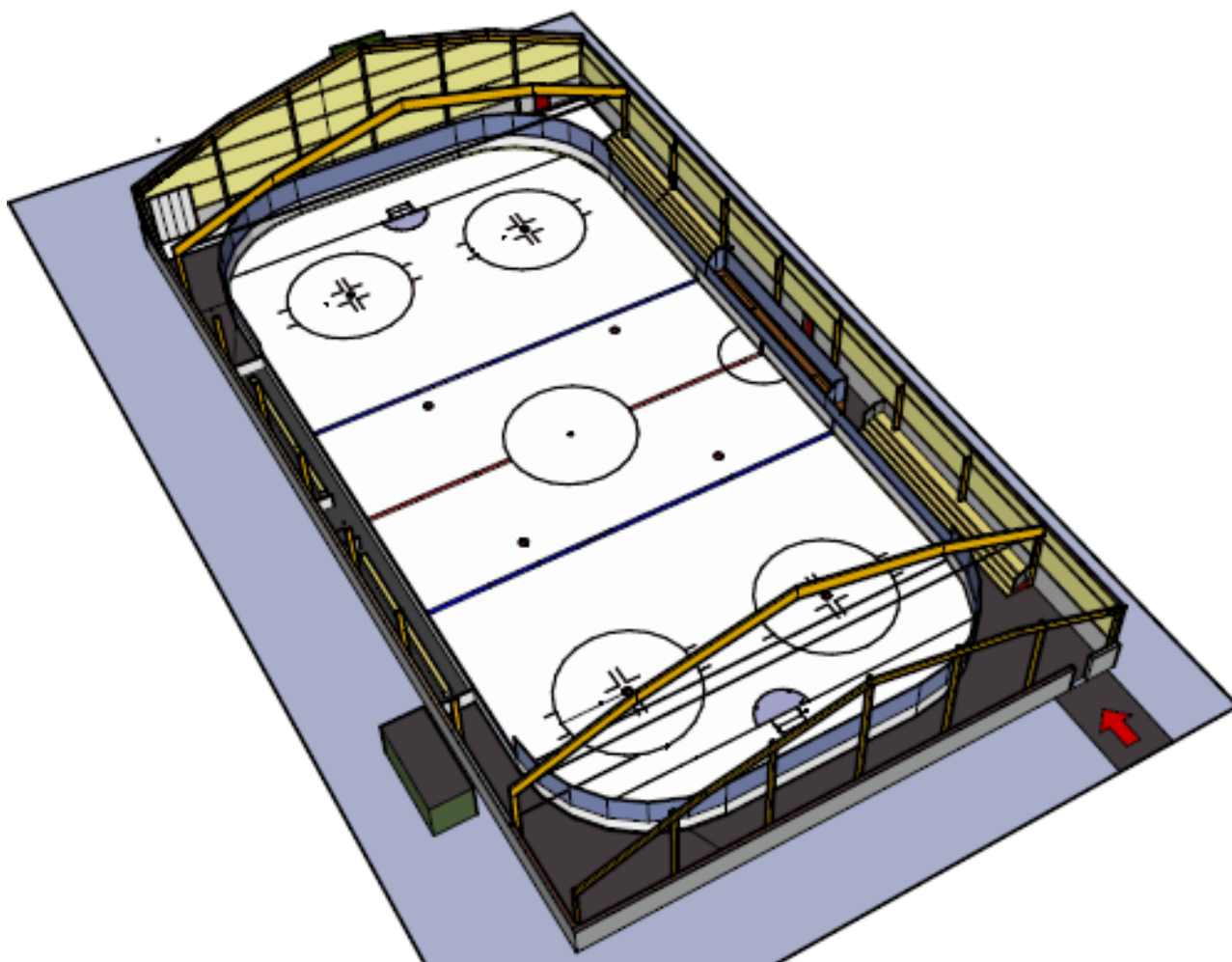
Träningshallen bör dimensioneras för upp till 500 publikplatser på läktaren. Hallen kan då användas även för spel i lägre serier och pojk/flicklagsmatcher.

För att kunna användas oavsett hög luftfuktighet eller stark kyla bör hallen uppvärmas. Hur detta lämpligen görs finns beskrivet i kapitel 5.

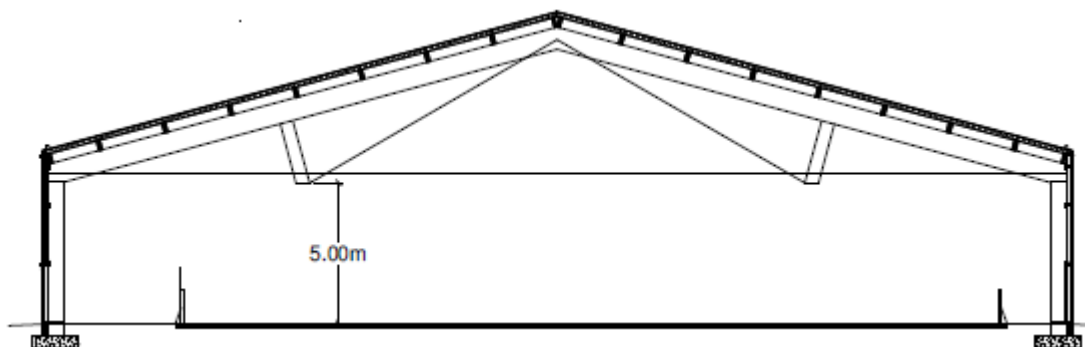
Väggar och tak bör vara isolerade, takhöjden skall vara minst 5 m till belysning eller konstruktioner.

Belysning skall vara minst 400 lux  $E_h$ .

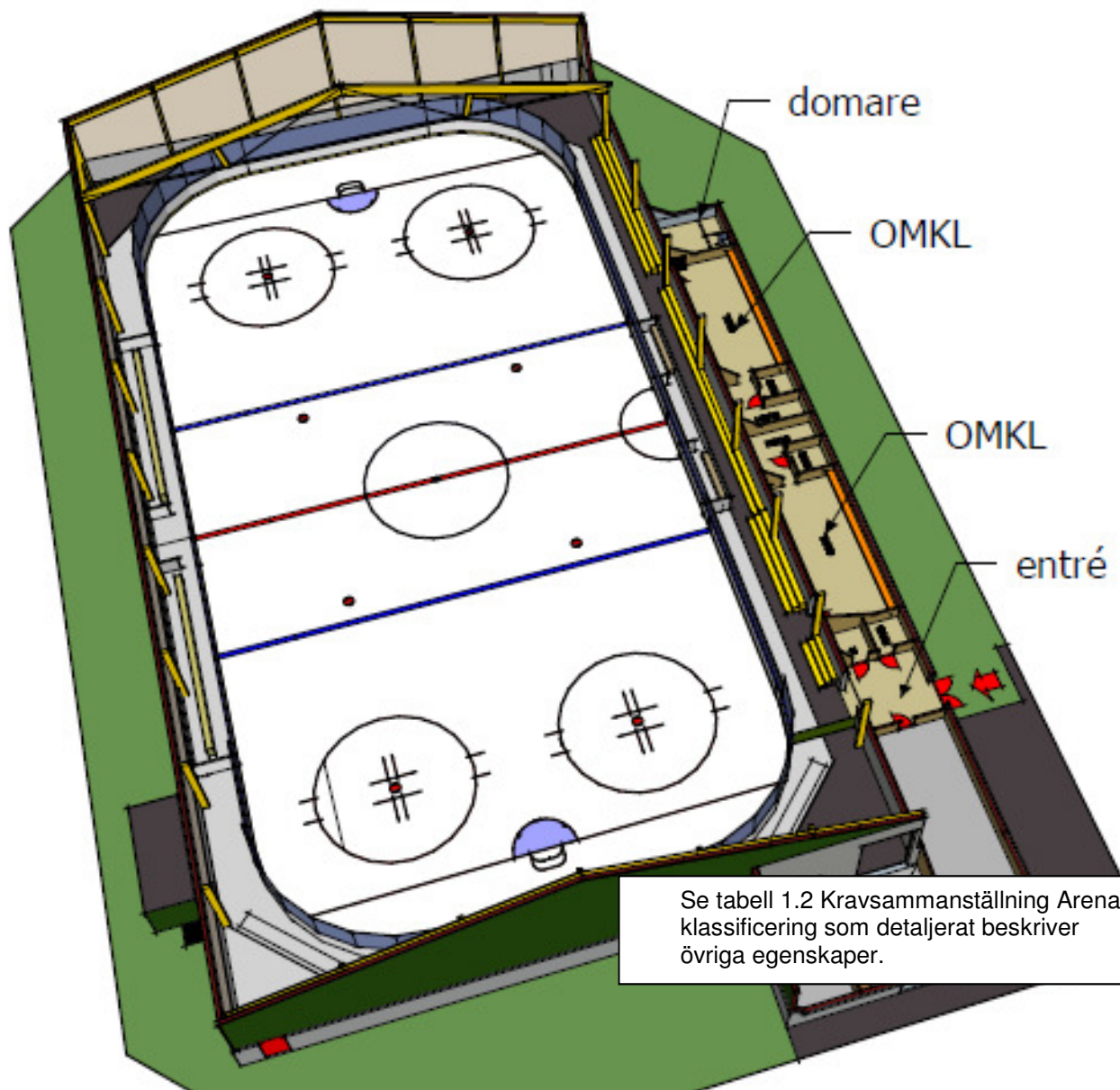
Isolerad betongpist är att föredra i synnerhet om låg driftkostnad eftersträvas, dessutom går ytan att använda till andra ändamål.



1.4.1 Träningshall B



1.4.2 Träningshall B, sektion



### 1.4.3 Träningshall A,

## 1.5 PUBLIKHALL C

Hallen byggs för en publikkapacitet för över 500 publikplatser.

Hallen är lämplig att användas för utställningar och andra publika evenemang. Hallen skall ha kiosk och toaletter.

Väggar och tak bör vara isolerade, takhöjden minst 5 m till belysning eller konstruktioner.

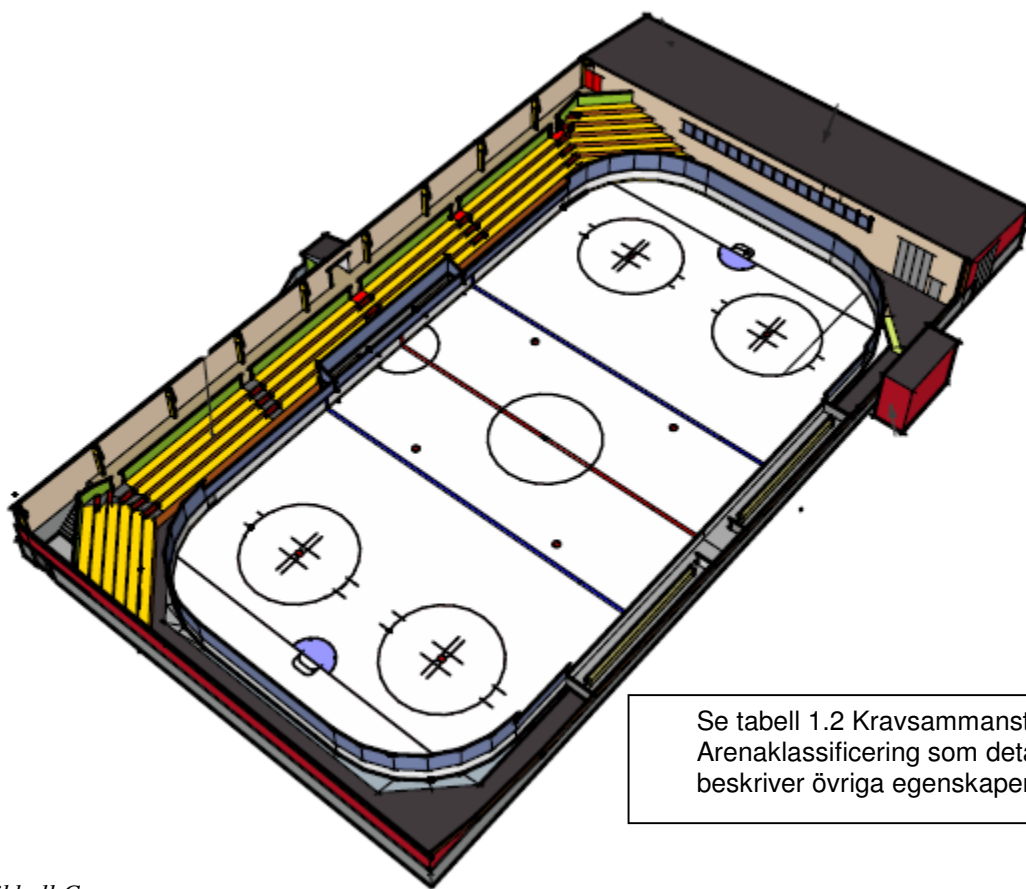
Belysningen skall vara lägst 400 lux  $E_h$ .

I eller i direkt anslutning till hallen skall det finnas

en servicebyggnad med minst 4 omklädningsrum på 35m<sup>2</sup>, och bör ha en minsta bänklängd på 18 meter per omklädningsrum.

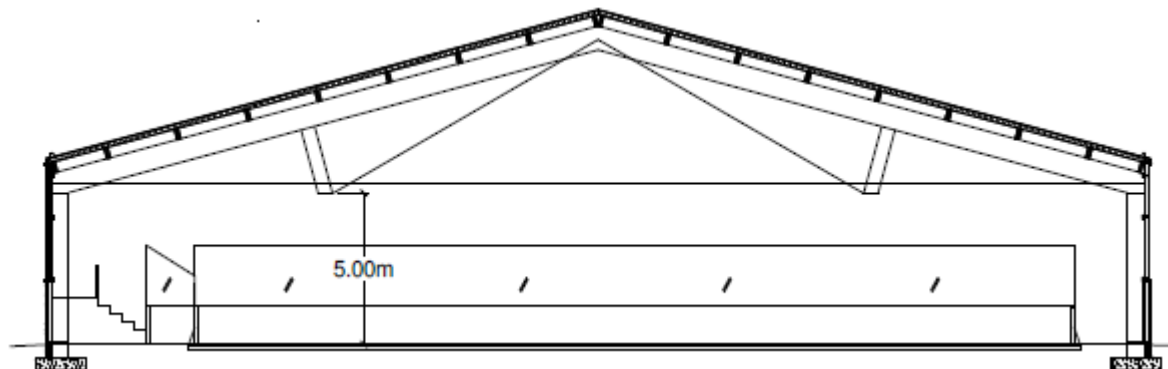
Vidare skall det finnas läkarrum och domarum samt sliprum i servicebyggnaden.

En hall av det här slaget är godkänd för serieverksamhet upp till och med division 2, enligt klassificering J20 Superelit. Goalpeg skall finnas.



Se tabell 1.2 Kravsammanställning Arenaklassificering som detaljerat beskriver övriga egenskaper.

1.5.1 Publikhall C,



1.5.2 Publikhall C, Sektion

## 1.6 PUBLIKHALL B

Publikhall B skall byggas med en publikkapacitet på minst 1000 personer, hallen skall ha pausutrymme för publik med kiosker, cafeteria och toaletter, samt möjlighet för tv-sändning av matcharrangemang, och utrymme för presskonferenser.

Belysningen i hallen skall vara minst 600 lux  $E_h$ . Läktarna bör vara vinklade mot mitten på långsidorna. På så vis får man bra siktinklar. Ett annat sätt att få bra siktinklar är att bygga läktaren ellipsformad, vilket dock är en mer kostsam konstruktion.

Takhöjden skall vara minst 7 meter under belysning.

Publikhall B skall ha en servicebyggnad med minst 4 omklädningsrum på 35m<sup>2</sup> och bör ha en bänklängd på minst 18 meter per omklädningsrum. I servicebyggnaden skall det också finnas domarrum, läkarrum, föreningsförråd, tvättstuga och sliprum.

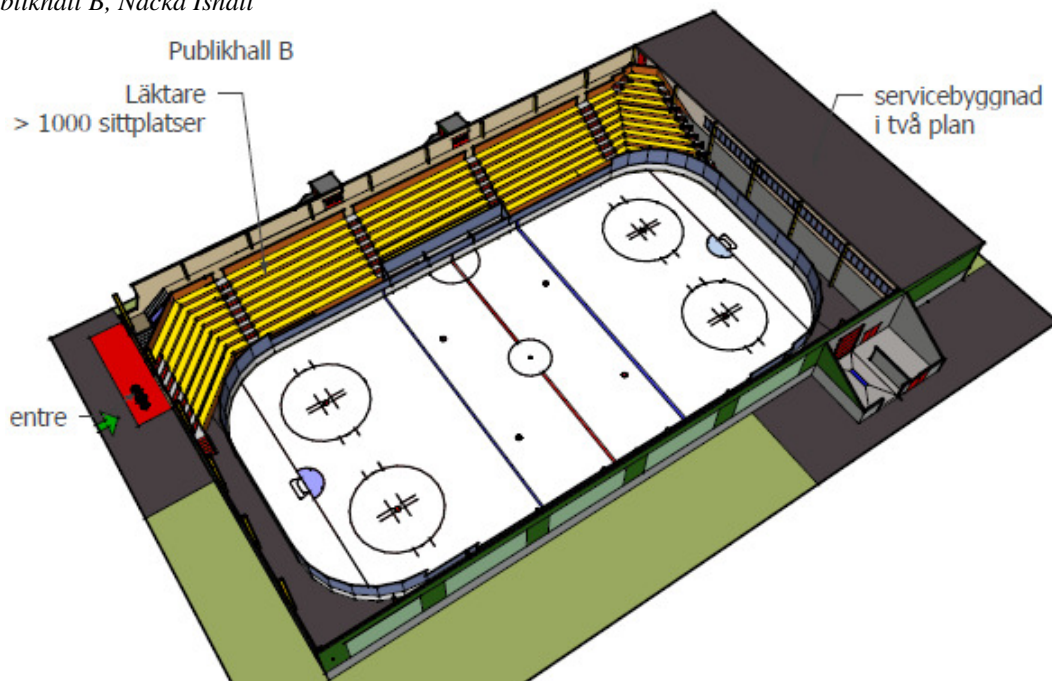
Publikhall B skall ha säker inpassering för spelare och funktionärer.

Publikhall B är godkänd för serieverksamhet upp till och med division 1.



Se tabell 1.2  
Kravsammanställning Arena-  
klassificering som detaljerat  
beskriver övriga egenskaper.

1.6.1 Publikhall B, Nacka Ishall



1.6.2 Översiktsbild publikhall B

## 1.7 PUBLIKHALL A

Publikhall A skall byggas med en publikkapacitet på minst 2000 personer.

hallen skall ha pausutrymme för publik med kiosker, cafeteria och toaletter, samt möjlighet för tv-sändning av matcharrangemang, utrymme för presskonferenser, utrymme för radio och skrivande press och även uppehålls-utrymmen för pressen.

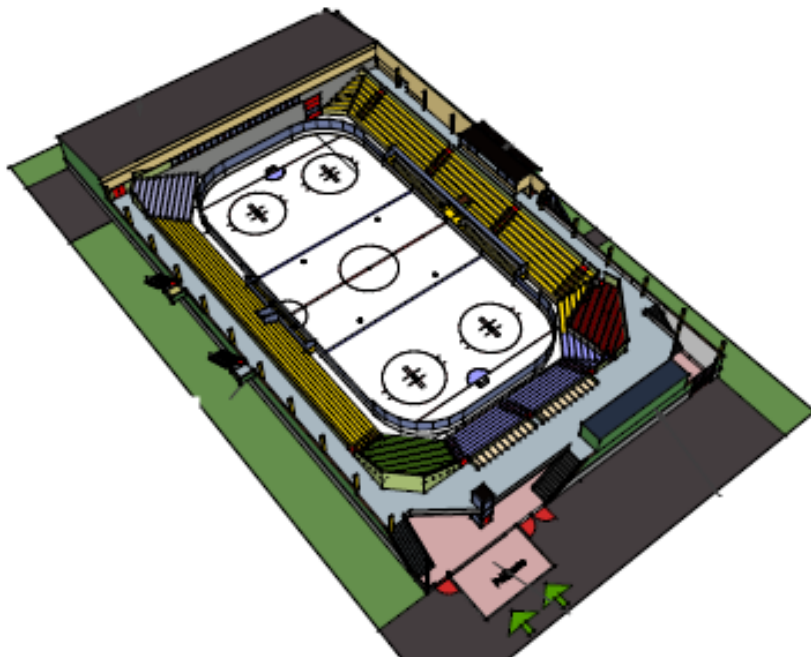
Belysningen i hallen skall vara minst 1000 lux  $E_h$ .

Publikhall A skall ha säker inpassering.

Servicebyggnaden skall innehålla minst 6 omklädningsrum som fyller samma krav som för publikhall B, men här skall även finnas massagerum, tränarum och funktionärsrum. Publikhall A är godkänd för serieverksamhet upp till och med Allsvenskan



1.7.1 Publikhall A, Interiör från Björknäshallen



1.7.2 Översikt publikhall A

## 1.8 EVENEMANGSARENA

Svenska Ishockeyförbundet har i sin klassificering delat in evenemangsarenor i tre kategorier. Evenemangsarena A, B och C, det som i huvudsak skiljer dessa åt är publikkapaciteten. Evenemangsarena C skall ha en publikkapacitet på minst 4000 åskådare, evenemangsarena B minst 6000 åskådare och evenemangsarena A mer än 10000 åskådare.

För spel i Elitserien krävs minst en Evenemangsarena C.

Vad är då en evenemangsarena? Ordet evenemang betyder ”större tillställning eller händelse som arrangeras kortvarigt”.

I praktiken innebär det att en evenemangsarena är en anläggning där man kan arrangera allt ifrån stora musikarrangemang, och konferenser till motorshower och idrott.

Man kan säga att Ericsson Globe Arena var en av de första arenor i Sverige som byggdes för att vara en evenemangsarena.

De senaste åren har det varit en näst intill explosionsartad utveckling när det gäller evenemangsarenor i Sverige. Det har sin förklaring i den samhällsutveckling vi har haft och fortfarande har. Idrotten håller på att vara en upplevelse- och underhållningsindustri. Besökare på ett idrottsarrangemang idag vill inte bara se på idrott, man vill ha möjlighet att äta och umgås i en bekväm och tilltalande miljö, företag vill gärna förknippas med framgångsrik idrott och då blir evenemangsarenan en naturlig mötesplats och en del i företagets marknadsföring.

Det ligger naturligtvis också i arrangörens intresse att kunna erbjuda så mycket kringförsäljning i en så attraktiv miljö som möjligt, då det innebär att man kan locka fler besökare till arrangemanget än de som enbart är intresserade av själva arrangemanget.

Detta tillsammans med andra samhällsfenomen har gjort att man på många orter har byggt eller planerar att bygga evenemangsarenor som en del i att marknadsföra inte bara idrotten eller idrottsföreningen, utan även staden eller kommunen.

Planering och projektering av en evenemangsarena är alltför komplicerat för att beskrivas i denna skrift, vad som ska styra storlek och placering av evenemangsarenan är mer en samhällsfråga än enbart en idrottslig fråga där befolkningsunderlag och andra värderingar måste få styra.

Själva projekteringen innebär också ett antal stora frågeställningar. Vem skall vara huvudnyttjare av arenan? I vissa arenor är idrotten huvudnyttjare men i andra svarar idrotten endast för 10-20% av nyttjandet.

Var skall arenan placeras? Infrastrukturen kring en evenemangsarena är mycket viktig.

Det är också viktigt att ta kontakt med tilltänkta arrangörer för att kunna tillgodose deras krav på arenan, det kan vara så att takkonstruktionen ska dimensioneras för mediakub och större musikarrangemang, vilket innebär att lasten från utrustning som skall hängas upp i taket blir hög och skall beräknas tillsammans med snölast och vindpåverkan.

Därför rekommenderas att den som planerar en evenemangsarena, tar kontakt med de arenor som finns för att via studiebesök skapa en bild av vad som kan vara lämpligt att planera och bygga.

Nedan finns några exempel på arenor:

Ericsson Globe Arena	Stockholm
Malmö Arena	Malmö
Kinnarps Arena	Jönköping
Cloetta Center	Linköping
Läkerol Arena	Gävle
Löfbergs Lila Arena	Karlstad
Tegera Arena	Leksand
Fjällräven Center	Örnsköldsvik
Skellefteå Kraft Arena	Skellefteå
Coop Arena	Luleå



1.8.1 Exteriör, evenemangshall Örnköldsvik, totalt är den 23 meter hög, cirka 7 000 kvadratmeter stor. Arenan har 7 600 platser vid sportevenemang och har kapacitet för 9 600 platser vid konserter och andra evenemang.



1.8.2 Örnköldsvik, interiör



1.8.3 Örnsköldsvik, interiör vid spel



# **2 PUBLIKUTRYMMEN**

## 2.1 ENTRÉER

Entrén till anläggningen skall utformas så att det finns tillräckligt med utrymme för att kontrollera besökarnas biljetter.

Arrangören svarar genom denna kontroll för att det maximala personantalet i anläggningen inte överskrids.

Entrén skall också vara utformad så att tillträde för personer med funktionsnedsättning är möjligt.

### Värme, ventilation

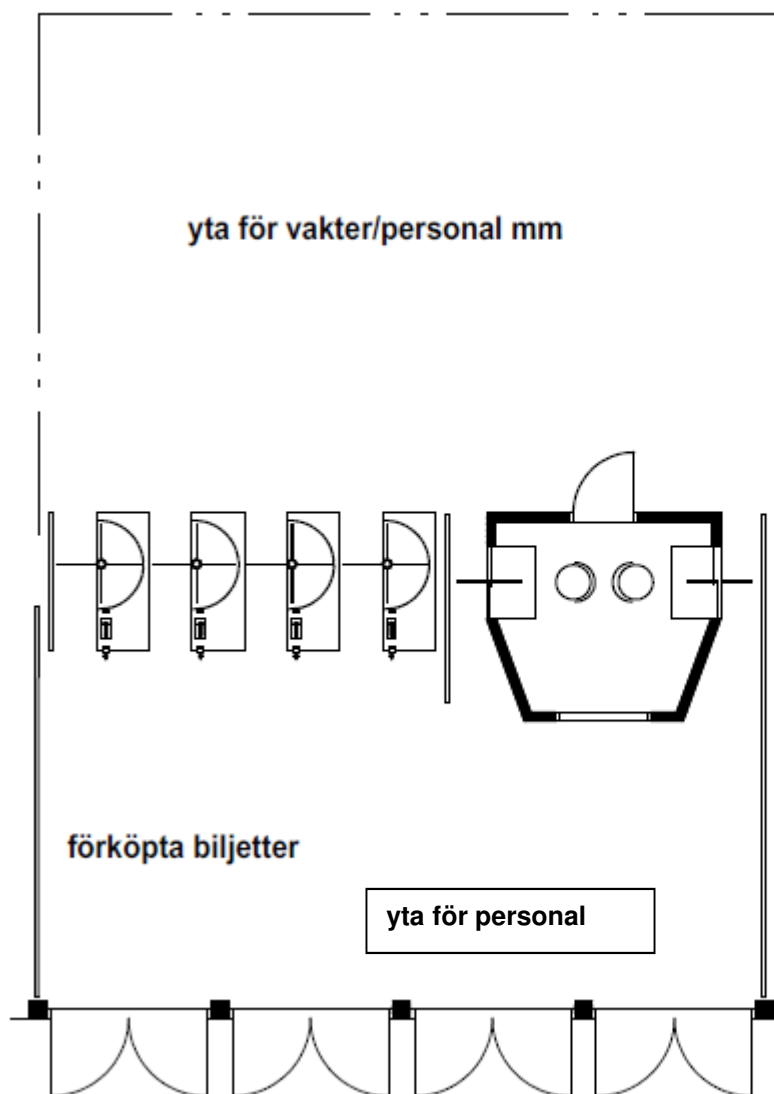
Se kapitel 4.

### Information, skyltning

Tydlig skyltning, både utom och inom hallen om sambandet med entréer och hallens läktarsektioner.

Vid större anläggningar bör det finnas tydlig information om anläggningen, med ritning och lokalisering av funktionerna. Samt utrymningsplaner för anläggningen med fastställda återsamlingsplatser för publik och funktionärer. Vidare bör finnas entréer för speciella kategorier: spelare; personer med frikort; press; rörelsehindrade m fl.

Även informationstavla för kommande arrangemang bör planeras.



2.1.1 Entré kombinerad med automatdel

## 2.2 UTGÅNGAR

Utgångar används även i nödsituationer varför alla utgångar bör betraktas som utrymningsvägar.

### Mått

Utrymningsvägar skall dimensioneras enligt gällande bestämmelser. Boverkets Byggregler (BBR)

Observera att s.k. panikreglar kan missbrukas för gratisinsläpp. Ett sätt att komma tillrätta med det kan vara att installera magnetlås av elektriskt utförande som utlöses vid strömlöshet eller brandlarm. Det innebär att de ej blockeras

om anläggningen vid brand eller andra orsaker blir strömlös. Vid installation av elektriskt magnetlås, kontakta brandmyndighet. Larmindikering skall finnas centralt placerad.

### Branddokumentation

I samband med nybyggnad och större ombyggnad skall en brandskyddsdocumentation upprättas. Den skall tala om utrymningsvägar och övriga krav ur brand- och personsäkerhetsperspektiv. Det skall göras av en brandskyddskonsult.

## 2.3 PAUSUTRYMMEN

### Mått

För publik skall finnas pausutrymme med minst 0,2 m<sup>2</sup>/åskådare. För publikhall B, C och träningshallar kan pausutrymme avvaras.

### Golv

Golvet bör vara lättstädat och tåligt.

### Sektionering

I större hallar bör även pausutrymmena vara möjliga att sektionera så att man kan om så

skulle behövas möjliggöra för supportrar från olika lag, att få egna pausutrymmen

### Ventilation

Se kapitel 4.

### EI

Uttag bör finnas för städmaskiner och ev utställningar.

## 2.4 TOALETTER

Minst ett separat WC-rum, anpassat för rörelsehindrade skall finnas. Se ”Bygg Ikapp Handikapp”, som kan rekvireras från AB Svensk Byggtjänst Toalettutrymmena skall vara uppvärmda.

### Rekommenderad dimensionering

Åskådare	Toaletter	RWC	Urinalplatser	
utan publik	1	1	-	
< 500	4	1	2-7	
1 000	6	1	4-10	
2 000	10	2	15	

#### Tabell

Som snittvärden kan man räkna att man bör ha 1 WC per 100 åskådare och 1 RWC per 1000 åskådare. RWC skall vara första toalett.

### Materialval

Toalettutrymmena skall kunna spoljas rena, utan att vattenskador uppstår vilket påverkar utformningen av golvbrunnar, golv, socklar, väggar och tak.

### Inredning

Inredning och utrustning skall vara av robust konstruktion. Urinalplatser bör utformas som ränna i golv för att passa även yngre och kortväxta.

Minst en toalett för damer skall dock vara helt sluten och försedd med tvättställ.

### Bevakning, låsning

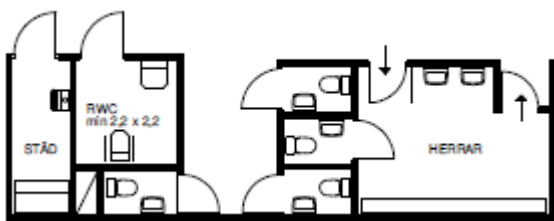
Alla dörrar skall kunna låsas. Beaktas vid upprättandet av låsschema.

### Allmänt

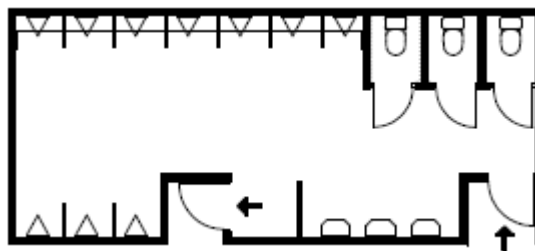
Välbalanserad fördelning mellan herr och damtoaletter.



#### 2.4.1 Urinal



2.4.2 Toalettavdelning liten publikhall eller träningshall  
C



2.4.3 Herravdelning med insynsskydd

## 2.5 PUBLIKPLATSER

### Mått, antal

Publiken skall av säkerhetsskäl hindras att vistas intill sargen; säkerhetsavståndet bör vara minst 1,0 m. Skall utrymmet användas för transporter, städning m. m. ökas bredden för att anpassas till detta.

Personer av medellängd bör dels kunna se hela sargens överkant utan att skymmas av framförvarande huvuden, dels se isen från 4 m på långsidor på kortsidor.

Bredden på varje publikplats är ungefär 0,5 m.

Sittplatser bör ha djupmått bakkant till bakkant för klaffsitsar min 0,8 m

Samt att sargen inte skymmer sikten in på isytan med mer än 4 meter.

och fasta sitsar monterade fritt från golv min 0,85 m.

Läktarplatserna bör arrangeras så att städning underlättas bland annat genom hålkäl och svagt framåtlutande plansteg.

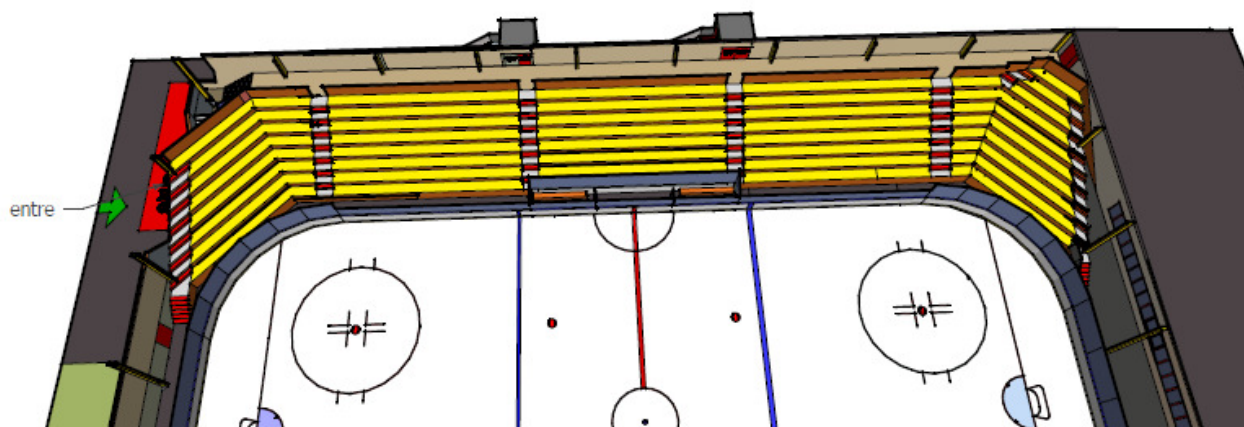
Ståplatser skall från bakkant till bakkant ha måttet min 0,4 m och ej överstiga x. Endast en rad åskådare per gradin (läktarsteg). Takhöjden skall vara minst 2,5 m över översta publikplatsen både för sitt- och ståplatser.

Rullstolsplatserna skall vara lätt åtkomliga och utgöra 2 promille av antalet publikplatser, dock är samhällets krav minst 5 st.

Ta kontakt med handikapporganisationerna på platsen vid beslut om antalet platser. Skriften Bygg ikapp handikapp utgör en bra handledning.

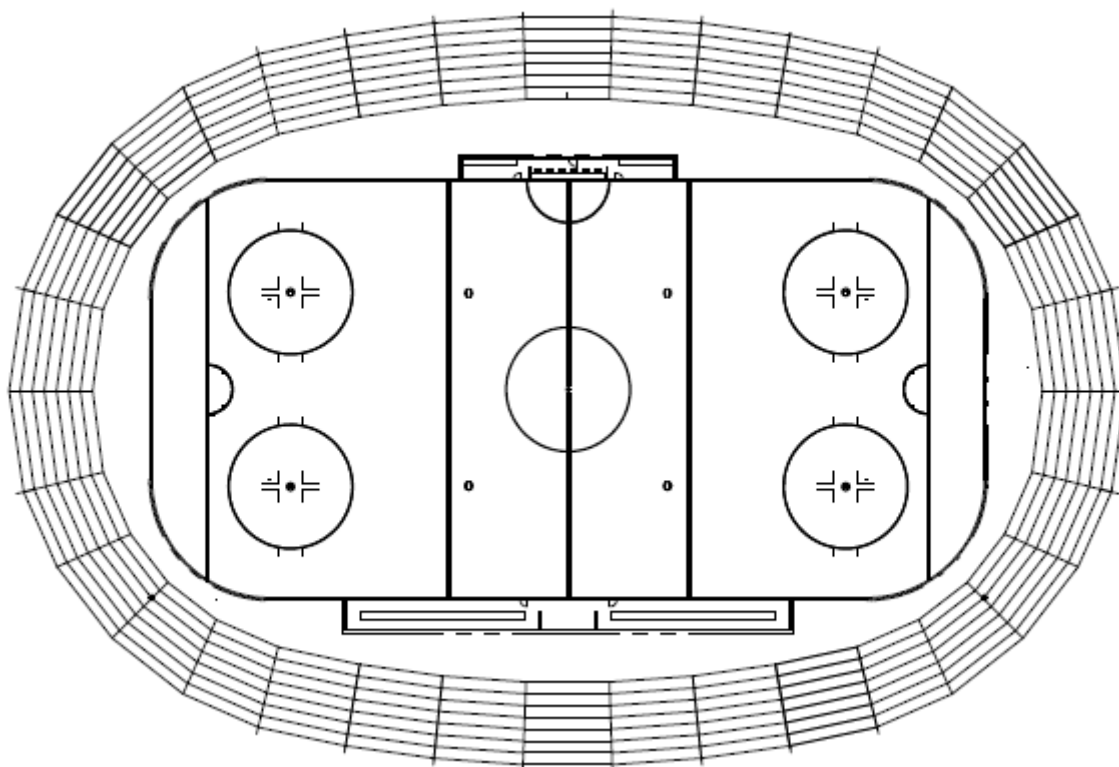
## Olika typer av läktare.

Rak läktare är lämplig för mindre hallar med läktare på hallens ena långsida.  
Snedläktarhorn ger bättre sikt in på isen.



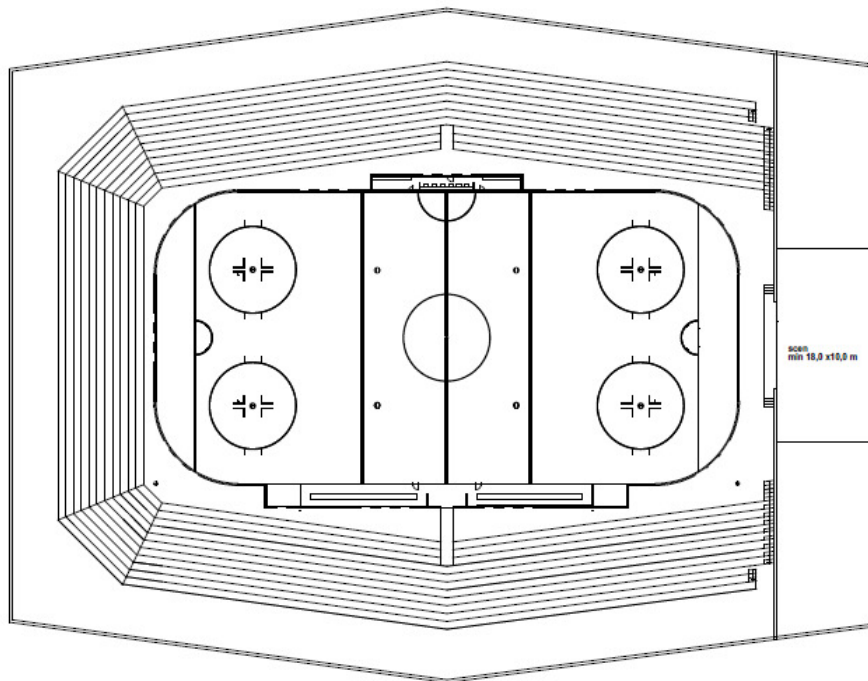
### 2.5.1 Snedläktarhorn

Ellipsformad läktare är lämplig för större hallar med läktare på hallens båda långsidor, eller läktare runt om arenan. Läktaren ger bra siktvinklar men har högre produktionskostnad än vinklad läktare.

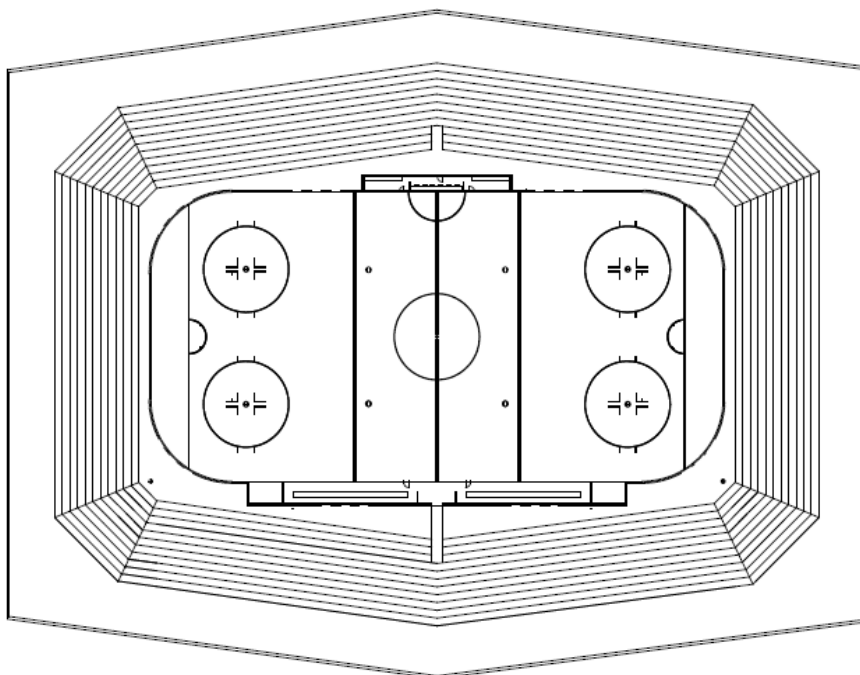


### 2.5.2 Ellipsformad läktare

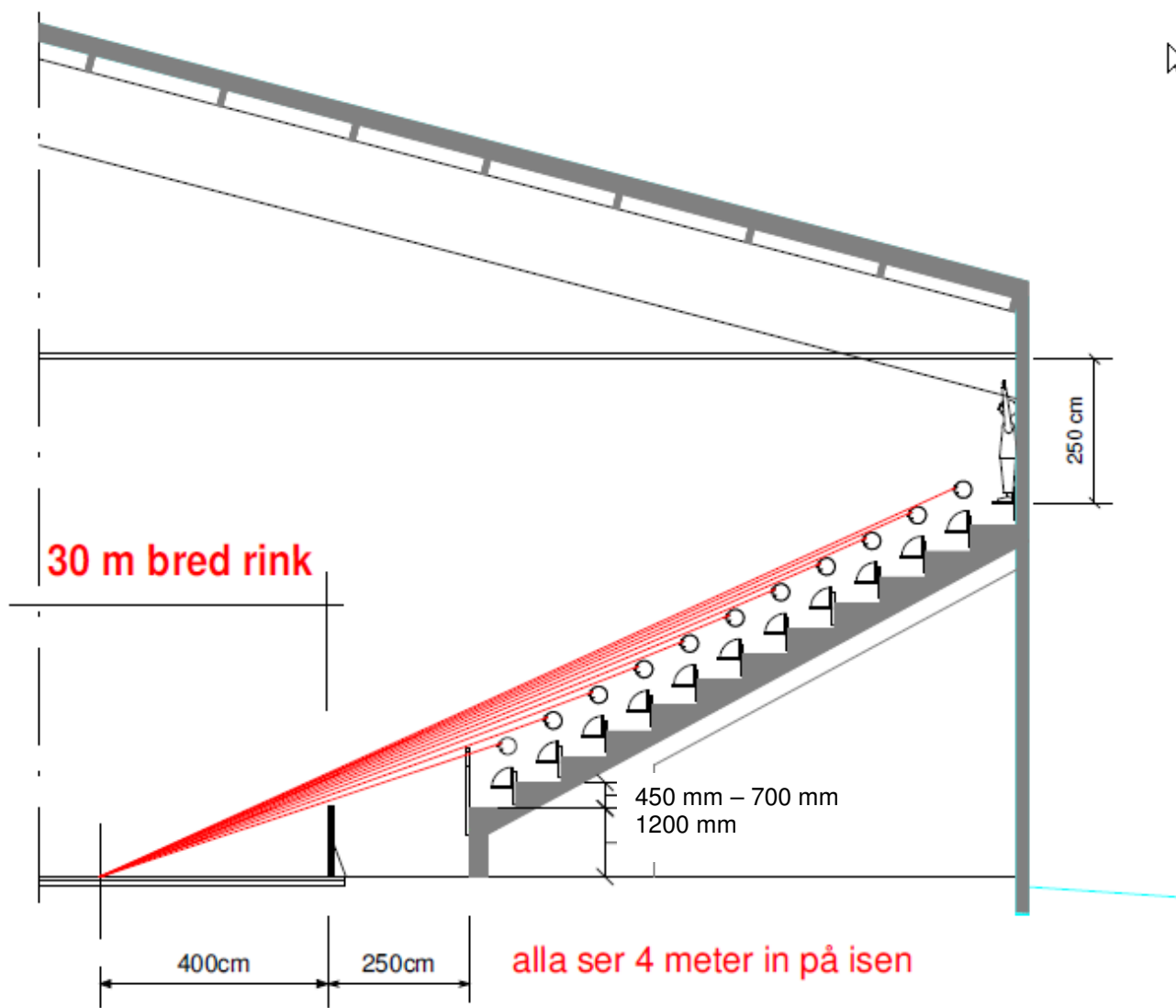
Vinkelformad läktare är lämplig för större hallar med läktare på hallens båda långsidor, eller läktare runt om arenan. Läktaren ger bra siktinklar och låg produktionskostnad.



2.5.3 Vinkelformad läktare



2.5.4 Vinkelformad läktare



Exempel på siktlinjer för en ishockeyläktare  
(man skall kunna se 4,00 m in på isen)

### 2.5.5 Sektion Läktare, Publikplatser klaffstolar



## Golv

Golvet bör vara slitstarkt och lättstädad.

## Sektionering

I större hallar bör även publikplatserna vara möjliga att sektionera så att man kan om så skulle behövas möjliggöra för supportrar från olika lag, att få "egna" publikplatser.

## Värme

Se kapitel 4

Rullstolsplatserna bör om möjligt vara uppvärmda även om hallen saknar värme eller har en låg lufttemperatur.

## Ventilation

Se kapitel 4

## Belysning, el

Allmänbelysning 100-150 lux  $E_h$  skall kunna regleras från teknikutrymme. Kontroll av allmänbelysning i anläggningen. Belysningen skall dimensioneras med hänsyn till säkerhet (ledljus, nödljus). Eluttag för städmaskiner ev. utställningar m. m. skall finnas.

## Akustiska krav

Byggnad och installationer bör utformas med hänsyn till akustiska krav för olika andra användningsområden. Det är viktigt i hallar som

skall användas till andra publika evenemang, att de akustiska kraven beaktas med hänsyn till detta.

Se 5.6 Akustik.

Ju noggrannare planeringen gjorts med hänsyn till anläggningens användning, desto bättre blir resultatet.

## Skyltning

Skyltning skall göras tydlig.

## Säkerhet

Se 2.2 Utgångar.

## Tid, resultatmeddelanden m m

Krav på installationer för information till publiken från pågående evenemang, kan beroende på anläggning variera från enkla matchur, högtalaranläggningar till avancerade arrangemang.

Tid markeras enligt gällande tävlingsbestämmelser. Redovisning av resultat från andra pågående matcher i hallar med spel i Elitserien och Allsvenskan är önskvärd. Sex matcher bör kunna redovisas.



2.5.6 Fyrsidigt matchur 4-4-4



2.5.7 Ensidigt matchur

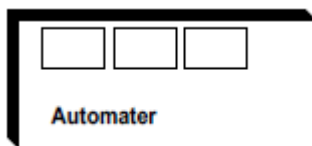


2.5.8 Mediakub

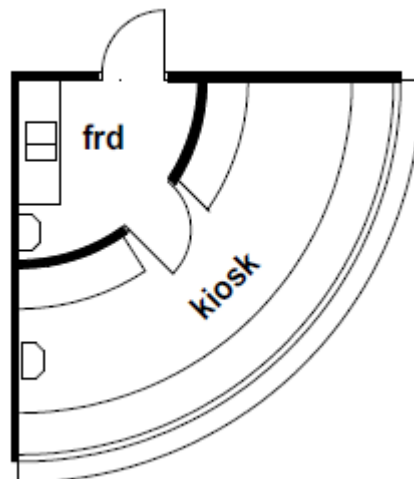
## 2.6 SERVERING

### Bestämmelser m m

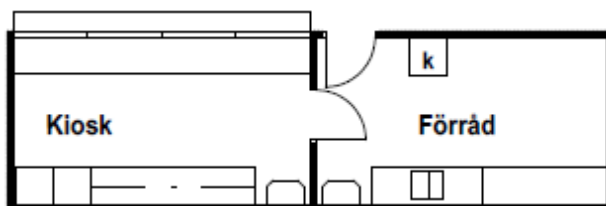
Serveringar regleras enligt livsmedelslagstiftningen. Miljö- och hälsokontoret är tillsynsmyndighet.



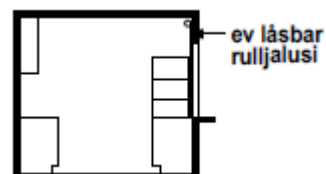
2.6.1 Mindre hall/automatförsäljning



2.6.2 Publikhall/kiosk och förråd  
(betjäningsskivan anpassas till rullstolsbundna)



2.6.3 Kiosk (betjäningsskivan anpassas till rullstolsbundna)



## 2.7 PRESSLÄKTARE

### Antal

Mindre hallar kan behöva några platser för ortens lokaltidningar. I hallar med spel i Allsvenskan och Elitserien bör upp till ett 30-tal platser kunna avskiljas för pressen. Krav på skrivskiva och 230 V jordat uttag för dator samt uppkoppling via bredband. Vid landskamper kan det behövas extraplatser. Se även 0

### Fotografering

Pressfotografer får ett särskilt avgränsat område vid sargen, se fig. **Fel! Hittar inte referenskälla..**

### Belysning

Belysning skall dimensioneras så att den räcker för skrivarbete. Jordade elkontakter för dator.

Pressrum sid 27.

### Kommunikationer

Bra förbindelseväg till pressrum bör finnas.

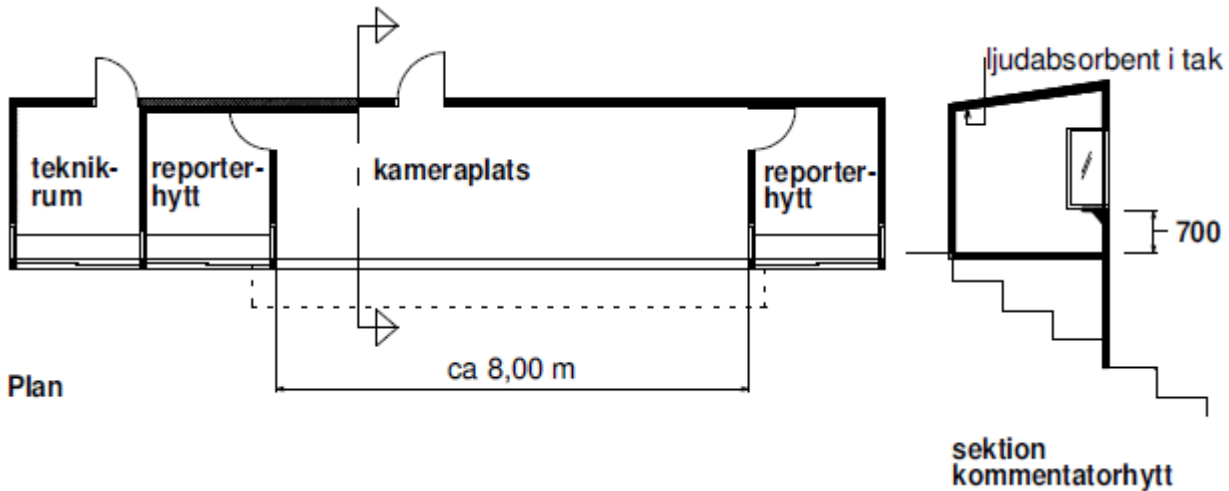


2.7.1 Sektion pressläktare

## 2.8 RADIO, TV

För radio/TV-sändningar är det värdefullt om vissa permanenta eller/och tillfälliga förberedelser har vidtagits i ishallen.

Tag kontakt med det produktionsbolag som är aktuellt



2.8.1 Exempel på kommentatorhytter, kameraplats och teknikutrymme, publikhall (öppningsbara fönster i reporterhytterna)

## 2.9 PRESSRUM



2.9.1 Pressrum i publikhall. Se även 3.14

### Mått

Pressrummet bör dimensioneras efter antalet press- och fotografplatser på läktare. Beakta möjligheterna att använda de utrymmena på

annan tid än evenemangstid. På mindre anläggningar kan teorirum (se 3.13) användas som pressrum.

### Kommunikationer

Kommunikationer bör separeras från publik.

### **Utrustning, möbler**

Kapphyllor, bord och stolar, ev. pentry.

### **Belysning**

God allmänbelysning.

### **Toaletter**

Vid medelstora och större anläggningar bör minst en toalett finnas.

## **2.10 GARDEROB FÖR PUBLIK**

Vid större anläggningar som skall användas till andra typer av publika evenemang, kan det vara värdefullt med garderob för publikens ytterkläder. Beakta möjligheten att vid behov förändra andra lokaler till garderob.

### **Utrustning**

Fasta eller flyttbara klädkrokar (klädställ).  
Belysning bör kunna manövreras både lokalt och centralt.

### **Bevakning, låsning**

Garderoberna skall kunna bevakas av vaktpersonal.

## **2.11 KOMMUNIKATIONER**

Kommunikationer skall vara placerade så att publiken inte kommer i kontakt med utrymmen för aktiva och för hallens drift.

**Bevakning, låsning**, se 2.2 Utgångar

# 3 UTRYMMEN FÖR AKTIVA

### 3.1 ENTRÉER

Separat entré för spelare och funktionärer lokaliseras så nära deras utrymmen som möjligt, med minst 1 m i dörröppning.

Övriga separata utrymmen som föreningsrum, föreningsförråd, föreningskontor med tillhörande utrymmen bör kunna nås, även när anläggningen i övrigt är stängd.

### 3.2 OMKLÄDNINGSRUM

Antalet omklädningsrum skall vara minst fyra förutom träningshall A och B där 2 omklädningsrum räcker.

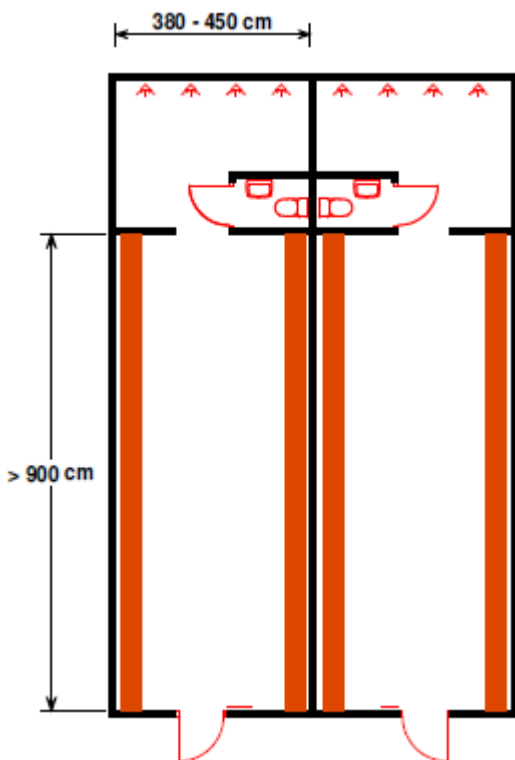
Om anläggningen avses att användas för andra idrotter, curling, motion, allmänhetens åkning etc. kan det vara lämpligt att bygga några omklädningsrum med mindre yta så att varje grupp kan få ett eget utrymme.

För de aktivas del är det bra om man kan skilja på svettiga idrottskläder och privata kläder,

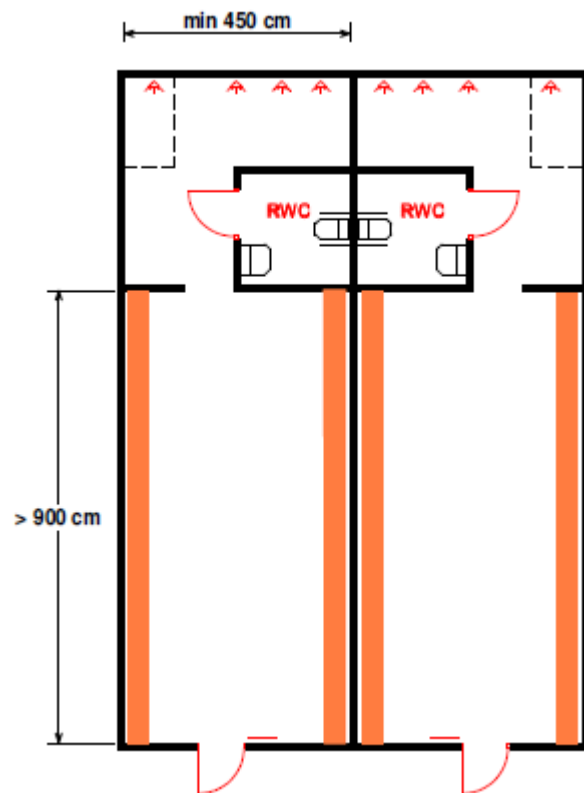
antingen genom reservomklädningsrum eller speciellt rum.

#### Standardkrav

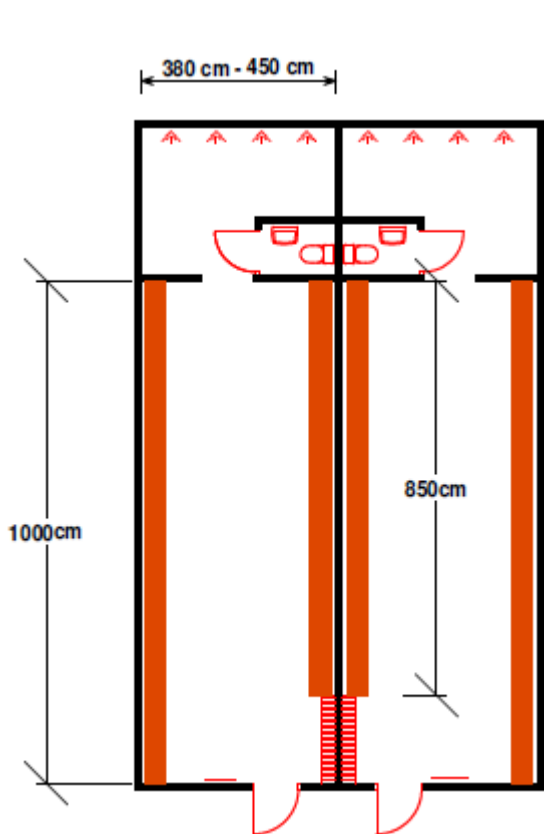
Varje rum bör ha minst 18 m väggfasta bänkar utan ben samt 8 st klädkrokar per m i grupper om 4 krokar. Klädkrokar bör svetsas vid U-balk för att ge största hållbarhet. Bredd på rummet bör vara minst 3,8 m. Ytan minst 35 m<sup>2</sup>.



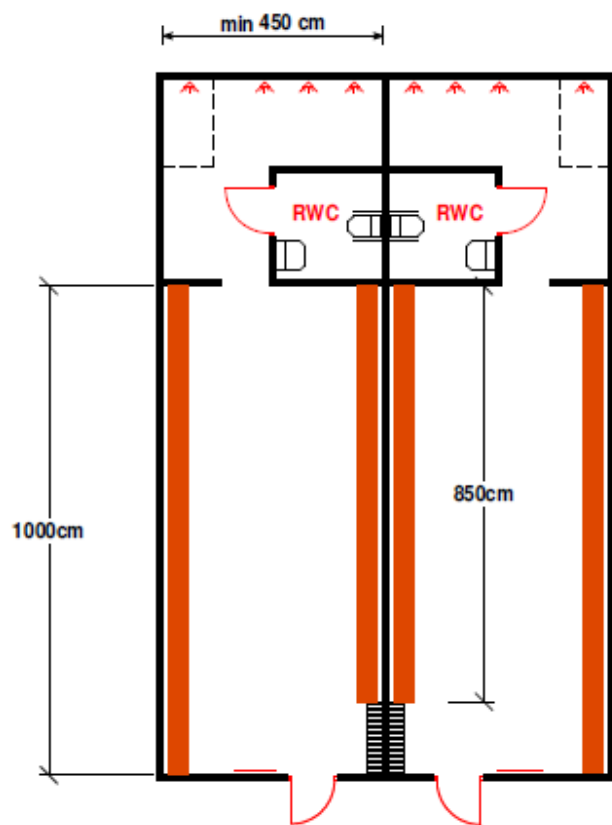
3.2.1 Omklädningsrum med WC och dusch med minimum 18 meter sittbänk



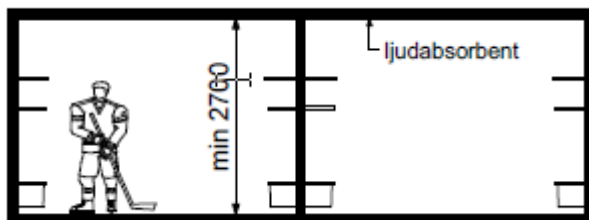
3.2.2 Omklädningsrum med RWC ( 2,20 x 2,20 m) och dusch, min 18 löpmeter sittbänk



3.2.3 Omlädningsrum med WC och dusch, minimum 18 löpmeter sittbänk och separat klubbställ

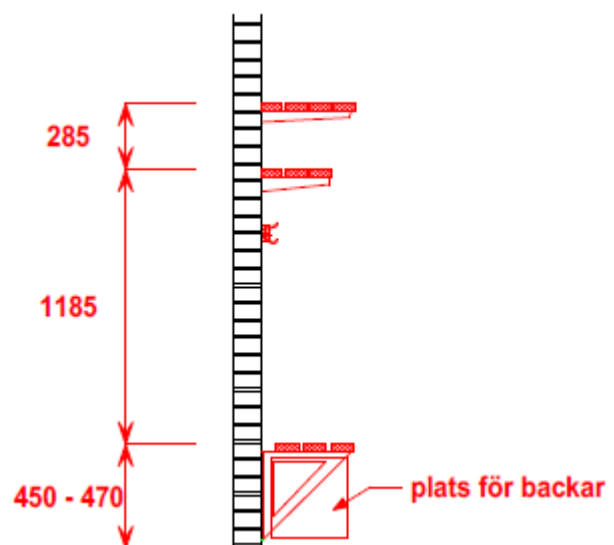


3.2.4 Omlädningsrum med RWC och dusch, minimum 18 löpmeter sittbänk och separat klubbställ



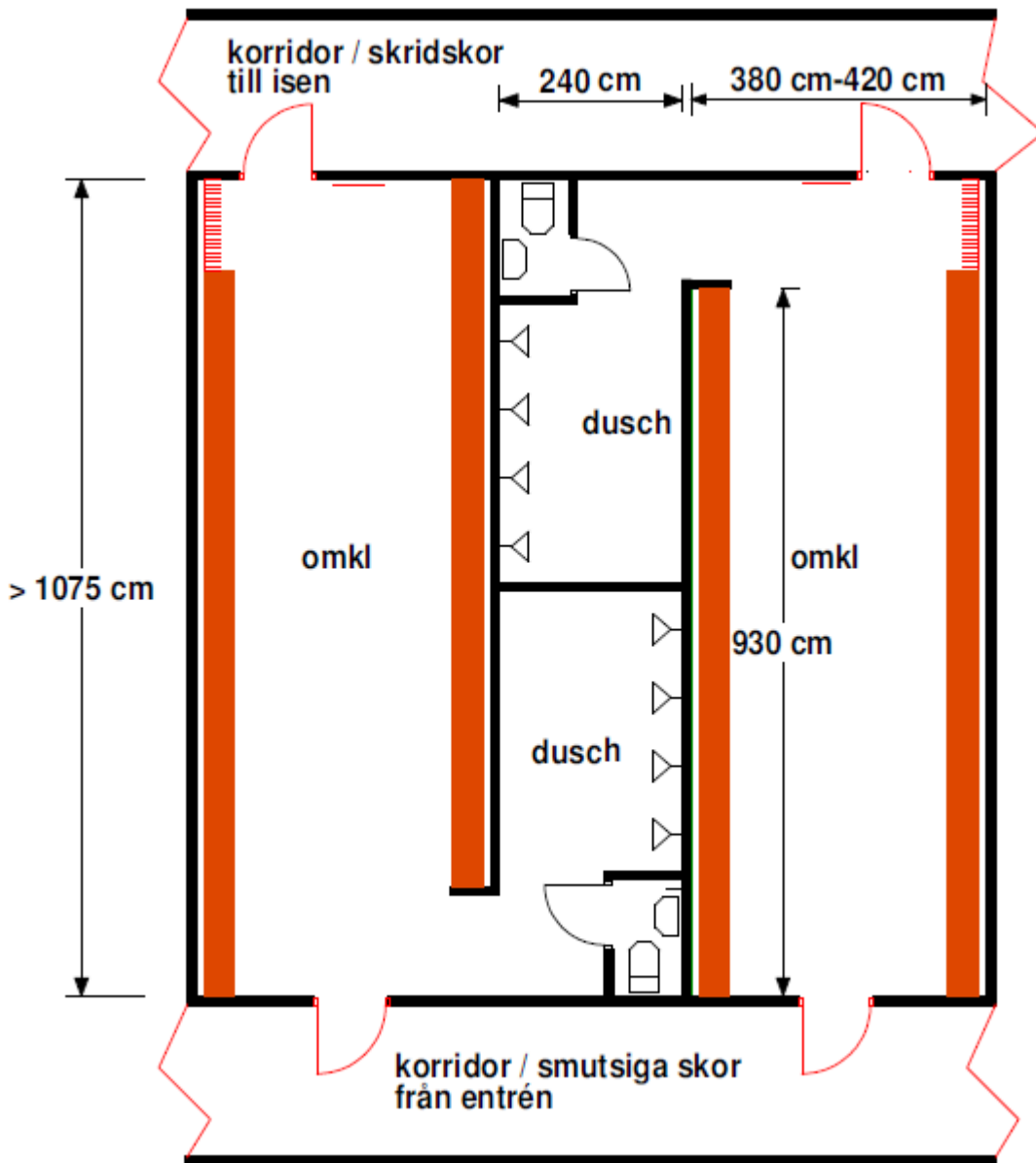
3.2.5 Sektion omlädningsrum

För lag i elitserien till och med div. 1 bör rummet ha en yta av minst 50 m<sup>2</sup>.

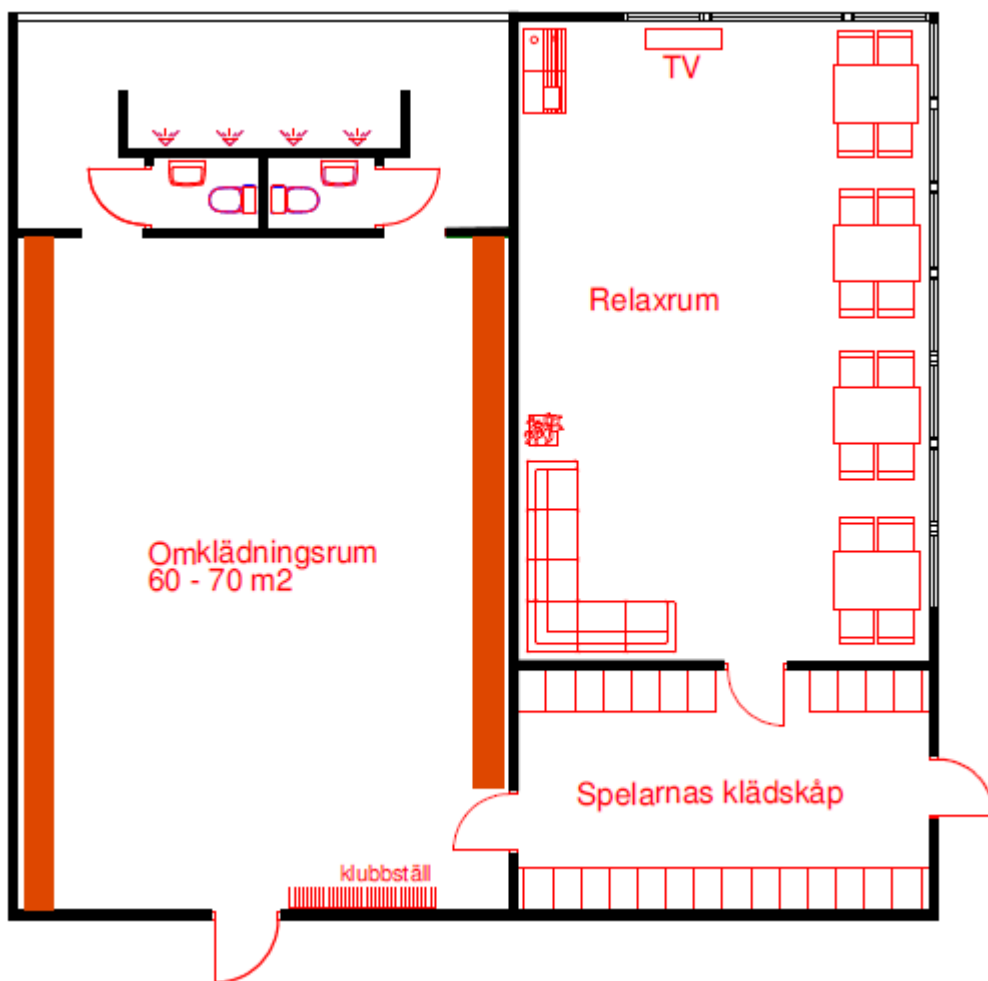


3.2.6 Sektion sittbänk i omlädningsrum





3.2.7 Omklädningsrum med WC och dusch min 18 löpmeter sittbänk, separerade korridorer för rena och smutsiga skor



3.2.8 Exempel på omklädningsrum mm för elitlag. Minst 18 lm sittbänk och separat klubbstall



3.2.9 Klubbstall

## Golv

Golvet skall utformas så att vatten inte rinner in från våta utrymmen. Golvet bör kunna beträddas med skridskor utan skydd, bör vara lättstädat, slitstarkt och ej ha golvbrunn. Gummimatta 8-10 mm rekommenderas.

## Socklar

Sockeln kan vid behov vara träsockel.

## Väggar

Väggbeklädnader bör ha slagtålig yta som klarar slag och försvårar klotter.

## Dörrar

Dörrbredd 1000 mm. Dörrar skall vara av robust, slagtålig konstruktion med kraftiga beslag.

Dörrar mot våta utrymmen skall vara fuktbeständiga. Om träkarmar används bör de inte gå närmare golv än 10 cm. Dörrslagning skall ägnas särskild uppmärksamhet.

## Tak

Undertak av porösa material rekommenderas ej. Beakta att installationer skall ha god fästning. Material som ger god ljudmiljö används.

## Ventilation

Se kapitel 4

## Belysning, el

Utstickande strömbrytare bör undvikas. Eluttag i omklädningsrum placeras högt över golv för att motverka skridskoslipning i rummen. All belysning kan med fördel styras via rörelsevakt.

Omklädningsrum bör också ha ett "slavur" till matchuret så att match och paustid kan ses inne i rummet.

## Skyltning

Omklädningsrummen numreras.

## Handikapp

Minst två omklädningsrum görs handikappanpassat, bl a med hänsyn till andra aktiviteter i hallen än skridskosporter. Rekvirera "Bygg Ikapp Handikapp", från AB Svensk Byggtjänst

## Utrustning

Speglar av plåt eller plast. Stora plasttunnor som papperskorgar. Golvsopborste, sopskyffel hängs på vägg.

## 3.3 TRÄNARRUM

### Kapacitet, utrustning

Rummet används dels som tränarens arbetsrum/kontor, men även som omklädningsrum vid träningar och matcher. Rummet bör ha plats för tränare, assisterande tränare och målvaktstränare.

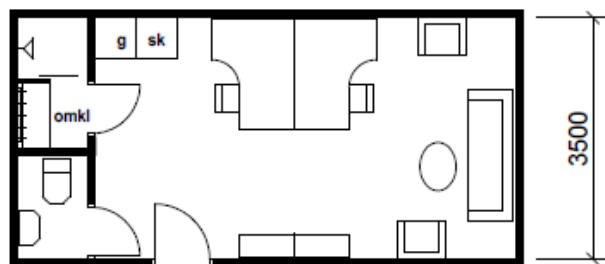
### Belysning, el

God allmänbelysning.

Ljus bör kunna manövreras både lokalt och centralt.

### Bevakning, låsning

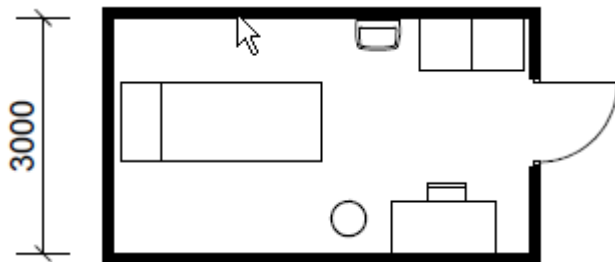
Rummet skall kunna nås av tränare. Beaktas vid planering av låsschema för nycklar eller kort.



3.3.1 Tränarrum

## 3.4 MASSAGERUM

Rummet skall ligga i anslutning till omklädningsrum.



3.4.1 Massagerum

### Utrustning, möbler

Bord, skåp, massagebänk, tvättställ, två stolar.

### Golv

Golvet förses med matta som tål skridskor utan skydd.

### Väggar

Väggarna skall vara släta och lättvättade.

### Tak

Taket skall vara ljust.

### Belysning, el

God allmänbelysning. Flyttbar arbetsplatsbelysning. Jordat uttag installeras.

## 3.5 DUSCHRUM

### Antal, kapacitet

Duschrummet bör innehålla 3 duschar per omklädningsrum. Robusta installationer och infästningar är ett krav. Möjligheten till vatten- och energibesparande åtgärder bör beaktas. Planera också in en yta för avtorkning mellan duschrum och omklädning, här skall det finnas möjlighet att hänga upp handdukar och att förvara personlig hygienutrustning.

Tappställe skall finnas för slangspolning.

### Golv

Golvet skall vara halkskyddat. Lutningen skall vara minst 1:50 mot golvbrunnar. Golvbrunn och golvränna skall inte placeras rakt under duschen, men vara lättåtkomlig för rengöring. Duschplatser bör inte försänkas i golvet.

### Socklar

Klinkergolv skall ha 10-20 cm höga socklar.

### Väggar

Väggarna skall vara släta, lättvättade och spolbara. Isolering mot fukt skall göras på ett

certifierat sätt.

### Dörrar,

se 3.2 Omklädningsrum.

### Tak

Taket bör vara ljudabsorberande och tåla fukt.

### Bevakning, låsning

Alla dörrar (utom mot bastu) skall kunna låsas. Dörrar som skiljer duschavdelningar skall bara kunna låsas med nyckel (ej vred) och i uppställt läge.

### Handikapp

Minst en dusch i anläggningen för damer resp. herrar skall vara handikappvänlig. Se "Bygg Ikapp Handikapp", som kan rekvireras från AB Svensk Byggtjänst eller Handikappinstitutet.

### Belysning

Allmänbelysning. Belysning styrs via omklädnings/vaktmästeri eller med rörelsevakt.

### 3.6 TOALETTER/SERVICEBYGGNAD

#### Antal

Minst en toalett per omklädningsrum.

#### Åtkomlighet

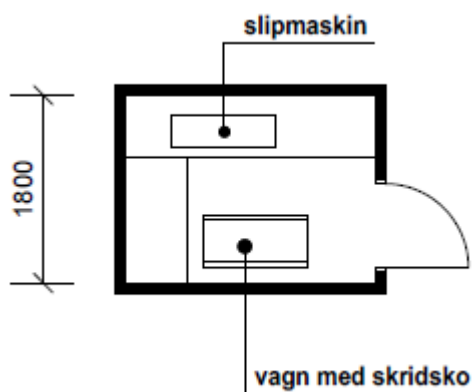
Toaletter skall vara lättillgängliga från omklädningsrum men även från duschrum. En toalett bör vara direkt åtkomlig från kommunikationsutrymme mellan omklädningsrum och isen, t ex för allmänhetens åkning, funktionärer.

#### Materialval, inredning

Om toaletten har golv av klinker bör det ligga en matta av gummi på golvet så att det är gångbart med skridskor utan skydd. Övrigt, se 2.4 Toaletter.

### 3.7 SLIPRUM

Minst ett sliprum ordnas centralt till omklädningsrummen. Vid flera än fyra omklädningsrum bör det finnas minst två sliprum.



3.7.1 Sliprum

#### Inredning

Rummet skall innehålla en stadig arbetsbänk och förvaringshyllor för skridskor eller ha plats för materialvagn.

#### Ventilation

Dammutsugning är nödvändig. Det fordras att slipspån går via stoftavskiljare eller punktutsug till separat utrymme.

#### Belysning, el

God arbetsbelysning samt jordade uttag fordras.

### 3.8 KAPNING/LIMNING AV KLUBBOR

Rummet används till kapning, justering av ishockeyklubbor. Kemikalier används vid limning.

#### Inredning

Arbetsbänk.

#### Ventilation

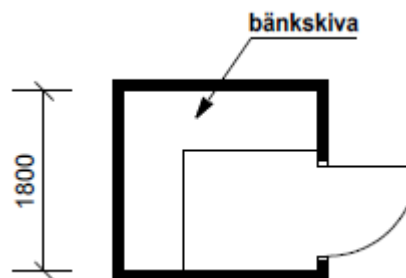
Punktutsug till separat utrymme. Ventilation skall ej sammanföras med annan ventilation i byggnaden.

#### Belysning, el

God arbetsplatsbelysning samt jordade uttag.

#### Bevakning, låsning

Rummet bör vara låsbart, men kunna nås av materialförvaltare även när hallen i övrigt är låst, vilket bör beaktas vid planering av lås-schema.

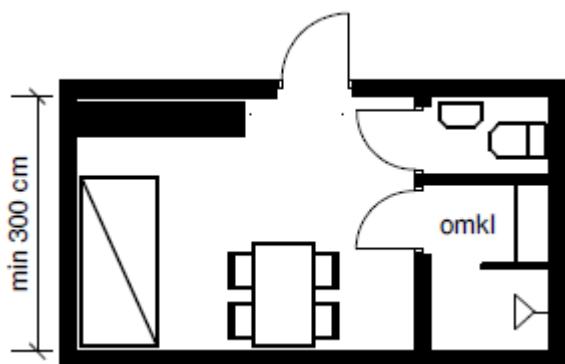


3.8.1 Kaprum för hockeyklubbor med bänkskiva

### 3.9 DOMARRUM

#### Kapacitet, utrustning

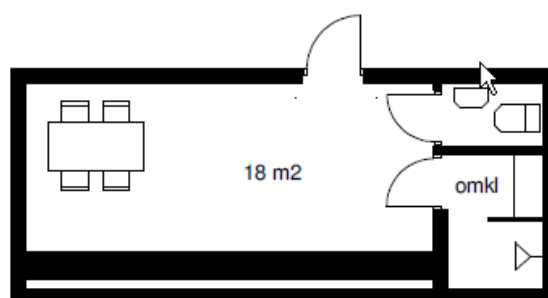
Plats för en till två huvuddomare och två linjemän. Rummet är låsbart och innehåller omklädning med 2 m bänk, vilplats, kombinerat WC- och duschrum samt bord med fyra stolar. Övrigt, se 3.2 Omklädningsrum.



3.9.1 Domarrum för 4 personer

#### Tele

Koppling till 4-4-4, matchur och mediakub



3.9.2 Domarrum och extra omklädningsrum

### 3.10 LÄKARRUM / SJUKVÅRDSRUM

Undersökningsbrits och bår skall kunna ställas i rad så att en patient lätt kan flyttas till och från brits. Dörr med fri bredd 90 cm placeras mitt för i deras längdriktning.

#### Utrustning, möbler

Tvättfat med armbågsreglerade kranar, låsbart förråd, medicinskåp med glasdörrar, undersökningsbrits, skrivplats och WC.

#### Golv

Matta som tål skridskor utan skydd.

#### Väggar

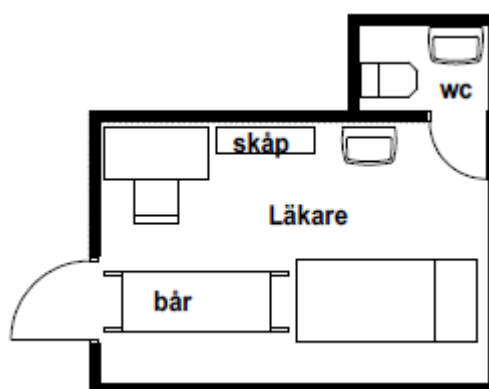
Väggarna skall vara ljusa och lättvättade.

#### Tak

Taket skall vara ljust.

#### Belysning, el

Allmänbelysning samt arbetsbelysning, t ex flyttbar enkel operationslampa vid undersökningsbrits.



3.10.1 Läkarrum

#### Sjukvårdsrum

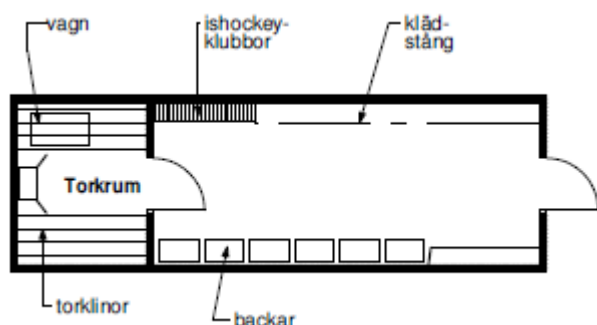
Utrymme som tillfälligt avsätts för sjukvård i samband med matcher.

## 3.11 FÖRENINGSFÖRRÅD

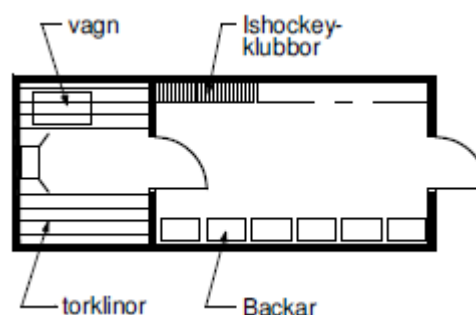
### Antal, kapacitet, utrustning

Förråden används till förvaring av all spelarutrustning eller som uppställningsrum av materialvagnar. Plats för förvaring av massagebänkar. Antalet förråd bestäms av hur många föreningar och lag som skall utnyttja hallen. Ett förråd per lag behövs. Storlek min 15 m<sup>2</sup> per förråd, ungdomsförråd ca 12 m<sup>2</sup>.

Förråden placeras i närheten av och i samma plan som omklädningsrummen.



3.11.1 Exempel på förråd / torkrum med backförvaring



3.11.2 Exempel på förråd / torkrum med backförvaring

### Belysning

Undvik utstickande uttag o dyl. belysning bör styras via rörelsevakt.

### Bevakning, låsning

Förråd skall kunna nås av föreningarnas materialförvaltare även om hallen är stängd, beaktas vid planering av låsschemat.

### Ventilation

Se kapitel 4.

## 3.12 TVÄTT

### Kapacitet

Rummet dimensioneras för torkning av tävlings- och underkläder för ca 25 spelare.

### Belysning

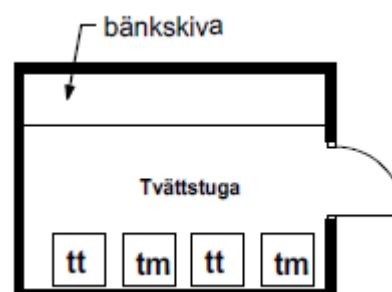
Ljuset skall kunna manövreras både lokalt och centralt, eller med rörelsevakt.

### Bevakning, låsning

Tvättstugan skall kunna nås av föreningarnas materialförvaltare även när hallen i övrigt är stängd, beaktas vid planering av låsschemat.

### Ventilation

Ventilationen skall kunna regleras med hänsyn till ojämnheter i belastningen.



3.12.1 Tvättstuga

### 3.13 TORKRUM

#### Kapacitet

Rummet dimensioneras för torkning av tävlings- och underkläder för ca 25 spelare.

#### Utrustning

Rostfria ställinor för upphängning av tvätt. Aerotemper för torkning.

#### Belysning

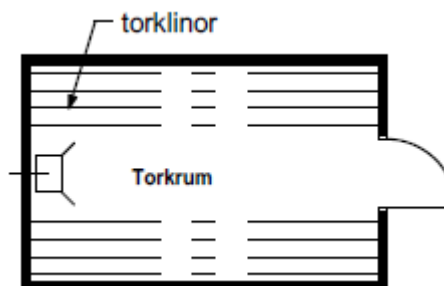
Ljuset skall kunna manövreras både lokalt och centralt eller med rörelsevakt.

#### Ventilation

Se kapitel 4

Bevakning, låsning

Rummet skall kunna nås av materialförvaltare, beaktas vid planering av låsschemat.



3.13.1 Torkrum

### 3.14 TEORI-/FÖRENINGSPRESSRUM

Rummet används vid kurser, föreläsningar och filmvisning. Dimensioneras efter behov, för minst 30 personer. Skall ha tillgång till WC och tvättställ, pentry och kapprum. Större anläggningar kan behöva ha skilda utrymmen för teori, sammanträden och presskonferenser

#### Utrustning

Normal ändamålsenlig konferensstandard samt tillgång till AV- utrustning, extrabord

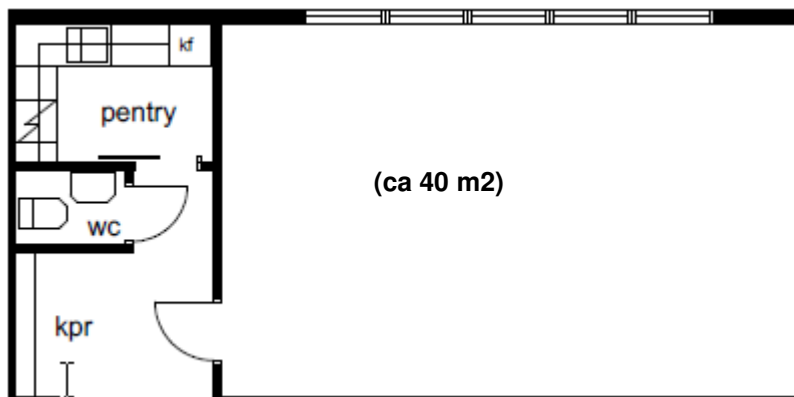
#### Bevakning, låsning

Rummet skall kunna nås av förenings- funktionärer och kursdeltagare, beaktas vid planering av låsschema.

etc. är önskvärt. Rummet kan med fördel utrustas med kokskåp/pentry.

#### Belysning

Belysningen skall kunna manövreras både centralt och lokalt.



3.14.1 Teori-/förenings-/pressrum



### 3.15 FUNKTIONÄRSRUM

Funktionärer bör ha tillgång till omklädningsrum med klädkrokar, stolar och skrivplats. Även föreningsrum eller annat rum kan användas för ändamålet.

#### Belysning

Belysning skall kunna manövreras både centralt och lokalt, eller med rörelsevakt.

#### Bevakning, låsning

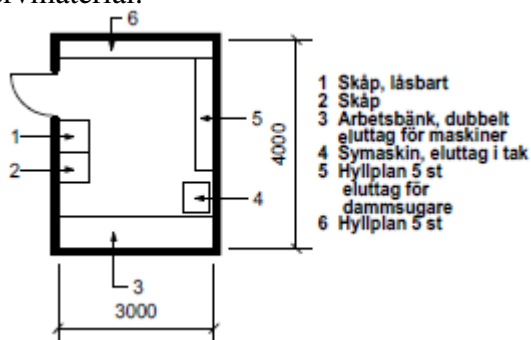
Dörrar skall kunna låsas.

### 3.16 VERKSTAD FÖR MATERIALFÖRVALTARE

Verkstaden används för reparation av spelarutrustning, byte av skridskoskenor m m.

#### Utrustning

Arbetsbänk med skruvstycke, hyllor för reservmaterial.



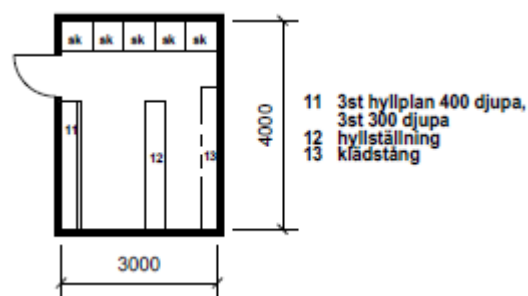
3.16.1 Verkstad för materialförvaltare

#### Belysning

Belysningen bör kunna manövreras både lokalt och centralt.

#### Ventilation

Se kapitel 4



3.16.2 Förråd för materialförvaltare

### 3.17 STYRKETRÄNING, REHABILITERING

#### Kapacitet och målgrupp

Styrketräningsrummet kan användas av olika kategorier idrottsutövare och för motionsidrott. Styrketräningsrum för 12-16 utövare bör ha en yta av ca 120 m<sup>2</sup>.

Obs! God ventilation, takhöjd minst 2,70 m och stabil golvkonstruktion. För att ett helt lag skall kunna träna samtidigt bör lokalytan ökas med ca 50%.

#### Belysning

Belysning skall kunna manövreras både centralt och lokalt, eller via rörelsevakt.

#### Bevakning, låsning

Rummet skall kunna nås av föreningsfunktionärer, beaktas vid planering av låsschemat.

### 3.18 KOMMUNIKATIONER

Aktiva, domare, funktionärer, läkare m fl skall kunna nå isbanan från omklädningsrum o d utan att passera publiken. Spelarna bör ha kort väg fri från höjdskillnader och trappsteg. Spelarbås vid isbanan skall ligga så nära spelarentré som möjligt. Omklädningsrummen bör kunna nås utifrån via bevakad entré.

Omklädnings- och hygienutrymmen för funktionärer och aktiva bör på ett flexibelt sätt kunna fördelas i sektioner så att de samtidigt kan utnyttjas av olika kategorier t ex damer, herrar eller för olika idrotter ute och inne.

Ambulanspersonal skall lätt kunna nå läkar-rummet med bår.

# 4 DRIFTUTRYMMEN

## 4.1 KYLTEKNIK UTRUSTNING

### Lagar, direktiv och branschnormer

Som i alla branscher gäller lagar, förordningar och branschnormer. För kylsystem gällde före 2007-12-31 följande. Köldmediekungörelsen som är lagtext och svensk Kylnorm som är branschstandard.

Köldmediekungörelsen är utgiven av Naturvårdsverket och har som syfte att begränsa användningen av ozonnedbrytande och klimatpåverkande ämnen.

Svensk Kylnorm följer Köldmediekungörelsen, Arbetsmiljöverket, Plan och Boverkets författningsstandard, föreskrifter om tryckkärl och andra tryckbärande anordningar.

Från 2007-12-31 upphörde Köldmediekungörelsen att gälla och ersätts av en ny lagtext i Köldmedieförordningen.

I Svensk Kylnorm utgår fem faktablad.

Ändringen innebär att man anpassar sig till gällande Europeiska normer. Meningen är att alla medlemsländer inom EU har samma krav, föreskrifter och lagar så att varor och tjänster fritt ska kunna flyta inom EU:s gränser.

### Köldmedieförordningen

För utrustning (aggregat) som innehåller 3–30 kg köldmedium gäller kravet på återkommande läckagekontroll inte längre en gång per kalenderår utan 1 gång per tolv månader. D.v.s. det får gå högst tolv månader mellan kontrollerna. För utrustning (aggregat) som innehåller 30–300 kg köldmedium gäller krav på läckagekontroll inte längre en gång per kalenderår utan 1 gång per sex månader. D.v.s. det får gå högst sex månader mellan kontrollerna.

Dessutom sker följande förändringar från och med den 1 januari 2008 genom den nya svenska förordningen. Tillsynsmyndigheten ska informeras före installation av ny utrustning (aggregat) som innehåller 10 kg köldmedium eller mer. Det kommer alltså att vara den enskilda utrustningens (aggregatets)

köldmediemängd och inte längre anläggningens totala köldmediemängd som styr kravet på information till tillsynsmyndigheten. Tillsynsmyndigheten ska informeras när utrustningen (aggregatet) har skrotats.

Kompetenskraven för den som installerar, gör olika typer av ingrepp eller kontrollerar utrustning (aggregat) formuleras om men är innehållsmässigt oförändrade till åtminstone den 4 juli 2008.

Enligt det nya regelverket är det den så kallade operatören som är ansvarig för att huvuddelen av bestämmelserna följs. Operatör motsvarar verksamhetsutövare. Enligt köldmediekungörelsen är idag ägaren som huvudregel ansvarig. I de fall som ägaren inte bedriver verksamheten kan det alltså innebära att någon annan än idag kommer att bli ansvarig för att exempelvis läckagekontroll och rapportering till tillsynsmyndigheten görs.

### Svensk Kylnorm

Den mest styrande branschstandarderna är faktablad sex som utgår helt. Faktablad sex begränsade köldmediemängden i kylsystemen och innebar, när den infördes i augusti 1994, att man gick över till att använda indirekta kylsystem (pumpad köldbärare på kalla sidan och pumpat kylmedel på varma sidan), för att minska installerade köldmediemängder. Detta gäller inte längre, vilket öppnar för att använda direktkondenserande (med luftkyld kondensator utomhus) köldmediesystem.

### Direktiv

Inom EU regleras säkerhetsfrågor med hjälp av direktiv. Samma regler ska gälla inom alla EU länder.

Direktiv som gäller för kylsystem är maskindirektivet (MD), lågspänningsdirektivet (LVD), direktivet om elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) samt direktivet om tryckbärande anordningar (PED)

CE märkning ska utföras på maskiner, i detta fall kylanläggningar, och ska innefatta MD, LVD, EMC och PED, för att försäkra om att produkten är säker och inte orsakar skador på personer egendom eller djur.

CE märke ska fästas på kylanläggningens apparatskåp och ett intyg Bilaga 2A skall

överlämnas till ägaren som bekräftar att kylanläggningen med pumpar, rörsystem, fläktar, elsystem, reglersystem och all kringutrustning är säker. Detta är viktigt för utan detta står anläggningsägaren ansvarig för skador på människor egendom och djur som anses ha orsakats av bristande säkerhet på kylanläggningen. Ansvarstid är 10 år.

## 4.2 ENERGI OCH MILJÖ

Kraven på att använda miljövänlig produkter gäller allt material i en ishall och framförallt i ett kylsystem.

Ett kylsystem innehåller en hel del kemikalier som är strikt reglerade i lagar och normer.

Köldmediet i vätskekylaggregatet som möjliggör att vi får is, köldbäraren som distribuerar kyla ut i banbädden och kylmedlet som transporter ut överskottsvärme till utomhusluften.

### Köldmedier

De gamla ozonnedbrytande köldmedierna är i dag förbjudna. Men de nya köldmedierna innehåller ämnen som om dom släpps ut har olika stor inverkan på växthuseffekten. Detta benämns GWP (Global Warming Potential). Vissa köldmedier är brandfarliga och vissa giftiga. Gemensamt är att alla ska hanteras med varsamhet och största möjlig omsorg ska läggas vid att ha läckagefria köldmediesystem.

Olika köldmedier har också olika värmeöverföringsegenskaper och olika verkningsgrader vilket påverkar val av utrustning och därmed priset på kylsystemet.

Några vanliga köldmedier är R134a som varken är giftigt eller brandfarligt men har GWP värde på 1300

Köldmediet R404a är inte giftig eller brandfarlig men har GWP värde på 3260.

R134a, R404a m.fl. ingår i det s.k. HFC köldmedierna.

Ammoniak NH<sub>3</sub>, R717 är både giftigt och brandfarligt, i vissa koncentrationer, har GWP

värdet 0.

Koldioxid CO<sub>2</sub>, R744 kan användas både som köldmedium och köldbärare. CO<sub>2</sub> har ingen inverkan på GWP d.v.s. GWP värde är 1.

Valet av köldmedie kan göras efter investeringskostnaden på kylsystemet, krav på miljöpåverkan eller med Life Cycle Cost (LCC se nedan).

### Köldbärare

Som köldbärare är vanligast att använda kalciumklorid, etylenglykol, eller propylenglykol. En nygamal köldbärare är koldioxid CO<sub>2</sub>, denna pumpas i plastbelagda kopparrör i banbädden och har väldigt goda värmeöverföringsegenskaper och kylsystemet drar mindre energi än ett standard köldbärarsystem som innehåller kalciumklorid eller någon av glykolerna.

Det finns en mängd olika köldbärarblandningar som man kan överväga, men man ska vara väl medveten om att alla köldbärare har sin fördelar och nackdelar. Man kan när man använder salter få stora problem med korrosivitet på metaller packningar mm. Man får med alla typer av köldbärare olika energiförbrukning och miljöpåverkan vilket ska vägas in vid valet av kylsystem.

### Kylmedel

Som kylmedel används oftast etylenglykol eller propylenglykol. Etylenglykolen är giftig om man skulle dricka den, vid kontakt med ögonen är den irriterande, den är dock relativt lätt att pumpa och inte så viskös som propylenglykol. Propylenglykol är inte giftig med trögare än etylenglykol att pumpa.

## Miljöpåverkan

Vid beräkning av ett kylsystems miljö-påverkan TEWI (Total Equivalent Warming Impact) uppskattar man framtida läckage av köldmedie, köldbärare och kylmedel (statistik för detta finns) och deras miljöpåverkan omvandlat till ett CO<sub>2</sub> påverkande tal, man beräknar kylsystemets energiåtgång (kWh) under anläggningens livslängd och omvandlar det till CO<sub>2</sub> påverkan. Därefter gör man en bedömning av vilken typ av anläggning som har den lägsta TEWI.

## Energiberäkning

För att skapa sig en uppfattning om vilken typ av kylsystem som är mest ekonomisk ur installations och energieffektivt används med fördel Life Cycle Cost (LCC).

$$\text{LCC} = \text{Investeringskostnad} + \text{LCC-energi} + \text{LCC-underhåll} + \text{LCC-miljö}$$

Den här ekonomiska modellen tar hänsyn till installationskostnad, underhållskostnad under den tekniska livslängden med en nuvärdesfaktor, energiförbrukning av kompressorer, pumpar, fläktar mm. under den tekniska livslängden med en nuvärdesfaktor samt kostnader för miljöbelastning t.ex. slutomhändertagandet av förbrukade komponenter.

Med LCC beräkning tar man hänsyn till framtida energiprishöjningar, kalkylränta och inflation.

Det lägsta LCC-värdet, vid bedömning av olika kylsystem, är det mest lönsamma ur ekonomisk synvinkel.

Det innebär att ett lägre installationspris för en kylanläggning som drar mer energi kostar med största sannolikhet mycket mer än ett kylsystem som har högre installationspris men som förbrukar mindre energi räknat under anläggningens livstid.

Med dagens stigande energipriser har det en stor inverkan på framtida kostnader. Att redan i projekteringsstadiet överväga vilken typ av system, vilket köldmedie, vilken typ av kompressorer, vilken köldbärare och kylmedel man ska välja har en stor inverkan på vad projektet totalt kostar under ca 20 år framöver.

## 4.3 UPPSTÄLLNINGSPLOTS FÖR KYLMASKIN

Kylmaskiner ställs upp på följande sätt:

- Utomhus luftkylda enhetsaggregat
- Inomhus i container
- Inomhus i kylmaskinrum

Gemensamt för det tre uppställningssätten är att ett separat utrymme anordnas, avsett enbart för hantering av köldbärare/kylmedelsvätskor pumpar el, styr och reglerutrustning.

### Utomhusuppställda enhetsaggregat

Kylutrustning som installeras utomhus skall vara skyddad mot skadlig inverkan av nederbörd, försmutsning, termisk expansion p.g.a. solstrålning etc. samt vara skyddad mot åverkan.



4.3.1 Utomhusuppställda enhetsaggregat

### Kylmaskiner i container

Att ställa kylmaskiner, pumpar apparatskåp mm. i en container kan vara ett lämpligt sätt när det inte finns plats inomhus. Vanligt är då att man placerar kylmedelkylare eller kondensor ovanpå containern. En stor fördel med detta är att det är lätt att ta hand om ljud från kylkompressorer som annars kan orsaka problem. Viktigt att ta hänsyn till är att ryggningsavstånd från apparatskåp skall vara min 1200 mm samt att utrymme finns för att utföra service och reparationer på ett vettigt sätt.



4.3.2 Kylmaskin i container

### Kylmaskinrum

Kraven på kylmaskinrum enligt Svensk Kylnorm är baserade på mängden köldmedium.

För platsbyggda kylaggregat med R134a, R404a mm. gäller att de skall placeras i separat kylmaskinrum vid köldmediemängd >200 kg.

För enhetsaggregat med R134a, R404a mm. gäller > 300 kg.

För platsmonterade kylaggregat för ammoniak R717 gäller >50kg och enhetskylaggregat ammoniak R717 gäller >75 kg.

För köldmediemängder under ovan angivna gäller att de ska placeras i ”särskilt utrymme”



4.3.3 Kylmaskinrum

## 4.4 KYLMASKINRUM, MÅTT, UTRUSTNING

Fri takhöjd minimum 3.0 m och golvyta minimum 4,5 x 8,5 m.

Maskinrummet bör ge direkt passage ut i det fria. Passagen dimensioneras för truckar 3 m breda och lika höga.

Kylmaskineriet placeras i separat rum med täta väggar. Golv och väggar förses med dilationsfogar för att eliminera ljud och vibrationer till övriga utrymmen.

Rummet placeras i markplan med tanke på servicebarhet etc. Skall ha värme, ventilation, belysning, vatten, avlopp, eluttag. Skall även ha tätande utåtgående dörrar och om möjligt två utgångar, av vilka den ena bör leda direkt ut i det fria.

Väggarna får ej ha öppning eller hål, som rummet förbinds igenom med annat utrymme. Alla genomföringar i väggar skall vara tätade.

Grundventilationen avsedd för personalens säkerhet skall utföras som mekanisk ventilation och dimensioneras för luftflöde enligt gällande norm. Ventilation måste också finnas för utrustningens värmeavgivning.

Nödventilation avsedd för bortförande av köldmediegas vid ev. läckage skall dimensioneras för ett luftflöde som beror av mängd och typ av köldmedium. Erforderligt luftflöde enligt diagram i Svensk Kylvnorm.

Frånluftsdon för såväl grund- som nödventilation placeras nära golvet vid alla köldmedier, utom för ammoniak där donet placeras vid taket.

### Speciella krav

Uppställningsplatsen utförs med hänsyn till bestämmelserna i Svensk Kylvnorm, kap 8. De viktigaste tilläggen är följande:

Gas- och syrebristvarnare, larm, nödbelysning och utrustning för hantering av köldmediet skall finnas id köldmediefyllningar Grupp 1 (R717) över 1000 kg och för NH<sub>3</sub> vid alla installationer.

Gasvarnare skall vid NH<sub>3</sub> bryta bort all elutrustning som kan förorsaka gnistbildning.

Vid NH<sub>3</sub>: nödbelysning och ventilationsfläkt i explosionssäkert utförande.

För större kylanläggning skall panel anordnas utanför maskinrumsdörr med nödstopp för kompressorer etc., strömbrytare för nödventilation, larmtest för gas- och syrebristvarnare.

Utrymningsplan skall finnas i den omfattning som behövs. Den visar utrymningsvägar, anger hur brandkår och annan hjälpinsats larmas.



## 4.5 KYLMASKINRUM, RUMSBESKRIVNING

### Golv, socklar

Golv utföres av betong som målas och skall ha en lutning av minst 1:50 mot golvbrunn. Vibrationsisolering av fundament under bullrande maskiner. Betongplatta i golv bör vara friliggande i förhållande till omgivande utrymmen så att ljud inte fortplantas.

### Väggar, tak

Väggar och tak skall kunna bära tung utrustning, t ex elcentraler och telferbalkar. Ljudisolering behövs mot omgivande lokaler om de är ljudkänsliga.

### Dörrar, portar

Dörrar och portar skall vara utåtgående och självstängande.

### Tak

Tak skall ev. ljudisoleras. Skall liksom vägarna kunna bära tung utrustning. Behov av telferbalk kan finnas.

### Värme

Rummet bör ha skyddsvärme med termostatsstyrning.

### Nöddusch

Om anläggningen kyls med ammoniak, skall nöddusch och ögondusch finnas.

### Vatten, avlopp

Tappkran för spolning skall finnas. Golvbrunnar bör ha oljeavskiljare.

### Kylvatten

Kylvatten kan användas för värmeåtervinning.

### Ventilation

Se 4.11

### Belysning

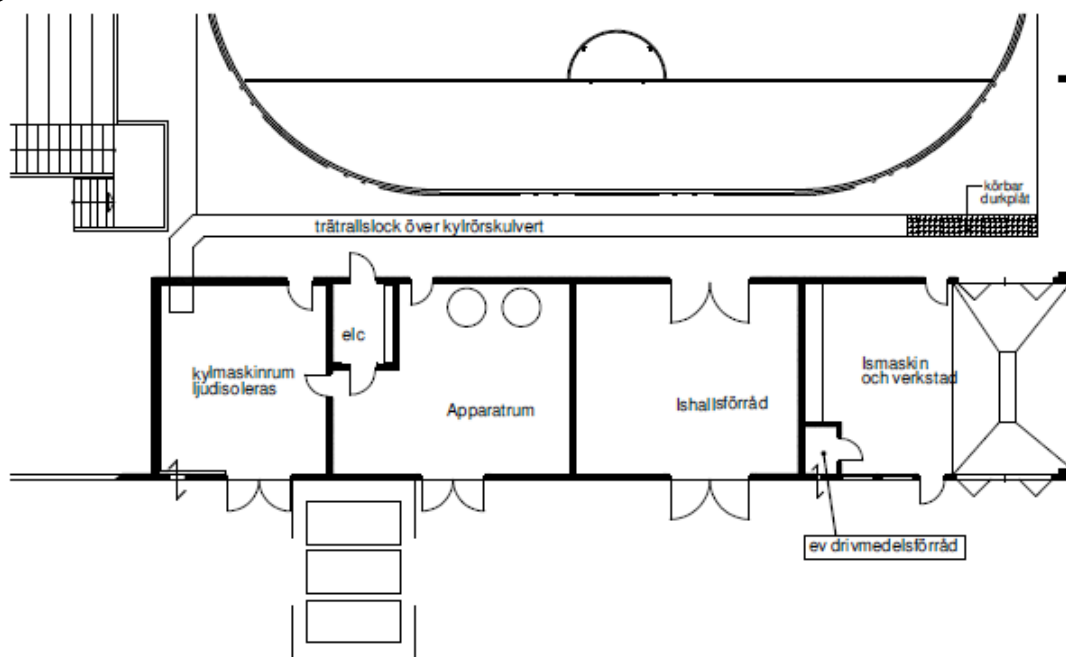
Allmänbelysning. Nödbelysning är önskvärd. Vid ammoniak i explosionssäkert utförande.

### EI

Jordade uttag skall finnas, 3-fas önskvärt.

### Bevakning, låsning

Rummet skall vara låsbart.



4.5.1 Kylmaskinrum och apparatrum för värme, ventilation och el  
(Kylmaskinrum ljudisoleras. Golvet avskiljes från övriga byggnaden.)

## 4.6 KYLMASKINRUM, SÄKERHET

Krav på ägaren/brukaren av kylanläggning är bl a:

Anmälningsskyldighet vid köldmediefyllning HFC över 10 kg. Anlitat kylföretag måste vara ackrediterat.

Tillsynsmyndighet är i regel kommunens miljö- och hälsoskyddskontor. Anmälningsskyldigheten gäller ej för ammoniakanläggning.

Ansvar för att anläggningen besiktigas mm. samt att de personer som handhar kylanläggningen är lämpliga för uppgiften och har erforderliga kunskaper. Ansvar för att tryckkärshandlingar, instruktioner mm. finns tillgängliga. Journalföring, periodisk läcksökning mm. för anläggningen med HFC. Ansvar för att den utrustning som krävs av olika myndigheter för brandskydd, personlig skyddsutrustning o dyl. finns tillgänglig.

## 4.7 KYLMASKINRUM, TEKNISK BESKRIVNING

De tidigare använda direktkylda system med köldmedium i banrören ersattes i och med att Sverige undertecknade Montrealprotokollet 1987 genom Köldmediekungörelsen med indirekt kylning med köldbärare (brine) och vätskekylaggregat. Den kylda (ca-10°C) köldbäraren cirkuleras genom banrören med hjälp av en pump. Vätskekylaggregaten har

ofta R134a, R404a eller NH<sub>3</sub> (ammoniak) som köldmedium. I och med övergången till indirekta kylsystem kan banrör av plast (PEM) användas. Efter 1 januari 2008 gäller F-gasförordningen och tidigare begränsningar vad gäller köldmediemängder gäller inte längre. Detta är en anpassning till de regler som gäller inom EU.

## 4.8 KYLANLÄGGNING

Kylanläggning för ishockeybana består enkelt uttryckt av tre huvuddelar: banrörsbädd, kylmaskineri och kondensor. För att bli en väl fungerande enhet måste delarna samdimensioneras för aktuellt kylbehov. För en normal bana med en spelyta 60 X 30 m är behovet ca 300 kW på banytan. Större och något mindre kyleffekt kan väljas beroende på beräknad belastning längd på frysningstid mm. Kylmaskineri måste väljas för den erforderliga köldbärartemperaturen som beror på om banrören är lagda i betong, stencement eller annat material.

### Stålrör

För större arenor används ofta stålrör i banbädden som levereras i 12 meterslängder, svetsas och provtrycks på plats. Att använda stålrör gör att man inte behöver lika kall köldbärare till isbädden som med PEM slang och värmeöverföringstalet är bättre vilket gör att kylmaskinerna drar mindre energi. I och med

att det går åt 19 km rör så blir det ca 1700 licenssvetsar. Det gör att det kostar ca 10 gånger så mycket mot PEM slang.

### Kopparrör

Man har i Katrineholms ishall genom samarbete med kyllaboratoriet vid IUC (Katrineholm) tagit upp en ny gammal teknik. Man använder pumpad koldioxid CO<sub>2</sub> som köldbärare i special tillverkade kopparrör med en tunt plastskikt.

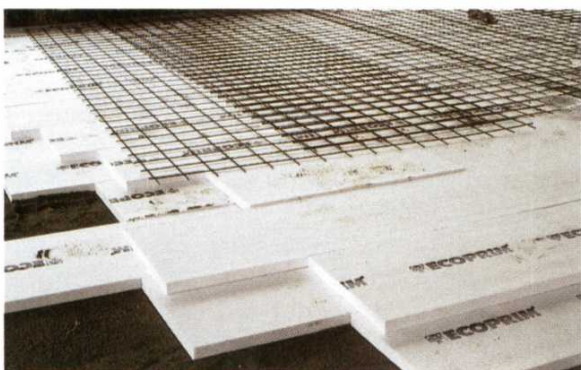
Denna teknik är dyrare i installationskostnad ca 750 000 kr men med 150 000 kWh i besparing per år betalar den igen sig på 5 år. Då är intet någon tänkt uppräknings av energipriset medräknat.

## PEM slang

Banbädden utförs inom 30,5 X 60,5 m. Till banrören väljs polyetenrör (PEM) i dim. 25 X 2,3 tryckklass PN 10 eller (PEM) 25 X 2,0 tryckklass PN6. Banrören lägges vanligen med delning 100 mm.

För stammar och kulvertledningar väljs polyetenrör (PEH) i lämplig dimension, t ex 180 X 10,7 tryckklass PN 6.

Banrör svetsas till stamledningen, inga kopplingar skall finnas. Samlings- och fördelningsrör läggs längs banans kortsida och banrören läggs i U-form med 180° böj vid borte kortsidan. Banrören fixeras på lämpligt sätt i banmaterialet. Följande alternativ är vanligast:



4.8.1 Sandbädd + isolering



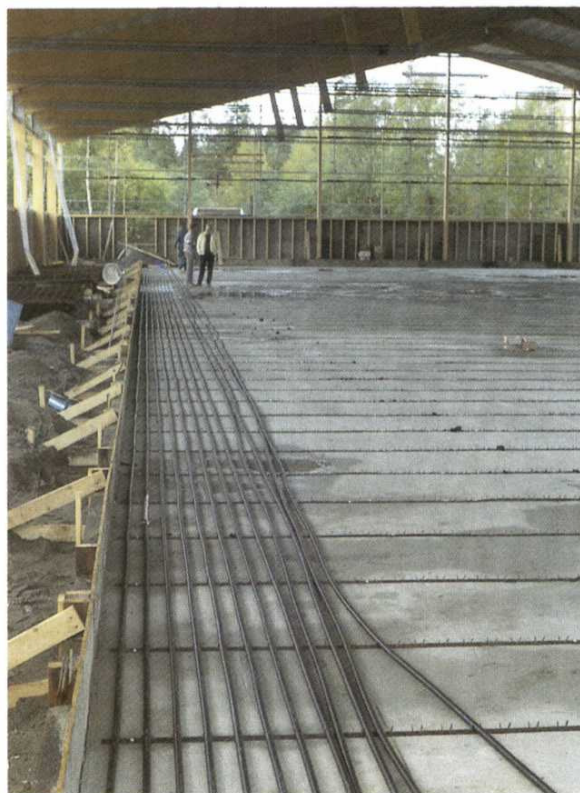
4.8.2 Kulvert, kortsida, stamledning



4.8.3 Värmekabel



4.8.4 Skena för fastsättning kylrör



4.8.5 Längsida ispist

## Betong

Om banan gjuts direkt i full konstruktionshöjd är det svårt att få ett lika tjockt skikt över banrören vid upplagspunkterna och mitt emellan dem.

Ett bättre alternativ är att banan utförs i en två-skiktsgjutning. På den plana men grova konstruktionsbetongytan placeras underläggsprofiler av plåt som skjuts fast i betongytan. Banrören kläms fast med plåtflikarna. Underläggen ligger med ca 1 m avstånd. Ytbetong gjuts till 2 å 3 cm över rören.

## Stenmjöl

På den plana, packade ytan av stenmjöl placeras underläggsjärn för fixering av banrören. Stenmjöl fylls mellan rören. Över rören läggs fiberduk och ovanpå ca 3 cm packat stenmjöl.

## Kylmaskineriet

Utrustningen består i huvudsak av:

- vätskekyllaggregat med indirekt- eller direktkyld kondensor - kylmedelkylare utomhus
- hetgasvärmväxlare för värmning av tappvarmvatten.
- pumpar, expansionskärl mm. för köld- och värmebärarsystem
- elcentral och reglerutrustning
- utrustning för värmeåtervinning
- rör och ventiler.
- minst två kompressorer (helst skruvkompressorer och frekvensreglerade)
- värmväxlare med små temperaturdifferenser
- automatisk kapacitetsreglering helst frekvensstyrda
- komplett påbyggd elutrustning
- vibrationsdämpare för uppställning på plant golv och är komplett byggd i gemensamt stativ med små dimensioner.

## Kondensorn

(Värmeåtervinning/köldmediekylare)

Genom valet av enhetsaggregat med vätskekyld kondensor kan kondensorn vara kylmedelkyld från sjö, kyltorn, evaporativ kylmedelkylare eller vanligast med kylmedelkylare. Öppna vattenkretsar kräver skötsel, algbekämpning och tillsyn. I dessa kretsar kan igensättningar i vattenintag, korrosionsproblem och liknande lätt uppstå.

För att undvika det, väljs luftkyld kylmedelkylare vid indirekt system, på varma sidan, eller luftkyld kondensor vid direkt system. Som kylmedel väljs glykolblandning vid indirekta system med hänsyn till frysrisk. Med slutet system kan värmeåtervinning ske på olika sätt beroende på behov och lönsamhet. Värme kan även återvinnas från hetgasvärmväxlare.

## Exempel på värmeåtervinning

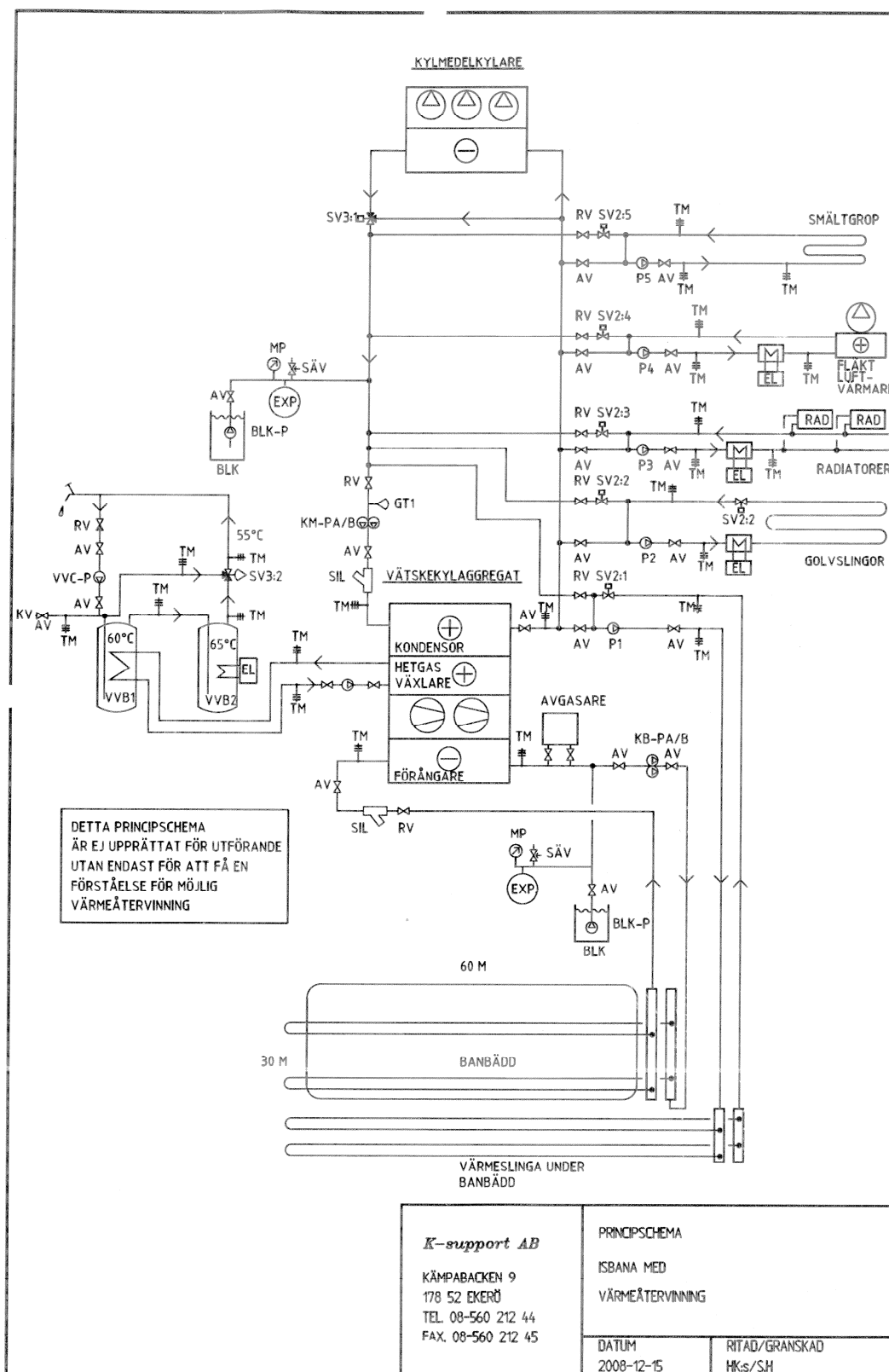
Värmeåtervinning sker lättast från utgående glykolblandning från kondensorn eller via separat värmeåtervinningskondensor vid direkta system. Den värmen har låg temperatur max +45°C, och hög effekt ca 200 kW vid 50% kyleffekt. Lämpligaste användning är därför till

- uppvärmning av ishallen (sker lämpligast med fläktvärmare)
- uppvärmning av angränsande lokaler (sker lämpligast med golvslingor, radiatorer eller fläktkonvektorer)
- uppvärmning av värmeslinga under banbädd
- smältning av isskrap i smältgrop
- ev. värmeöverskott vid stort kylbehov kyls bort med kylmedelkylaren eller den luftkylda kondensorn

Temperaturen till återvinning skall vara så låg som möjligt. Lägre temperatur ger minskad energiförbrukning på kompressorn.

Om man minskar utgående kylmedeltemperaturen med 1°C ger det ca 2% bättre verkningsgrad.

Värmeslingor behövs under banytans isolering, värmen tas från återvinningskretsen. Behovet är ca 20 kW vid temperaturnivån på glykolen ca +15°C.



## 4.9 ÖVRIGT

Material i kylanläggningen skall väljas i enlighet med PED.

Ingrepp i köldmediesystem med HFC får

endast utföras av företag som är ackrediterat kontrollorgan. Se vidare köldmedieförordningen.

## 4.10 VÄRMECENTRAL

### Värme

Värme till omklädningsrum toaletter duschrum mm utförs med fördel som golvvärme. Golvvärme kräver låg temperatur på varmvattnet (max 35°C) vilket ger bra verkningsgrad för kylmaskinerna när man använder värmeåtervinning från dessa.

Värme i ishallen kan ske med frihängande fläktluftvärmare eller kanalbatterier i tilluftaggregat. Vid dimensionering av dessa är det viktigt att använda sig av låga temperaturer, se ovan.

Vid låg utetemperatur blir kylbehovet för kylmaskinerna mindre och möjlighet till värmeåtervinning sjunker. För att få värme till tappvarmvatten, omklädningsrum, och andra utrymmen måste man projektera för tillskottsvärme med el eller fjärrvärme.

### Tappvarmvatten

För uppvärmning av varmvatten kan värme återvinnas från hetgasvärmeväxlare på komp-

ressorns tryckledning. Den värmen har hög temperatur men relativt liten effekt. Varmvatten skall kunna temperaturregleras centralt. För att undvika problem med legionella (legionärssjukan, en typ av lunginflammation) bör tappvarmvatten som lagras i tankar värmas till minst 60°C. Max utgående tappvarmvatten bör ligga på +55°C och utförs med varmvattencirkulation, se principschema.

### Belysning, el

Belysning i alla utrymmen utom kafeteria och ishallen utförs med fördel som behovsstyrd. D.v.s. när någon vistas i lokalen tänds belysningen och släcks när den är tom.

Nödbelysning är önskvärd. Jordade eluttag behövs.

### Bevakning, låsning

Rummet skall vara låsbart.

## 4.11 VENTILATION & AVFUKTNING

### I ishallen

En viktig del i ishallens system är ventilation och avfuktning. Eftersom de har så stor påverkan på varandra och ishallens klimat behandlas de därför tillsammans.

Grundbetydelsen av begreppet ventilation är utbyte av luft i ett slutet utrymme. Ventilationen innebär att rummet tillförs ren luft samtidigt som rumsluften och därmed i rummet alstrade föroreningar förs bort, därav

begreppet till- och frånluft.

Föroreningarna kommer från människans utandningsluft och byggnadens material. Ren luft innehåller 21% syre, 78% kväve och ca 0,036% (360 PPM) koldioxid. Människans utandningsluft innehåller 18% syre och ca 1% (10000 PPM) koldioxid. Utandningsluften innehåller således ca 15% mindre syre och ca 30% mer koldioxid. Kravet är att rumsluften max får innehålla 1000 PPM koldioxid.

Utandningsluften innehåller även vattenånga. En person i vila avger 40 gram vattenånga per timme och en hårt arbetande ishockeyspelare avger ca sex gånger mer d.v.s. 240 gram vattenånga per timme. Det tillsammans med att läggvatten på isen i samband med ismaskinens isvård, tillfört vatten från uteluft via ventilationen och ofrivilligt luftläckage genom alla byggnadens springor och öppningar gör att ishallen måste ha en väl dimensionerad avfuktningssystemanläggning.

Byte av luften sker med tilluft och frånluft och kan ske på följande sätt:

1. Ett till- och frånluftaggregat med värmebatteri och återluftfunktion (lämplig vid utetemperaturer under +15°C).
2. Ett till- och frånluftaggregat med värmebatteri, värmeväxlare och återluftfunktion (lämplig vid utetemperaturer över +15°C).
3. Det kan även integreras i ett avfuktningssystemaggregat som tillför tilluft och avger frånluft.

I alternativ ett och två finns avfuktningssystemaggregat med som en separat enhet.

Viktigt är att ishallens luft hela tiden cirkuleras för att säkerställa att temperatur och fuktigheten i hallen är jämn. Stillastående luft med hög fuktighet kan förorsaka problem med kondens, mögel, röta eller rost på byggnadens konstruktion. Vid hög relativ fuktighet i ishallen bildas dimma på isen och kondens på sarg och plexiglas.

Om man höjer luftens temperatur i ishallen kan luften innehålla mer vatten och den relativa fuktigheten sjunker. Alla ytor har en daggpunkt, dagtemperaturen (där vattenånga kondenserar till vatten). Daggpunkten är beroende av den relativa fuktigheten (%RF) samt ytans temperatur, dessa storheter ger ett vatteninnehåll som kan utläsas i ett Mollier-diagram.

Ishallens kallaste temperatur är isen som är ca -3°C - -5°C. Sargens temperatur är ca +4°C. För att inte vattenånga ska kondensera och bidra till för stor istillväxt på isen, med ökat

kylbehov för kylmaskiner och därmed ökad energiåtgång för kompressoren, bör vatteninnehållet i ishallens luft vara 3 – 4 gr/kg luft. Vid vatteninnehåll på 4 gr/kg luft kondenserar vattenånga vid ca 1°C varför det inte blir kondens på sargen som är ca +4°C.

Störst problem med fuktigheten har man sent på sommaren då temperaturen i extrema fall kan ligga på 27°C och 60% RF (daggpunkt 21°C), på alla ytor kallare än 21°C fälls då vattenånga ut som kondens.

Om man har ett utlufttillstånd på 15°C med 80% relativ fuktighet (vilket motsvarar september månads medelvärde) är daggpunkten 11,5°C.

Det är därför av största vikt att man inte tillför mer uteluft än som behövs för att hålla ett bra klimat för utövare i ishallen. Det innebär att de timmar det inte vistas några personer i hallen, bör man cirkulera luften för att inte behöva avfukta ishallens luft mer än nödvändigt. På så sätt går avfuktaren inte i avfuktningläge och använder mer energi än som verkligen behövs. Detta gäller vid utetemperaturer över +4°C.

Vid utetemperaturer under +4°C har man inte samma behov av avfuktning men om man tar in kall uteluft bör den istället värmas.

Att styra så att man har tillräckligt med tilluft men inte för mycket tilluft, behovsstyrd tilluftreglering, krävs en noggrann engagerad drifttekniker. Ett alternativ är att styra utluftintaget med koldioxidgivare i ishallen i kombination av drifttidsur. Utbildning av driftpersonal för detta är nödvändigt. Lämpligt är att anlita en erfaren VVS – energikonsult.

För att spara energi är det viktigt att använda kyl- och värmeåtervinning mellan till och frånluft samt i avfuktningssystemaggregatet.

Detta kan göras via korsströmsvärmeväxlare och bypasspjäll eller roterande värmeväxlare.

Lämpligt relativ fuktighet i ishallen är ca 55 - 60 % relativ fuktighet.

Temperaturen bör vara ca  $+5^{\circ}\text{C}$  1-2 m över isytan). Är hallen avsedd för andra aktiviteter, skall motsvarande krav ställas.

Stillastående eller sittande publik skall utan obehag kunna vistas i ishallen. På läktaren bör en minsta lufttemperatur av  $+8^{\circ}\text{C}$  eftersträvas för de enklare ishallarna.

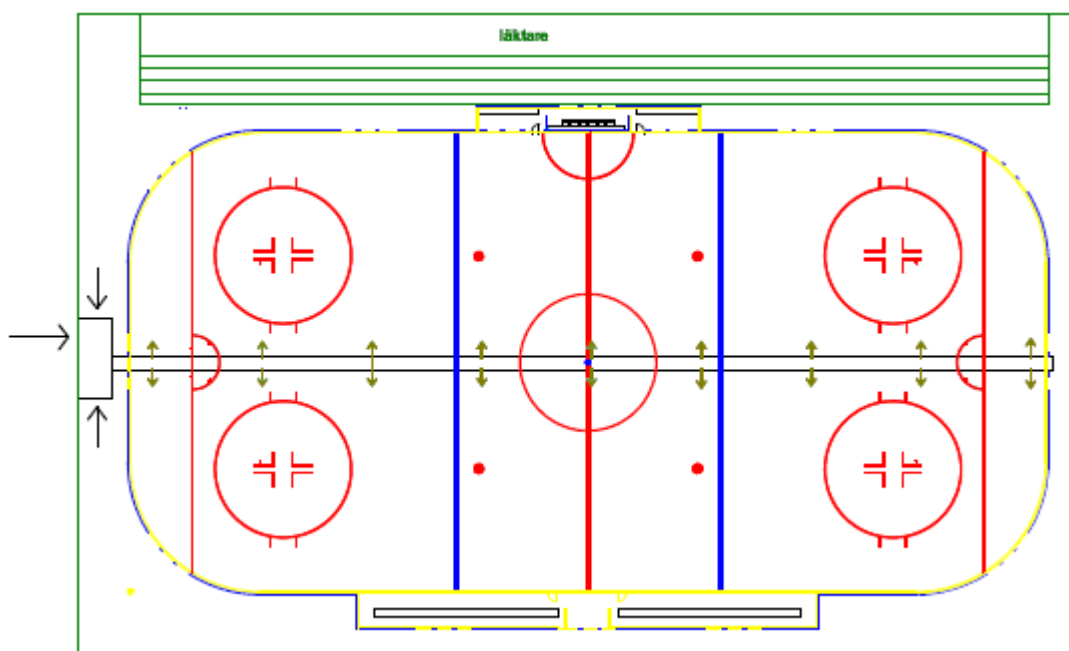
Större ishallar och evenemangs ishallar bör ha en lägsta lufttemperatur av  $+16^{\circ}\text{C}$ .

Värme i ishallen styrs med fläktluftvärmare (se bild), och/eller till- och frånluftaggregat med spjäll för friskluft och återluft samt värmebatteri kopplat till värmeåtervinning från kylmaskinens värmeåtervinningskrets styr tilluft och värme till ishallen.

Fläktluftvärmare och/eller till- och frånluftaggregat placeras lämpligast vid en av hallens gavelväggar, med så kort rörlängd från kylmaskinens värmeåtervinning som möjligt.

Placeras till- och frånluftaggregaten på insidan av ishallens vägg, får man ett enklare och billigare installationspaket som inte behöver värme- eller fuktisoleras.

Den uppvärmda luften leds längs isbanans långsidor och riktas parallellt med taket mot publikplatserna för att medejektera stillastående luft i taket. Tilluftdonen ska inte riktas ner mot isen.



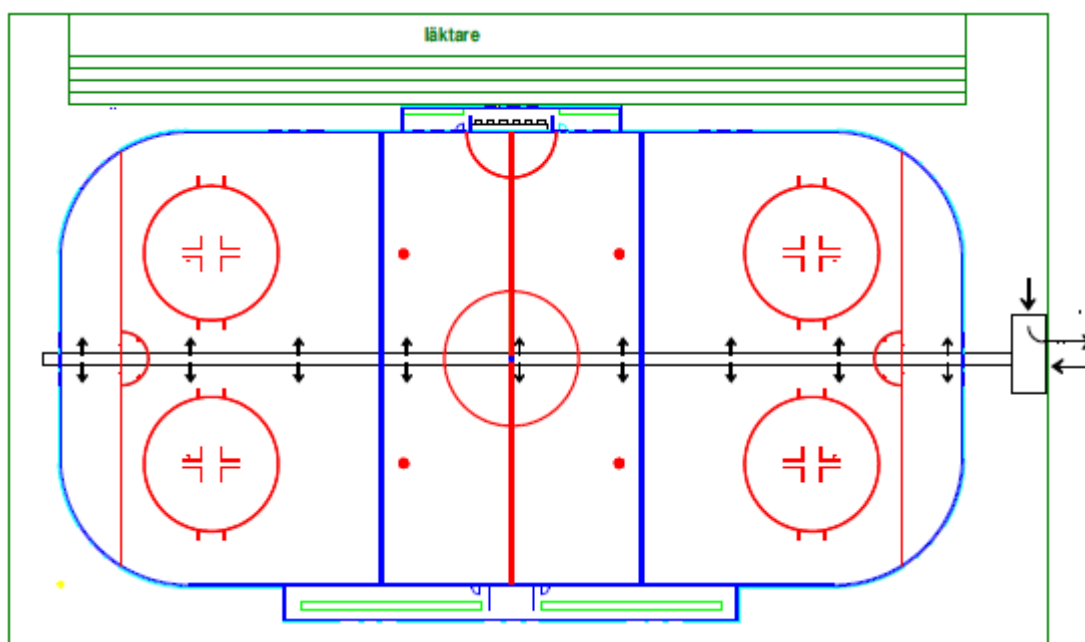
#### 4.11.1 Principinstallation för uppvärmning och ventilation

När hallen används för träningsändamål eller motsvarande och publik saknas, styrs tilluftaggregatet att tillföra erforderlig tilluftmängd och minimalt med värme.

När hallen skall användas för publika evenemang eller av andra skäl behöver värmas, styrs tilluftaggregat att anpassa utluftmängden efter antalet personer i ishallen och att värma med återluft,

fläktluftvärmare och/eller till- och frånluftaggregat med värme från värmeåtervinningskretsen. Uppvärmningen avbryts då halltemperaturen vid läktarplatserna uppgår till  $+8 - 16^{\circ}\text{C}$ . Vid uppvärmningen, som endast tar någon eller några timmar, behöver endast minsta möjliga friskluft tillsättas se minimikraven ovan. Därmed påskyndas uppvärmningen och minimeras avfuktningens behovet.





#### 4.11.2 Principinstallation för FTX aggregat

Ishallens möjligheter till alternativ användning kan ställa krav på andra utformningar av värme- och ventilationssystem. Det finns många användbara kombinationer av temperaturer, luftflöden, kyleffekter etc., för att få låga anläggnings- och driftskostnader.

#### Sommartid

För att få bästa möjliga klimat bör ett ventilationsaggregat med värmeåtervinning typ korsströmsvärmväxlare eller ännu bättre roterande värmväxlare FTX aggregat installeras. Med detta ventilationsaggregat kan man dels återvinna värmeenergi vintertid och kylenergi sommertid, samtidigt som man för in frisk luft. Dessutom kan man avfukta uteluften genom ett kylbatteri i tilluften. Detta ett mycket bra komplement till sorbtionsavfuktare. Om man inte kylåtervinner och avfuktar med kylbatteri sommertid behöver avfuktningskapaciteten minst fördubblas. Alla öppningar måste undvikas. Att bygga en sluss för publik/spelareentré gör att man inte behöver avfukta lika mycket vilket spar

energi.

#### I slipningsrum. Kapningsrum-/limningsrum

Separat frånluftaggregat, ej ihopkopplat med övrig frånluft, med stoftavskiljning styrd av drifttidsur typ äggklocka gångtid 0 – 30 minuter.

Rumstemperatur min 15°C.

#### Föreningsförråd

Frånluft styrd på drifttidsur.

Sorbtiionsavfuktare styrd på relativ fuktighet (RF).

Rumstemperatur min 15°C.

#### Tvättrum, Torkrum

Frånluft styrd på drifttidsur.

Sorbtiionsavfuktare styrd på relativ fuktighet (RF).

Rumstemperatur min 15°C.

#### Verkstad

Till och frånluft styrd på drifttidsur, eventuellt

med drifttidsförlängning.  
Rumstemperatur min 15°C.

### **Kafeteria**

Till- och frånluft styrd på drifttidsur,  
eventuellt med drifttidsförlängning.  
Rumstemperatur min 15°C.

### **Styrketräning, rehabrum**

Till- och frånluft styrd på drifttidsur,  
eventuellt med drifttidsförlängning.  
Rumstemperatur min 20°C.

### **Omklädningsrum.**

Tilluft med överluft till toaletter, duschrum  
styrd på drifttidsur.  
Sorbtionsavfuktare styrd på relativ fuktighet  
(RF).  
Rumstemperatur min 20°C.

### **Toaletter, duschrum**

Frånluft parallellt styrd med tilluftaggregat.  
Rumstemperatur min 20°C.

### **Lagar och regler gällande ventilation**

Boverkets byggregler SFS 1993:57 med  
ändringar t.o.m. BFS 2006:12.

Regler är en färskvara därför är det viktigt att  
hålla sig uppdaterad om ändringar av regler.

Enligt BBR 2006 (Boverkets byggregler)  
gäller vid uppförande av nya byggnader  
följande:

”Reglerna gäller ett ytbaserat grundflöde (liter  
per sekund och kvadratmeter, l/s/ m<sup>2</sup>) Det är  
schablonmässigt satt för att klara av att föra  
bort emissioner från byggnader och från  
brukare.

Det kan vara motiverat med ett högre flöde  
om byggnadens tänkta användning kräver  
det”.

”Vid projektering av ventilationssystem är det  
viktigt att fundera igenom byggnaden som ett  
system och inte i onödan se ventilationen som  
en lösning på andra problem”.

” För att få en bättre inomhusmiljö och spara  
energi på drift och uppvärmning av tilluft kan  
behovsstyrning av ventilationen vara ett  
alternativ”.

”Funktionskontrollen ska ske innan ventila-  
tionssystem första gången tas i bruk och  
därefter vid återkommande kontroller”.

” Reglerna ställer krav på ett högsta tillåtna  
fukttillstånd för material som används i bygg-  
nader.

Detta görs för att materialets avsedda egens-  
kaper sak uppfyllas och bibehållas. Vid  
bestämning av högsta tillåtna fukttillstånd  
utgår man från det kritiska fukttillståndet för  
respektive material och användningssätt. De  
kritiska fukttillstånden är satta för att minska  
risken för tillväxt av mögel och bakterier på  
och i material”. Man stävar efter att använda  
beprövade lösningar.

”Konstruktionen bör vara prövad under lång  
tid (10 – 20 år) och ha fungerat utan  
problem”.

”Reglerna ställer inte upp några gränsvärden  
för lufttätheten i byggnadens klimatskal, men  
i ett allmänt råd belyses vikten av god  
lufttäthet för att minska risken för  
fuktskador”.

”Särskild omsorg att åstadkomma lufttäthet  
bör iakttagas vid höga fuktbelastningar vid  
särskilt stora temperaturskillnader”. Detta  
gäller i högsta grad ishallar, framförallt  
sommartid.

”Ventilationsluftflödet skall utformas för att  
ett lägsta uteluftflöde motsvarande 0,35 l/s per  
m<sup>2</sup> golvarea. Rum skall ha kontinuerlig luft-  
växling när de används”.

Dessutom bör tilluftflödet vara 7 l/s per  
person.

Frånluftflöden bör vara 10 l/s per våtplats

”Om det kritiska fuktillståndet för ett material inte är väl undersökt och dokumenterat skall en relativ fuktighet (RF) på 75% användas som ett kritiskt fuktillstånd”.

”Ventilationssystemets eleffektivitet bör, vid

dimensionerande luftflöde, inte överskrida följande värden på specifik fläkteffekt (SFP)”.

	SFP, kW/(m <sup>3</sup> /s)
Från- och tilluft med värmeåtervinning	2,0
Från- och tilluft utan värmeåtervinning	1,5

## 4.12 AVFUKTNING

Vid temperaturer i ishallen < +15°C avfuktar man effektivast med en sorbtionsavfuktare. Vid ishallstemperaturer > +15°C kan man använda kylavfuktning. De flesta ishallar används under september till mars och har innetemperaturer på +8 – +15 °C. För dom är sorbtionsavfuktare det bästa alternativet. Ska man använda hallen sommartid bör man använda kylavfuktning av tilluften som komplement till sorbtionsavfuktare för att få

bort så mycket fukt som möjligt innan luften kommer in i hallen och fälls ut som vatten.

Fukt kommer från:

- tilluften i ventilationsaggregatet.
- ofrivillig ventilation genom dörrar mm.
- avdunstning från ismaskinens läggvatten på isen.
- avdunstning från aktiva på isen.

För att förebygga korrosions- och rötskador bör fuktigheten i hallen sänkas till 65%RH.

Man räknar med att ett avfuktningsaggregat till en normalhall avfuktar 24 l/h, cirkulerar ca 5.000 m<sup>3</sup>/h och det åtgår ca 43 kW eleffekt för att driva aggregatet. Av det så åtgår 37,5 kW elvärme till generering. Med återvinning från kylmaskinens kylmedel kan man spara ca 20 % av den energin.



### 4.12.1 Sorbtionsavfuktningsaggregat

## 4.13 REGLERING

Energiförbrukningen i en ishall är den enskilt största kostnaden. Belysning behövs när isen används. För att lägga och hålla åkduglig is går det åt en hel del energi för att driva kompressorer, pumpar och fläktar. Det går även åt energi till tappvarmvatten, värme i hallen, omklädningsrum, mm.

För att driva ishallen energieffektivt krävs en heltidsengagerad drifttekniker som släcker belysning ställer om börvärde för köldbärartemperaturen, minskar andelen tilluft till lokalen när det inte är åkare på isen ändrar parametrar för avfuktare etc.

För att på ett effektivt sätt spara energi är ett datoriserat styr- regler- och övervaknings-system med touchskärm en god investering, som man snabbt spar in genom lägre energiförbrukning.

Att via en flödesbild på dataskärmen kunna avläsa är- och börvärden, ställdons öppningsgrad, vilka motorer som är i drift, vilken elenergi man gör av med, hur mycket kylenergi som produceras, hur mycket värmeåtervinning som man får till godo, hur mycket energi man kör ut genom kylmedelkylare, hur mycket uteluft man tar in hur mycket avfuktning som körs och hur mycket energi som går åt till avfuktningen.

Att höja istemperaturen på natten när ingen är i hallen spar energi.

Att låta halltemperaturen sjunka på natten spar energi.

Att sänka belysningen vid låg aktivitet i hallen spar energi.

Ett datoriserat regelsystem skall vara så lätt att använd att alla snabbt kan skaffa sig information om hallens alla system och med några enkla tryckningar direkt på skärmen kunna ställa om erforderliga parametrar.

Via datorn kan man i förväg bestämma vilken istemperatur man ska använda för olika aktiviteter och när höjning eller sänkning ska ske.

En hockeymatch på hög nivå kräver hårdare is och därmed lägre köldbärartemperatur, vilket gör att kylmaskinerna får leverera mer kylenergi.

Konståkare vill ha lite mjukare is, alltså ska köldbärartemperaturen höjas och kylmaskinerna gå med mindre last o.s.v.

Med hjälp av information från historiska temperaturgrafer för istemperaturer, köldbärartemperaturer, hetgastemperaturer, energiförbrukning, drifttider mm. kan man snabbt skapa sig en bild av vilka åtgärder och när det ska utföras för att spara energi utan att göra avkall på verksamhetens kvalitet.



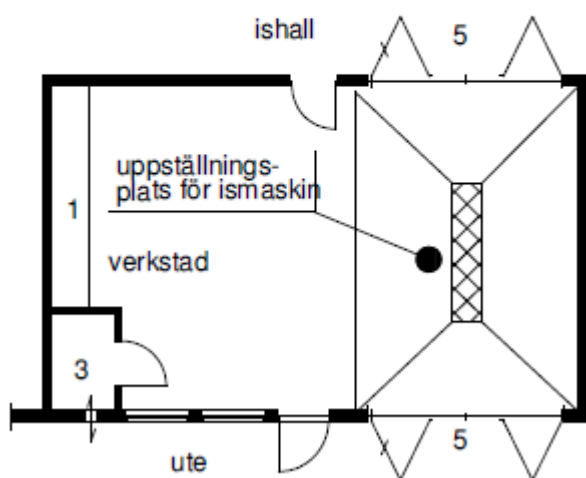
4.13.1

## 4.14 VERKSTAD FÖR ISHALLEN

### Mått

Verkstaden behöver en minsta golvyta av 20 m<sup>2</sup> dimensioneras efter behov. Placeras med god förbindelse till förråd och isbana samt ut i det fria.

- 1 arbetsbänk
- 2 skåp - verktyg
- 3 förråd - bränsle
- 5 vikport



4.14.1 Stor verkstad

### Ei

Trefas och enfas jordade uttag skall finnas.

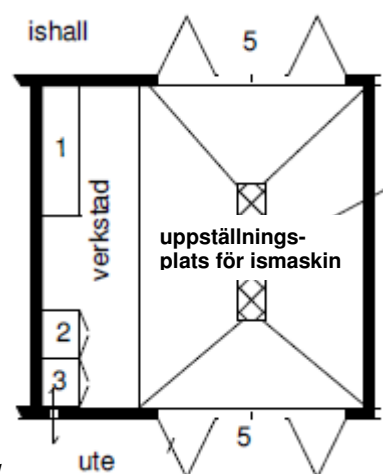
### Dörrar

Port som möjliggör transport med minitraktor och gaffeltruck samt genomfart av ismaskin.

### Sanitet

Tappkran för kall- och varmvatten, golvbrunn med oljeavskiljare samt utslagsvask bör finnas.

- 1 Arbetsbänk
- 2 Skåp-verktyg
- 3 Förråd-bränsle
- 4 Takskjutport
- 5 Vikport



4.14.2 Liten verkstad

### Belysning

Belysningen skall kunna manövreras både centralt och lokalt.

### Golv

Golvet skall ha en lutning av 1:50 mot golvbrunnen.

### Ventilation

Se utrymmen för fordon med elmaskiner, förbränningsmotorer enligt Nybyggnadsreglerna.

### Sanitet

Kallt och varmt vatten skall finnas vid uppställningsplats för ismaskin. Ledningar minst 38 mm. Om högtrycksvatten finns, bör uttag ordnas. Ismaskinen skall kunna fyllas med ca 700 liter/spolning, minst +40°C vatten.

Man bör sträva efter att använda så kallt läggvatten i ismaskinen som möjligt, eftersom varmare vatten innebär att kylmaskinerna får längre gångtider och därmed högre energianvändning.

### Säkerhet

Yrkesinspektionens yttrande beaktas.

### Vattenbehandlingsutrustning

Med vattenbehandlingsutrustning kan temperaturen på vatten till ismaskinen sänkas till

+15 °C. Det man vinner på det är att man reducerar kylbehovet och därmed energiåtgången för kylmaskinerna, man behöver

inte värma vatten till 40°C vilket sparar en hel del energi.

## 4.15 ISHALLSFÖRRÅD

Dimensionering efter behov. Takhöjd min 2,70 m.

Förråd behövs för:

- eldfarliga vätskor som drivmedel
- verkstadsutrustning, målarutrustning o dyl.
- material som burar, nät, skrapor, slangar, reparationsmaterial
- arrangemangsförråd för material, lösa mattor, lösa trägolv, bänkar, stolar, skärmar, friidrottsredskap m m
- för verksamheter, som kan bli aktuella i eller omkring hallen

Hantering med gaffeltruck bör kunna ske. Förråd måste ha goda kommunikationer såväl internt som med lastplatser o dyl. Placeras centralt i förhållande till isbanan.

Eldfarliga vätskor som drivmedel skall förvaras enligt gällande bestämmelser, denna del av rummet avskiljes i B 30 med separat ventilation.

### El

Jordade uttag.

### Belysning

Belysningen skall kunna manövreras både centralt och lokalt.

### Bevakning, låsning

Rummet skall vara låsbart. Om brandfarliga vätskor förvaras i rummet, gäller särskilda bestämmelser.

## 4.16 UPPSTÄLLNINGSPLOTS FÖR ISMASKIN

Uppställning av ismaskin skall vara skild från publik och spelarvägar på väl skyddad plats nära sargportar. Ramplutning högst 1:10.

Maskinens storlek kan vara 2,2 x 4 x 3,4 m. Vid tippning är höjden 3-4 m. Vändradien är ca 6 m. Mindre ishall, se kapitel 4

## 4.17 PLATS FÖR ISSKRAP/UPPLAGSPLATS

För isskrapet krävs en stor utomhusyta, lämpligen av asfalt. Även transportvägar skall vara av asfalt. Ytan måste vara lätt att hålla ren så att sand och smuts inte följer med ismaskinens hjul in på isen och skadar skridskor och maskinens hyvel. Maskinen bör inte köras på gårdsplanen. Obs! tappställe med slanganslutning för rengöring av transportväg och upplagsyta för isskrap.

### Smältgrop

Varmvatten från kylmaskinernas kylmedel bör användas till ismaskinen, grått vatten från duscharna är svårt att få i den temperatur och mängd som erfordras för att smälta allt isskrap.

Smältvattnets låga temperatur har vid rätt inkoppling till kylmaskinerna en mycket positiv inverkan på kylmaskinernas verkningsgrad.

Smältgrop för isskrap placeras i anslutning till utfarten på isbanan. Takhöjden bör där vara 3 å 4 m så att den medger tippning med ismaskinen.

Gropen bör ha bredden ca 2 m, längden minst 2 m och volymen minst 6 m<sup>3</sup> och förses med

breddavlopp. Det är en fördel om det finns tillgång till varmvatten som duschas över isskrapet via ett automatiskt system

Avståndet till spolyta skall vara sådant att ismaskin får plats när sargens portar öppnas och stängs.

### Utrustning

Lock över galler eller durkplåt bör vara öppningsbart med gångjärn och uppställningsanordning.

### Sanitet

Kallt och varmt vatten. Uppställningsplats för ismaskinen mm. Gropen skall ha bottenventil och bräddavlopp eller annan lösning.

### Säkerhet

Löstagbara eller rörliga räcken bör tillsammans med uppställt galler eller durkplåt bilda skyddsnet kring gropen när den är öppen. Yrkesinspektionens yttrande beaktas.

### EI

Ett uttag bör finnas i närheten av smältgropen.

## 4.18 GARAGE

Uppställning av traktor och tillbehör för snöröjning samt andra redskap sker lämpligen i särskilt garage med förbindelse direkt ut i det fria.

Garage, se Nybyggnadsreglerna.

### EI

Uttag för städmaskin.

### Belysning

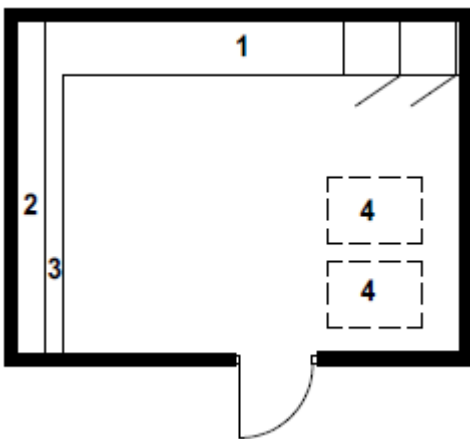
Belysningen skall kunna manövreras både centralt och lokalt.

## 4.19 STÄDUTRYMMEN

Centralt städförråd skall ha plats för förbruknings- och reservmaterial och för övrigt vara utrustat som lokala städförråd (se nedan). Några hyllor för tvättmedelsbehållare dimensioneras för 100 kg/hyllmeter. Förrådet skall lätt kunna nås av leveransbilar.

Lokala städförråd skall finnas minst ett per våning och minst ett i anslutning till publikplatser. Antalet bedöms med hänsyn till anläggningens omfattning och ev. uppdelning i städområden.

Varje lokalt städförråd skall ha utslagsvask eller golvgaller, torkpinnar för trasor, korttidsförråd av förbrukningsmaterial samt plats för städvagn och erforderliga maskiner.



### 4.19.1 Städcentral - centralt

Utrustning:

- 1 Ev. diskbänk, golvbrunn, arbetsbänk
- 3 st 500 djupa hyllor
- 3 st 300 djupa hyllor
- 4 Plats för städmaskiner eller annan specialutrustning
- 5 Skåp

### Ventilation

Se kap 4.11

### Belysning

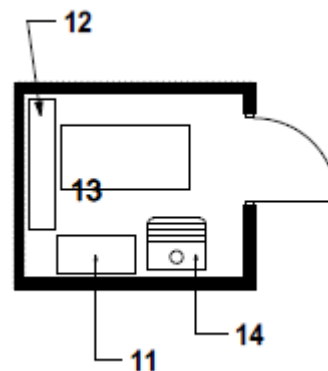
Belysningen skall kunna manövreras både centralt och lokalt.

### Sanitet

Utslagsvask med kallt och varmt vatten skall finnas. För städning måste det finnas tillgång till varmt vatten.

### EI

Uttag placeras med hänsyn till städutrustning.



### 4.19.2 Städ-lokalt

Utrustning:

- 11 Städset
- 12 3 hyllor på konsoler
- 13 Plats för städmaskin
- 14 Utslagsho med golvbrunn



## 4.20 SOPRUM

Utrymme för förvaring av sopor placeras med goda kommunikationer till läktare och pausutrymme samt för borttransport med sopbil.

Om matservering finns skall dess avfall förvaras i kylt utrymme. Utrymmena skall vara lätt tillgängliga utifrån.

Källsortering beaktas.

### **Material**

Slagtåliga materialval med krav på högtrycksspolning.

## 4.21 RECEPTION, VAKTMÄSTARE

Receptionen bör vara placerad vid spelarentrén. Normal kontorsstandard är önskvärd. Se fig. 4.21.1.

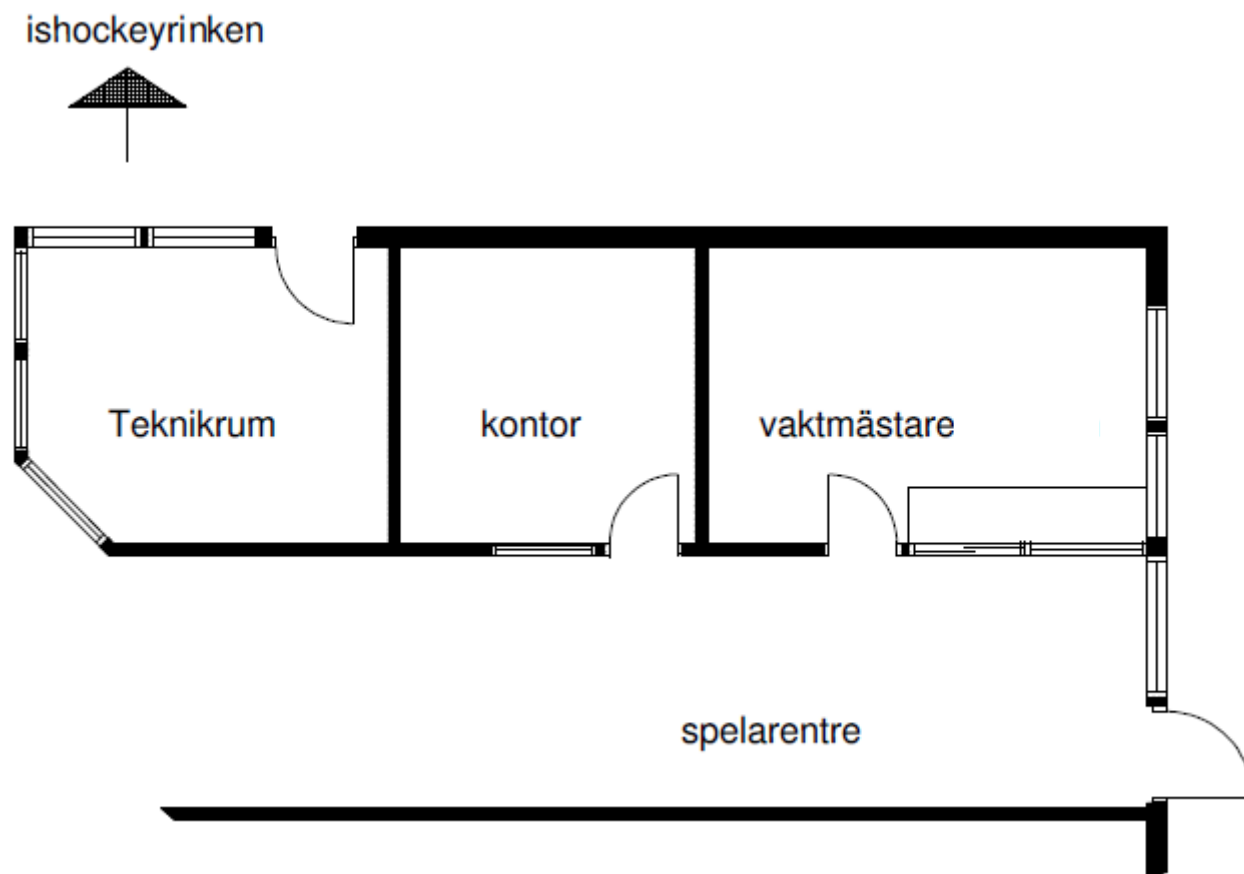
### **Skyltning**

Väg till reception och expedition anvisas med skyltar utomhus och inomhus.

Från receptionen skall meddelanden kunna sändas över högtalaranläggningen.

### **Belysning**

Allmän kontorsbelysning. Kontroll av allmänbelysning i anläggningen.



#### 4.21.1 Vaktmästare Teknikutrymme Kontor

### Bevakning, låsning

Anordningar för manövrering av entrédörrar, vändkors och liknande kring spelarentré är önskvärda. Dörrklocka skall ha extra signal ute i anläggningen. Manövercentral bör kunna överblickas från receptionen.

Ev fjärrmanövrering av lås till utgångar bl a här och i teknikutrymme. Rummet skall vara låsbart.

## 4.22 TEKNIKUTRYMME

Teknikutrymme skall ha synkontakt med isbana och läktare. Från teknikutrymmet skall högtalare, ljudanläggning och belysning mm. kunna regleras.

Högtalaranläggningen skall även kunna manövreras från reception och funktionärsbås. Mikrofonuttag skall finnas runt isbanan samt uttag för grammfon, CD, USB och bandspe- lare. Utrustning för sladdlös mikrofon bör finnas.

Reception, vaktmästare, 2.2 Utgångar). Teknikutrymmet bör ha samma utformning och kvalitet som kommentatorhytterna för radio och TV.

### Belysning, el

Allmän kontorsbelysning. Erforderliga eluttag.

## 4.23 UTRYMME FÖR FLÄKTAR

Placering och erforderliga ytor för fläktutrymmen och utrymmen för kanaler mm. planeras i tidigt skede. Obs! brandklasser. Rummet förses med golvbrunn. Lämpligt med plastmatta på golvet.

### Belysning

Allmänbelysning.

### Bevakning, låsning

Rummet skall vara låsbart.

## 4.24 MANÖVERCENTRAL

På lätt tillgängliga väggytor, helst synliga från receptionen, bör manöverorgan och övervakningsinstrument för centralt reglerade installationer finnas, som t ex belysning, fläktar, värme, varmvatten, kylanläggning. Minikrav:

larmsignaler skall kunna observeras från ett bemannat utrymme.

## 4.25 ANORDNINGAR FÖR ANDRA AKTIVITETER

Lösa golv kan läggas på isen, t ex:

- övergolv av olika typer
- nålfiltmattor
- dubbla isolerade plywoodskivor storlek 1x2m
- nålfilt, plastfolie, presenningar under sand + spån för hästsport etc.
- bord, stolar för samlingslokal.

Lösa golv, redskap m m kräver lättillgängliga förrådsutrymmen för truckhantering.

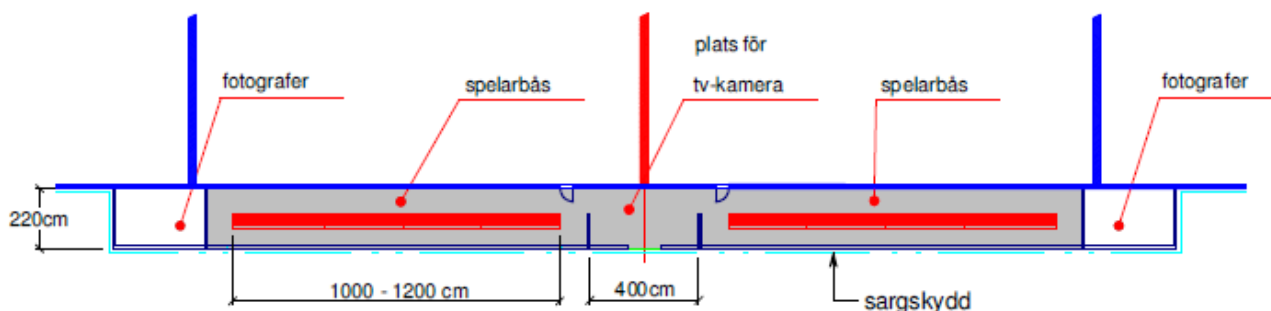
Stommen och takkonstruktionen skall klara extra belastning för eventuell utrustning, som skall hängas upp i takkonstruktionen.

## 4.26 SPELARBÅS

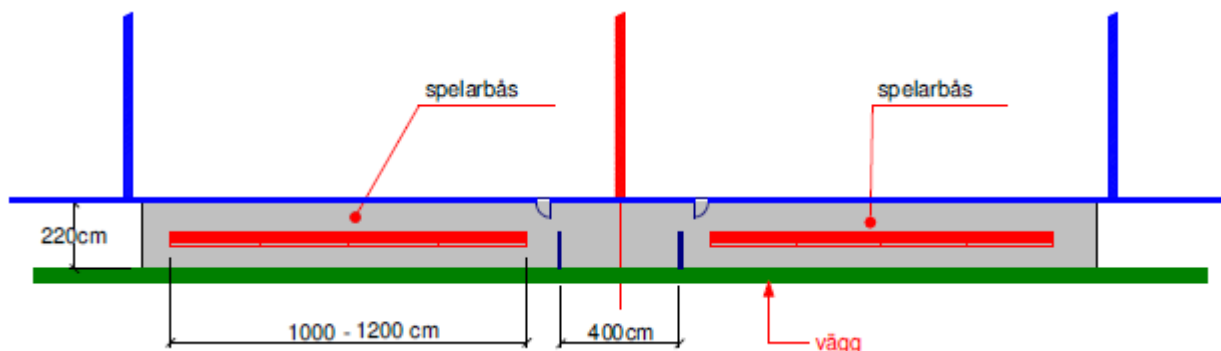
Vid sargens långsida placeras avbytande spelares platser med en bänkrad för 20 sittande spelare, samt plats för 5 ledare stående i båset. Funktionärerna i laget måste kunna gå mellan omklädningsrum och avbytarbås utan att beträda isbanan.

En spelarport skall finnas för varje lag mellan de blå linjerna. Finns det ytterligare en dörr i spelarbås placeras den symmetriskt i båda spelarbåsen.

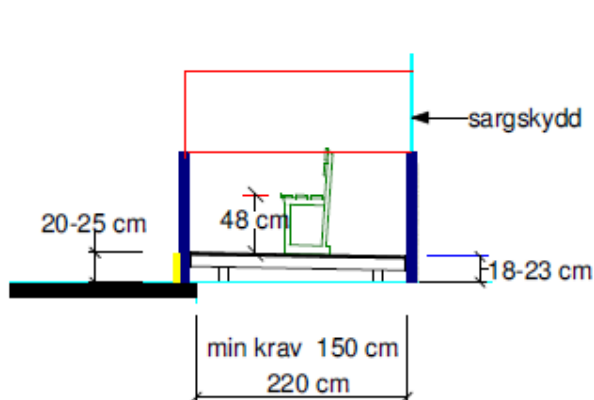
Golv och bänkar skall ha sådan höjd över isen att alla ser isen bra. Golvet bör vara lättstädat och slitstarkt t ex gummimatta samt vara utrustat med golvbrunn. Golvet skall ligga ca 1 cm under spelarportens tröskel. Platserna skall vara väl avstängda och skyddade med skydd med en höjd av 2000mm från det plan på vilken publik vistas, eller om detta inte är möjligt skall båsen förses med tak, så att publiken inte kan störa eller skada spelare och funktionärer. Passage med bår skall kunna ske från is och från avbytarbås till läkarrum eller ambulans.



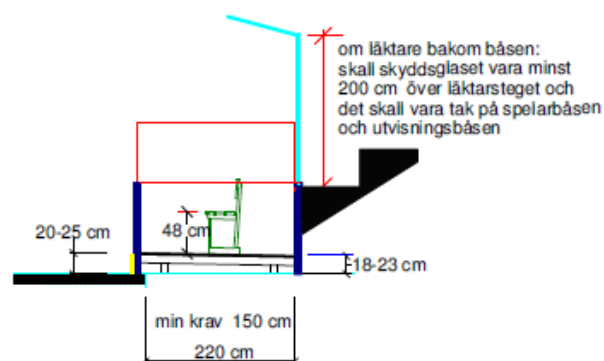
4.26.1 Plan: Spelarbås med fotograf- och TV-kamerabås



4.26.2 Plan: Spelarbås



4.26.3 Sektion spelarbås



4.26.4 Sektion spelarbås med läktare bakom båset

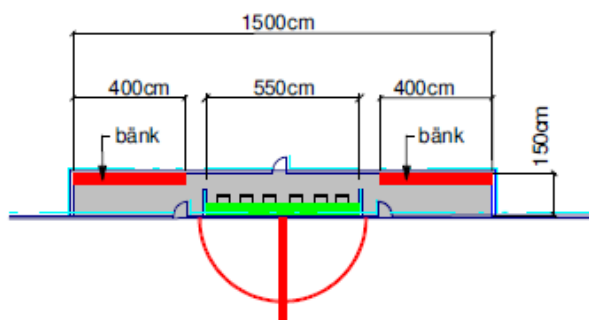
För förtydligande information / förutsättningar se officiell regelbok avd 1, banan

## 4.27 TIDTAGNING, PROTOKOLL, UTVISNINGSBÅS

På motsatta långsidan till avbytarbåsen är platserna för tidtagare, protokollförare, utvisningskontrollanter samt utvisade spelare. Detta kräver 6-8 skrivplatser. Därtill 4-5 platser för utvisade spelare i vardera båset. Se fig. 4.26.1, 3.15

Funktionärer bör ha stolar, utvisade spelare fasta bänkar.

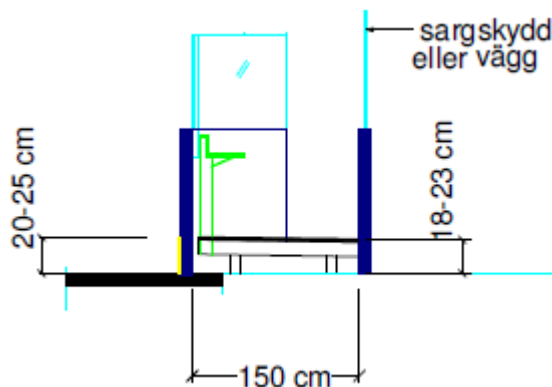
Golv, bänkar etc. skall ha sådan höjd över isen att alla ser spelet bra. Golvet bör vara lättstädat och slitstarkt t ex gummimatta, och utrustat med golvbrunn. Golvet bör ligga ca 1 cm under spelarportens tröskel. Platserna skall vara väl skyddade så att publiken inte kan störa eller skada spelare och funktionärer.



4.27.1 Plan av funktionärsbås

Matchfunktionärernas platser förses framtill och på sidorna med minst 800 mm högt skydd. Bakom båset skall skyddet ha en höjd av minst 2000mm från det plan där publik vistas, om detta ej är möjligt skall båset förses med tak.

Talkommunikation skall finnas mellan speaker och matchdomare. Platserna skall dessutom förses med skrivvyta och mikrofon för speaker. Manöveranordning för tidtagarur och signalanordningar skall också finnas. Resultat från pågående matcher i hallen skall kunna regleras härifrån (jfr Teknikutrymme) Telekontakt med teknikutrymme bör finnas. Ingen inredning eller dylikt får fästas i sargen.



4.27.2 Sektion av funktionärsbås

För förtydligande information / förutsättningar se officiell regelbok avd 1, banan

## 4.28 KOMMUNIKATIONER

Utrymmen för hallens drift bör ordnas så att personal med lätthet når isbanan, kylmaskinrummet,

ismaskinen, verkstaden m m utan att korsa publikgången.

# 5 TEKNIK

## 5.1 TEKNISKA KVALITETER

Hallen bör vara isolerad och uppvärmd. Kondensdropp på isen skall förhindras. Se 2.5 Publikplatser. För ishockey behövs en träningshall med 5 m fri höjd till armaturer eller konstruktioner. För seriespel och andra idrotter behövs 7 m fri höjd till armaturer och eller delar av takkonstruktionen.

### Temperatur

Värme- och kondensproblem uppstår på grund av den kalla, tidvis våta golvytan. Önskvärt är minst +6°C på 1-2 m höjd över isytan vid skridskoåkning. Vid andra verksamheter som tennis, basket eller badmintonspel är +16°C önskvärt. När publik finns på hallgolvet, som vid konferenser etc., bör temperaturen vara +21°C.

## 5.2 FRYSYTA

Frysytan skall vara minst 30,5 x 60,5 m. Konstfrusen isramp bör finnas vid sargporten för utkörning med ismaskin. Banrörssystemet får inte innehålla ammoniak. Kontakta sargleverantören i god tid före gjutningen så att betongplattan får rätt mått och blir rätt utformad med ev. ingjutningsdetaljer levererade.

### Portar

För kranbilar eller dylikt behövs en port som skall vara minst 3,00 m bred och 4,20 m hög.

### Frysyta

Frysytan bör byggas i betong och ligga horisontellt. Behandlas med dammbindande medel. Ytan på isen skall vara vit. Alternativt kan betongplattan målas vit, med röda och blå linjemarkeringar.

Följande toleranser gäller:

- Undergolv och golv
- Lutning  $\pm 8$  mm på hela ytan
- Buktighet  $\pm 3$  mm på 2 m mätlängd

Täckskikt över armering:

- Enl. BBK 79 3.9.5 (25 mm)
- Enl. BBK 94 3.9.5 (20 mm)

För att kunna hålla istjocklek kring 30 mm, är det av största vikt att underlaget - ispisten - har

en plan yta.

Isbanan bör kunna trafikeras med kranbil och andra fordon. Den bör tåla speciella belastningar t ex vid utställningar, vilket beaktas vid dimensioneringen av betongplattan och dess underbyggnad.

För att undvika sättningar på grund av tjäle då hallen användes mer än 6 månader som ishall, skall ett värmesystem anordnas under ispistens isolering. Om marken är dålig enligt Mark AMA, tabell D/1 skall värme under isoleringen alltid användas.

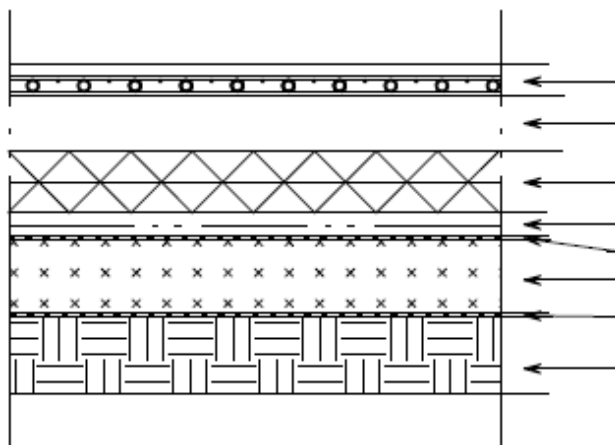
Värmen under isoleringen regleras med känselkroppar så systemet fungerar automatiskt vid temperaturer under +2 till 3°C. En varningslampa som indikerar att värmen är påslagen skall finnas i vaktmästarens expedition. Exempel på värmesystem är: El-värmekabel; PEM-rör för köldskyddat varmvatten. Väljer man det vattenburna systemet tas värmen lämpligen från kylmaskinens värmeåtervinningssystem.

### Markarbeten

Marken är tjälfarlig: Grupp D1 och D2 enligt tabell D/1 i kap D i Mark AMA bör man välja ispistuppbyggnad A. Se fig. 5.2.1. Vid bra underbyggnad: Grupp Fa, Ga, A, B och C kan man välja typ B enligt fig. 5.2.2. Exempel på kantutförande och rörkulvertutförande se fig. Ispisten bör konstrueras för en rörlig last av minst 3 ton. Vet man att tunga fordon eller annan tung last kan komma att placeras på

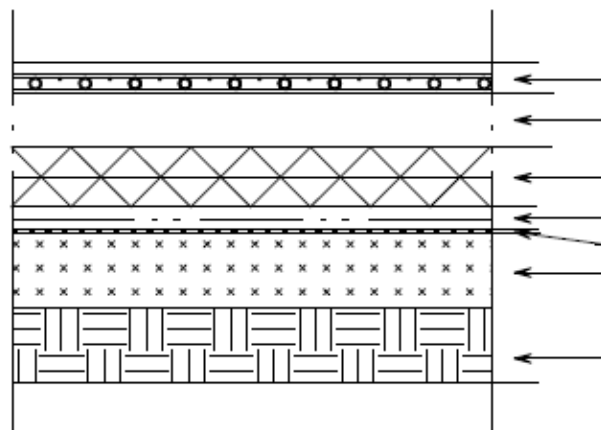
ispisten, skall detta beaktas vid konstruktionsarbetet. Konstruktören bör beräkna utförandet av konstruktionsbetongen och isoleringsmängden.

Undvik primning av betongytan efter gjutningen om en snabb uppfrysning skall göras efter betonggjutningsarbetena - det blir ofta problem att få isen att hålla ihop med det tunna oljeskiktet mellan betongen och isen.



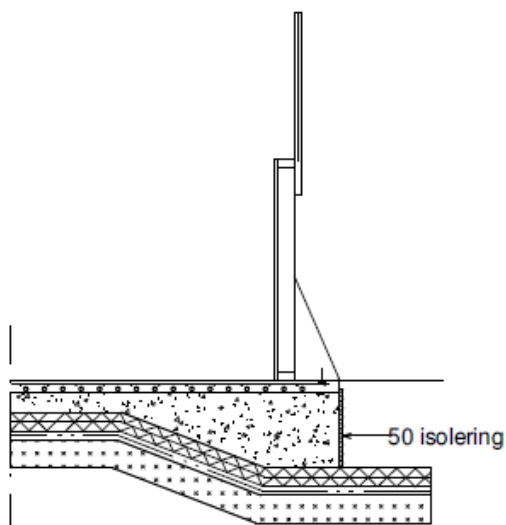
Överbetong rutarmerad med ingjutna kylrör  
 Konstruktionsbetong, armerad  
 Min 2x60 extruderad cellplast  
 50 sand för värmekabel eller värmerör  
 Fiberduk  
 Bärlager  
 Fiberduk  
 Befintlig mark

5.2.1 *Ispistuppbyggnad Typ A*

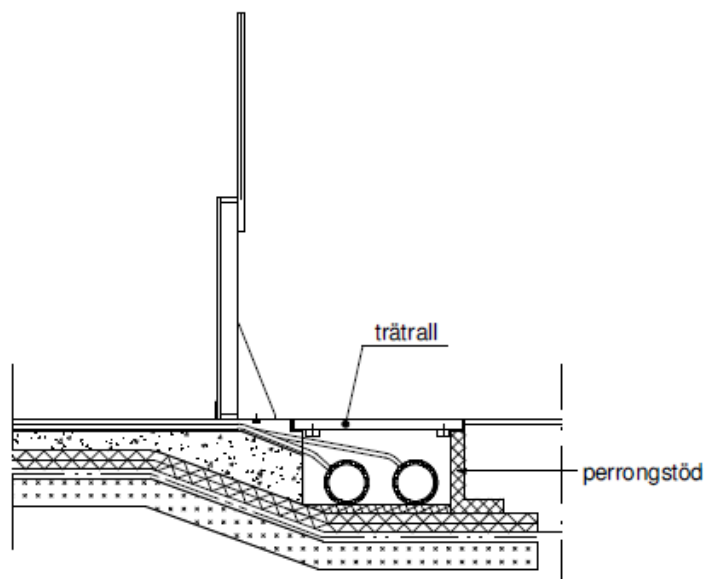


Överbetong rutarmerad med ingjutna kylrör  
 Konstruktionsbetong, armerad  
 Min 2x50 extruderad cellplast  
 50 sand för värmekabel eller värmerör  
 Fiberduk  
 Bärlager  
 Befintlig mark

5.2.2 *Ispistuppbyggnad Typ B*



5.2.3 *Ispist, kantutförande*



5.2.4 *Ispist och kylrörskulvert*



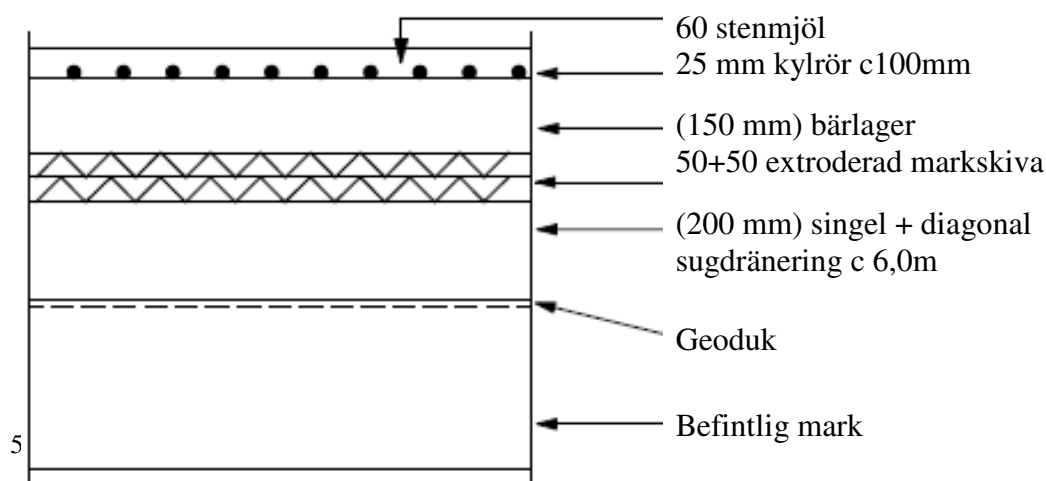
### 5.3 STENMJÖLSPIST

Ispisten inklusive isen skall dimensioneras för 6000 kg och med 2000kg belastning per hjul.

Måtten inom parentes är mått som måste dimensioneras efter ovannämnda laster och efter rådande markförhållanden.

Är det lera eller den ty p av grund som är omnämnt

i Bygga Ishall om betongispist skall ett 50 mm sandlager med 25 mm värmerör och en fiberduk kompletteras just under markisoleringen.



### 5.4 DAGVATTENBRUNNAR

Utanför isytan, runt banan, ordnas dagvattenbrunnar för smältvatten vid avfrostning och för

spolning av och kring spelarbåsen.

## 5.5 ARENABELYSNING

Belysningsanläggningar kan klassificeras med hänsyn till ishockeyspelarna, åskådarna och TV-sändningar.

### Ishockeyspelarna

De grundläggande kraven såsom ljusstyrka, ljus-riktning, bländfrihet m m måste uppfyllas för spelarnas säkerhet.

### Åskådarna

Med de av Svenska Ishockeyförbundet rekommenderade kraven på belysningsstyrka samt jämnhet i belysningen bör åskådarna se bra även på stora avstånd.

### TV

TV-sändningar ställer olika krav på belysningens kvalitet, tag därför kontakt med aktuellt produktionsbolag för att få aktuella värden på belysning.

### Färgtemperatur (ljusfärg)

Vid inomhusanläggning bör lampornas färgtemperatur hållas inom området 2 400 -6 500°K och vid utomhusanläggningar eller när belysningen skall användas ihop med dagsljus, inom området 4 000-7 000°K.

### Rekommenderade belysningsvärden

Värdet gäller vid mätning av vertikalt nedfallande ljus med mätarens mätkropp horisontellt placerad 1 m ovan isen. Detta kallas även horisontalbelysningens medelvärde.

Av Svenska Ishockeyförbundet rekommenderade belysningsklasser:

- (1) Evenemangsarena och publikhall A  
 $E_h$  min 1000 lux
- (2) Publikhall B  
 $E_h$  min 600 lux
- (3) Publikhall C och träningshall A och B  
 $E_h$  min 400 lux
- (4) Träningshall C  
 $E_h$  min 200 lux

### Synpunkter på belysningsval

För ishockeymatcher är direkttändning av belysning en fördel. Före matchen kan belysningen vara släckt, vid presentation av lagen kan belysningen tändas omgående till full effekt. I periodpauser kan arenabelysningen reduceras eller släckas och vid matchstart omgående tändas till full effekt.

## 5.6 AKUSTIK

I alla hallar där evenemang med tal, sång och musik skall kunna äga rum är det viktigt att akustiska effekter beaktas. En efterklangstid på 1-2 sek rekommenderas. Samtliga personer i hallen skall på ett tillfredsställande sätt höra meddelanden, sång och musik oberoende av hur många som vistas där just då. Det är därför viktigt att kontakt tas mellan byggpro-

jektör, akustiker och ljudtekniker redan vid kravspecificeringen.

Undvik ljudabsorbenter som kan ta upp fukt. Det är stor risk att en fuktig ljudabsorbent med tiden blir smutsig och då bildas det lätt mögel i ljudabsorbenten.

## 5.7 VÄGGAR

### Publikhallar

Hall med läktare på fyra sidor:

Upp till 2,10-2,50 bör väggarna vara av stryktåligt material, tåla hård åverkan, helst skall det också vara svårt att måla på dem. Över denna höjd är det viktigt att använda ett ljudabsorberande material för att ge en bra ljudmiljö i hallen. Ishallen är arbetsplats för personal, tränare m fl (efterklangstiden bör vara mellan 1,5 och 2 sek).

### Träningshallar

Här är det vanligast med höga kala väggar/ev. med "hårda reklamskyltar"/på tre sidor och läktare utefter den fjärde väggen. Det är därför mycket viktigt att ha ljudabsorberande väggytor.

Väggar där publik eller spelare kommer nära skall vara utförda i ett starkt och stryktåligt material upp till minst 2,10-2,30 m över golv där publik vistas.

### Övrigt

På isrinkens kortsidor mot läktare skall det ovan sargskydd vara ett löst hängande nät för att fånga upp puckar.

Lämpliga väggmaterial bör klara fukt eftersom det varierar mycket snabbt mellan

hög och låg luftfuktighet i hallarna. En fuktig vägg blir snabbt smutsig.

Om hårda, ej bra ljudabsorberande väggmaterial används kan det förbättras med ett tak som då skall ha mycket bra ljudabsorption.

Exempel på prefabricerade väggelement:

- Sandwichelement av plåt kan bli nödvändigt att komplettera mindre hallar och träningsishallar med en ljudabsorbent. På väggytor bakom mål, i synnerhet vid spel på tvären i rinken, kan plåtytan bli mycket bucklig eller gå sönder; hängnät eller annat ytskikt måste till.
- Betongelement bör kompletteras med ljudabsorbent.

Exempel på platsbyggda väggar:

Om hallen klassas som samlingsal skall man vara uppmärksam på väggarnas och utrymningsväggarnas ytskikt. Kravet på ytskikt klass 1-behandling gäller.

Invändiga byggmaterial kan vara:

- Träull
- Plywood
- Spånskiva
- Träpanel
- Gles träpanel
- TRP-plåt
- Se 5.6 Akustik

vindskydd, regelverk, isolering (diffspärr).

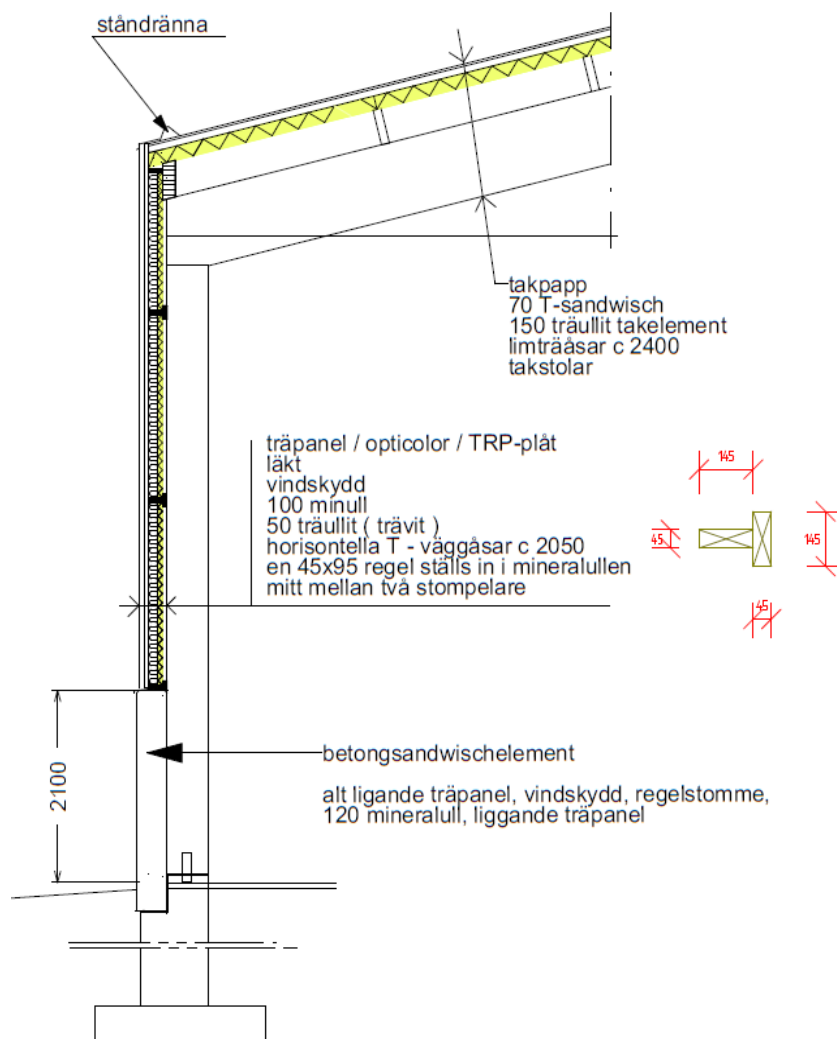
Till fasadmateriäl används plåt; tegel; träpanel eller betong.

OBS ! Man bygger ishallen med förutsättningen att man har utomhusklimat inomhus.

Var uppmärksam på hur en diffspärr fungerar.

Det blir lätt kondens på den ena eller den andra sidan, beroende på var det är kallast.

Väggkonstruktionen är uppbyggd av



### 5.7.1 Exempel på lämplig tak och väggkonstruktion

## 5.8 TAK

### Allmänt om konstruktioner

Det är viktigt att konstruktionen av en ishall utförs av konstruktörer med vana från anläggningar med stor spännvidd, och att samtliga konstruktioner följer gällande Eurokoder EKS. Ansvar för att dessa bestämmelser följs ligger alltid på den som låter uppföra en byggnad (byggherren)

Stora spännvidder innebär stora påkänningar från yttre påverkan som till exempel vidlaster och snölast, dessa måste sammanräknas med de laster som påförs genom utrustning som hängs upp tillfälligt eller varaktigt i taket på hallen, som till exempel belysning, högtalare, mediakub och ventilationsanläggning.

Tyvär har ishockeyanläggningar drabbats av problem med takkonstruktioner i samband med hög belastning från framförallt snö. Det är väldigt viktigt att fastighetsägaren har kontroll på hur mycket den snö som ligger på taket väger, och hur mycket vikt som konstruktionen är dimensionerad för, så att eventuell snöskottning kan ske i tid innan skador på konstruktionen uppstår. Vinddrift av snö kan snabbt förändra belastningssituationen.

Boverket har gett ut två skrifter ”Boverket informerar” 2010:6 och 2010:7 där det finns upplysningar om hur man kan gå tillväga för att åtgärda underdimensionerade konstruktioner och vad man bör tänka på vid nybyggnad.

Som fastighetsägare bör man även ha upprättat en snöskottningsplan för taket, denna skall upprättas i samråd med en konstruktör eftersom en felaktig snöskottning av ett tak kan innebära att man åstadkommer en farligare belastning på byggnadens bärande delar än vad den ursprungliga snölasten innebar.

### Materialval

Materialvalet med avseende på ljudabsorptionen är viktigare i taket eftersom hela ytan är fritt exponerad. I takkonstruktionen är fuktproblematiken mycket svårare och viktigare. Kombinationen av ett bra ljudabsorberande material och möjlighet att klara fuktig miljö under korta tidsintervaller är mycket viktig.

Se även kommentarer kring väggmaterial.

### Exempel på prefabricerade takelement

Thor-taket Paroc Takelement, Träullit Quadri Takelement och Masonite Takelement.

Flera av dessa takelement finns i olika ljudabsorberande utföranden eller kan behöva tilläggs-ljudabsorbenter.

### Exempel på platsbyggda takkonstruktioner

Träullit Takelement: 150 fribärande träullsplatta med 20 tak-board och papptäckning,

Träullit Takelement; 150 fribärande träullsplatta; 70 Träullit Sandwich och papptäckning.

Bärande Trp-plåt alt perforerad Trp-plåt; mineralull; diffspärr; mineralull; papptäckning.

Bärande Trp-plåt alt perforerad Trp-plåt; mineralull; diffspärr; mineralull; utvändigt takplåt.

Bärande korrugerad plåt, mineralull, papptäckning på konstruktionens undersida monteras fukttålig ljudabsorbent.

Bärande Trp-plåt på takåsar, mineralull, diffspärr, mineralull monterad på ett nät.

## Övrigt

Observera snörisken vid utrymningsvägar och då i synnerhet vid ytskikt av plåt eller vid branta lutningar.

## Stomkonstruktioner

Vanligaste stomkonstruktionen för mindre hallar eller upp mot 40 m spännvidd är limträutförande.

Stålkonstruktioner förekommer också, observera dock brandkravet och rostskyddsbehandlingen. Avfuktare kan behövas för att slippa dropp under takstolarna, i synnerhet i små kalla ishallar.

I större hallar är materialvalet mer av konstruktiv art - spännvidden och kostnaden för konstruktionen avgör materialvalet. Ofta förekommer komfortkyla i dessa hallar.

Vanliga konstruktioner är:

- Limträtakstolar i olika utföranden; bågar och fackverk.
- Stållramar; fackverk; bågar; rymdfackverk.

# 6 ISHOCKEYBANA

## 6.1 SARG

Ishockeybanan skall vara omgiven av en sarg vars hörn har en radie av 8,5 m. Banan innanför sargen skall ha en längd av 60 m och en bredd av 30 m, sparklist ej inräknad. Sargen skall ha en höjd från is på 1 170-1 220 mm) och vara så konstruerad att dess inåtvända sida är slät, jämn och fri från allt som kan vålla spelarna skador. Springor mellan sargblock får ej överstiga 3

mm. Dess insida skall vara vit frånsett reklam som godkänns av IIHF eller Svenska Ishockeyförbundet samt röda och blå zonlinjer.

Dörrar till spelarbås och utvisningsbås skall ha en bredd på 800 mm och dörrarna skall öppnas inåt i båsen. Även maskinport skall öppnas ut från isbanan. Springor i portar och dörrar får ej överstiga 5 mm.

För förtydligande information / förutsättningar se officiell regelbok avd 1, banan

## 6.2 SARGSKYDD

I samtliga hallar till och med publikhall C skall sargen ha sargskydd av "plastglas" eller härdat glas. Se fig. 6.2.1. I träningshallar kan skyddet vara av metallnät.

På kortsidor och kurvor skall skyddet ha en höjd av 1600 till 2000 mm, på långsidorna minst 800 mm över sarg. Springor mellan skyddsglas får max vara 5 mm.

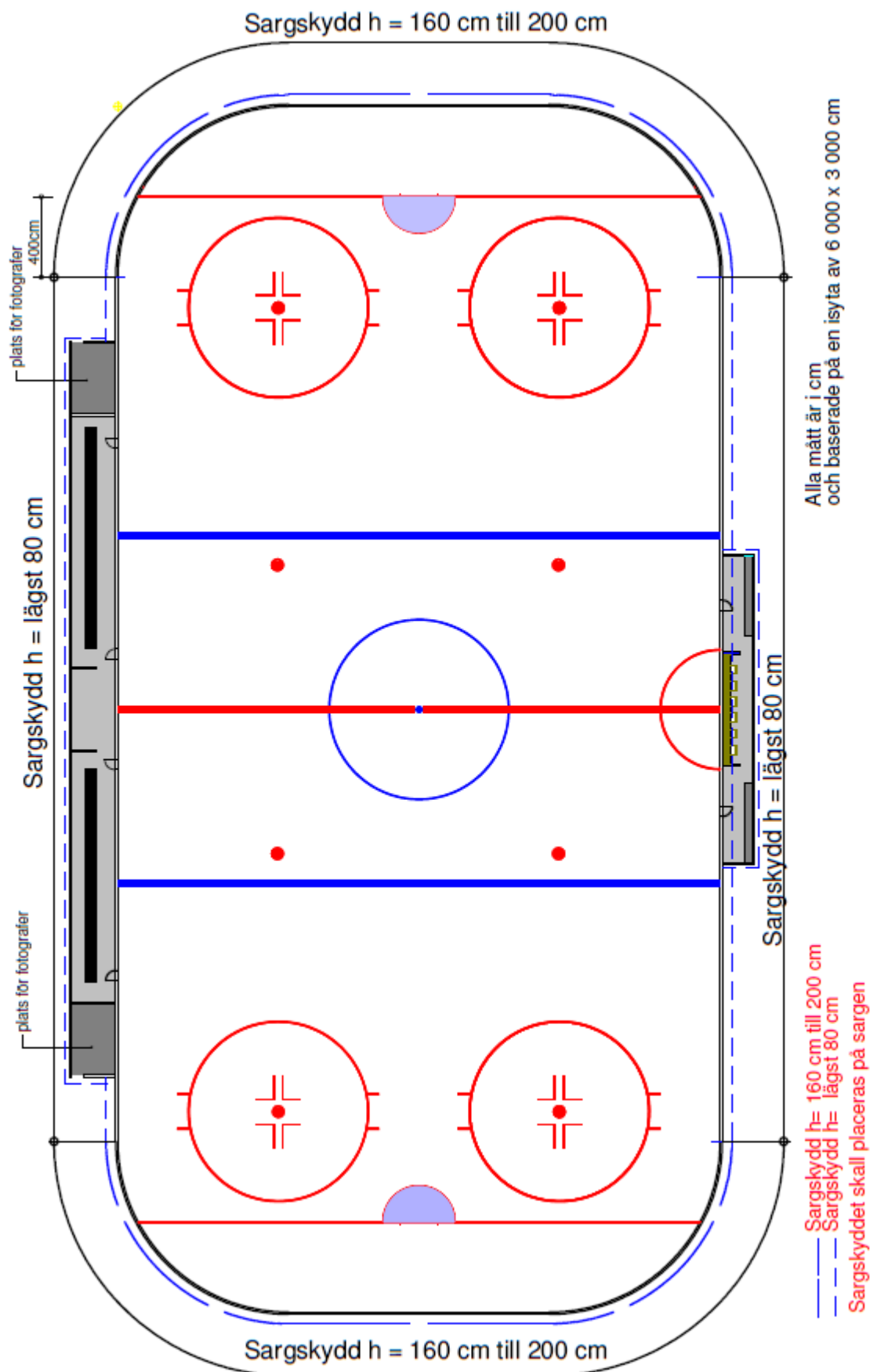
Skyddets avslutning skall utformas så att skador inte uppstår.

Ovanför och bakom sargens kortsida skall det finnas hängnät av nylon som skyddar publiken för puckar. Näten bör ha sådan maskvidd att de ej stör genomsikten för publiken. Näten skall sträcka sig 4 meter in på banans långsidor, från den förlängda mållinjen.

Vid nyinstallation rekommenderar Svenska Ishockeyförbundet att man använder sig av någon form av plastglas (polykarbonat), då detta är mindre styvt och tungt, vilket kan leda till att huvudskador på spelare vid sammanstötning med sargskyddet kan undvikas.

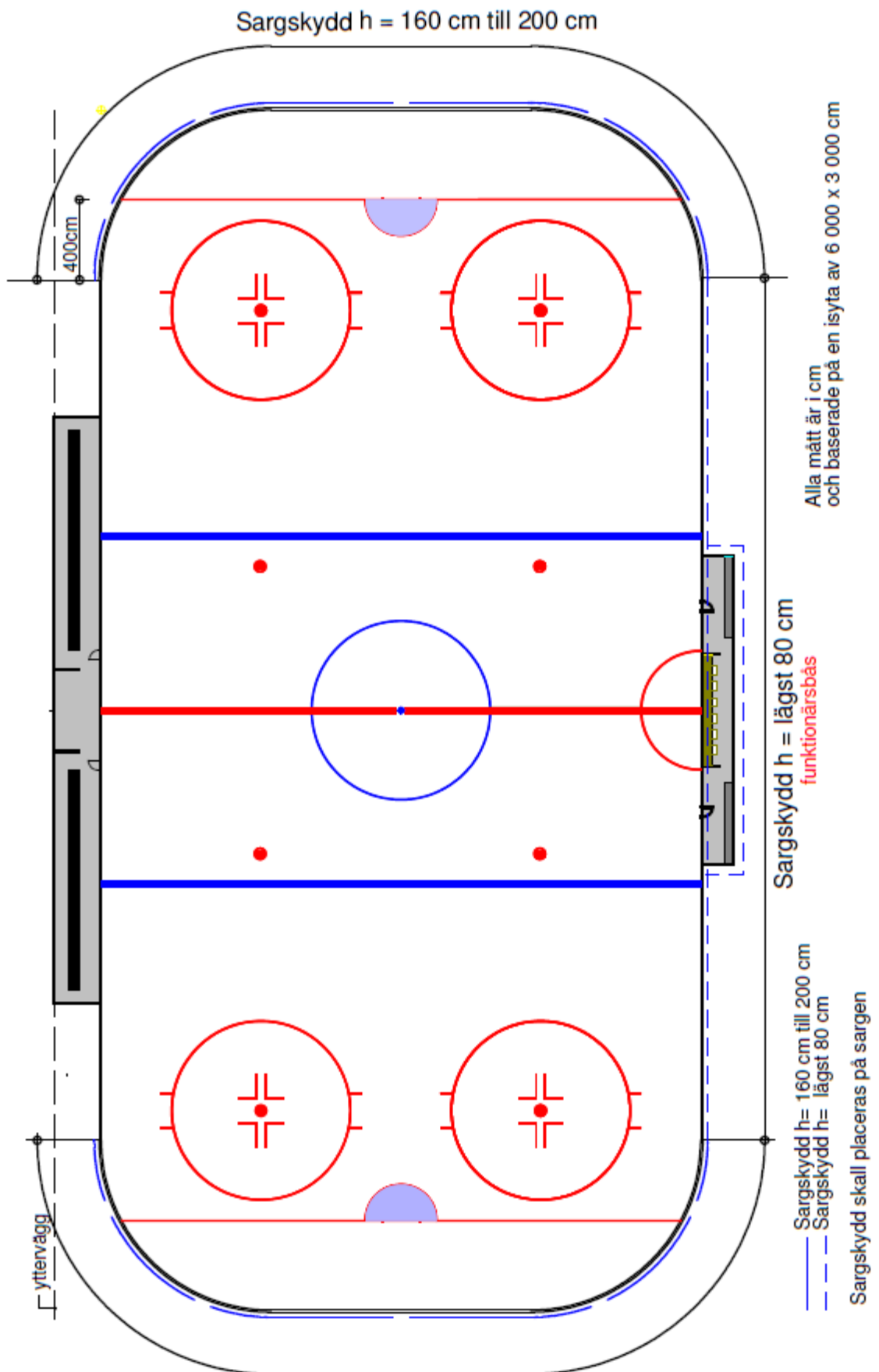
För förtydligande information / förutsättningar se officiell regelbok avd 1, banan





6.2.1 Sargskydd. Elitserie till och med div. I. På kort- och långsida mot publik polykarbonat

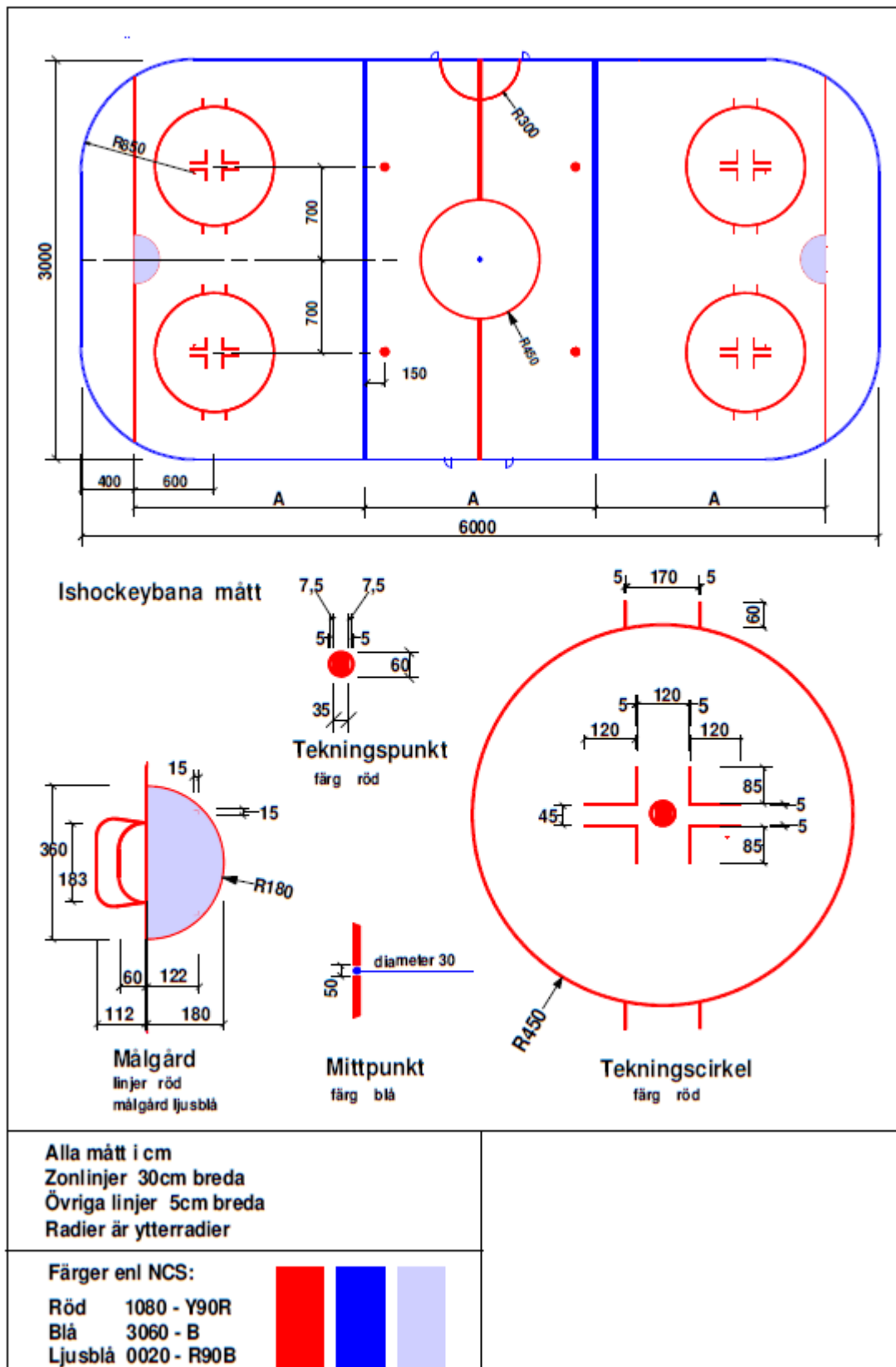
För förtydligande information / förutsättningar se officiell regelbok avd 1, banan



6.2.2 Sargskydd. Tävlingshall. Upp till div. II. På kort- och långsida mot publik polykarbonat  
. Träningshall. Gunnebonät eller pressat galler i ramar på kortsida

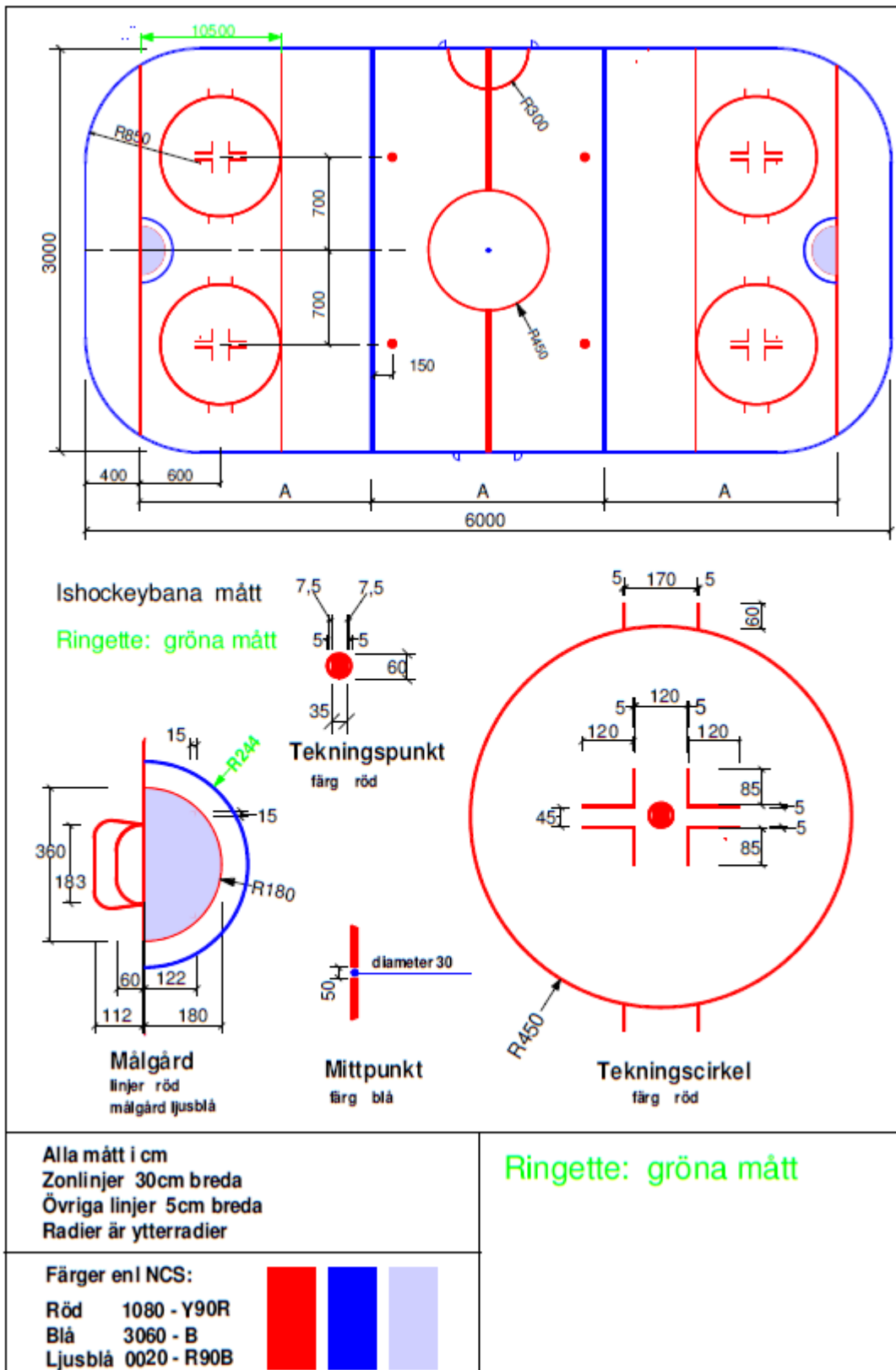
För förtydligande information / förutsättningar se officiell regelbok avd 1, banan

## 6.3 MARKERINGAR OCH MÅTT



6.3.1 Mått på ishockeybana. Se även 4.26 och 4.27

För förtydligande information / förutsättningar se officiell regelbok avd 1, banan



6.3.2 Mått på ishockeybana, ringette. Se även 4.26 och 4.27

För förtydligande information / förutsättningar se officiell regelbok avd 1, banan

## LITTERATUR

### Litteraturreferenslista:

- Officiell Regelbok 2010-2014 Svenska Ishockeyförbundet
- PBL – Plan och Bygglagen
- Boverkets Byggregler BBR
- Boverket informerar 2010:6  
Boverket informerar 2010:7  
Eurokoder EKS
- Bygg Ikapp Handikapp Svensk Byggtjänst, Stockholm
- Kompendium från KEPP Kan rekvireras från Sveriges Radios kommitté för externa produktionsplatser
- TIMO SBN Sveriges Television  
105 10 Stockholm
- Svensk Kylnorm, <http://www.kys.se/knorm.htm>
- Tryckkärlskommissionens Tryckkärlsnormer (TKN)
- Rörledningsnormen (RN)
- Nordic Group for Steel Regulations (NES)
- Naturvårdsverkets köldmediekungörelse (SFNS 1988:MS 9)
- Hus AMA
- Mark AMA

Alla rättigheter förbehålls. Ingen del av denna publikation må mångfaldigas, reproduceras, lagras på datamedia eller sändas i något medium, elektroniskt eller mekaniskt, varken kopierat, inspelat eller i någon annan form, utan föregående tillstånd från Svenska Ishockeyförbundet.