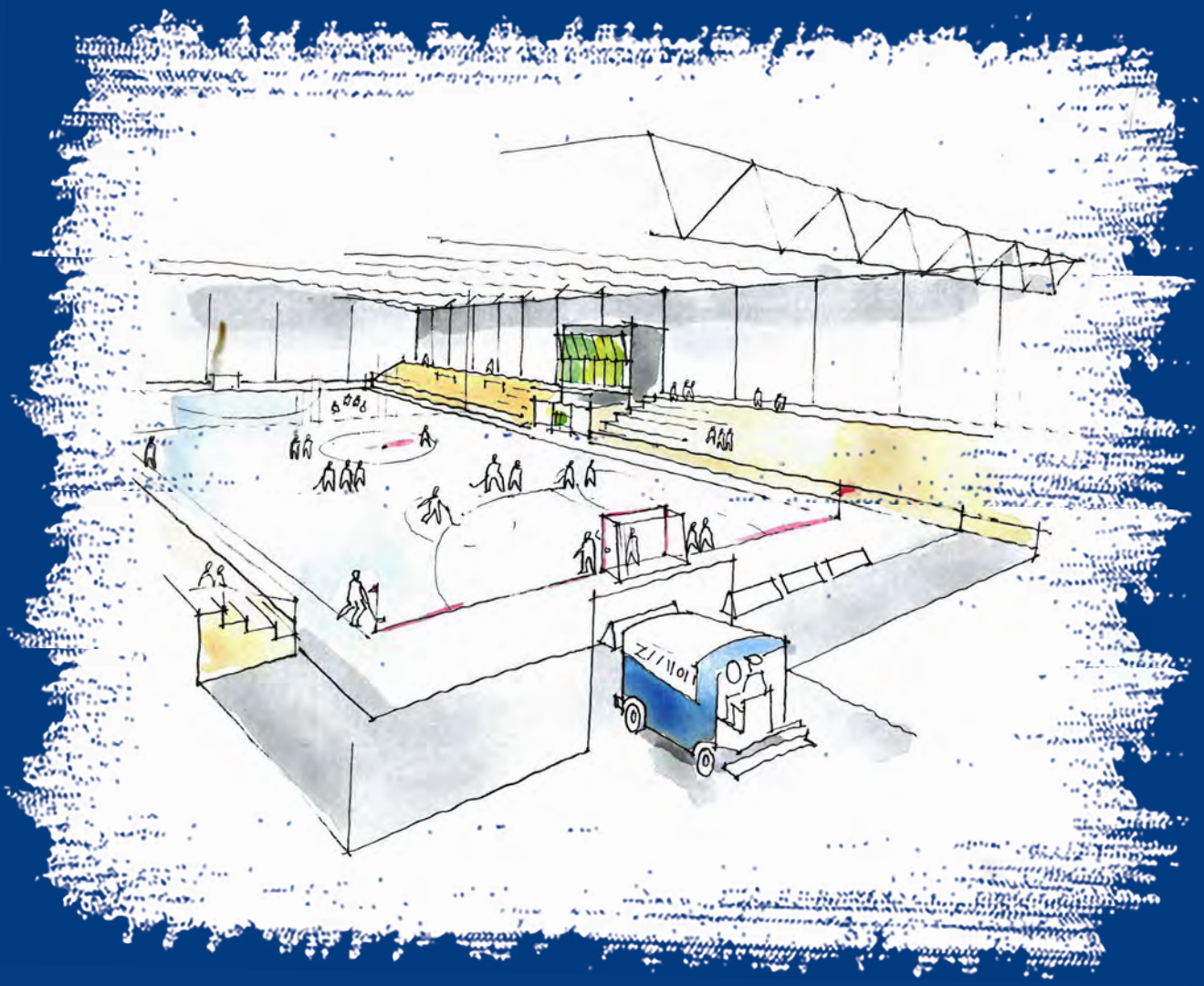


Handbok för att bygga och drifta en stor skridsko- och bandyhall

Innehållsförteckning Handbok

1. Inledning 3

2. Att tänka på vid bygge av stor skridsko- och bandyhall 5

3. Arenakrav 11

4. Teknik – Drift och energioptimering (EKA) 18

5. Case – Katrineholm - Kronfågel Isarena 44

6. Isskötsel 48

7. Sammanfattning 50

8. Källor 52

9. Arenapartners 52

10. Anläggningskommittén 57

1.

Inledning

Inledning

”När farmor åkte skridskor på Nybrovikens is,” sjöng Povel Ramel. Nybrovikens is finns inte längre. Idag får ”farmor” åka skridskor på Allmänhetens Åkning i Gubbängens skridsko- och bandyhall istället. Tiderna har förändrats och det är framför allt klimatet som har förändrats. De berömda iskalla vintrarna på 1900-talet har ersatts av blidväder och gröna vintrar.

Vintersporterna för en hård kamp mot vädergudarna. Och det är en match som är svår att vinna. Om några år är risken stor för att man inte kan arrangera skidtävlingar i Falun eller i klassiska Holmenkollen. I Torsby är det fullbokat i skidtunneln vilket har blivit en injektion för hela samhället. Antalet snödagar på Mellansveriges breddgrader har drastiskt minskat. Statistik visar att vi för ca 30 år sedan hade 40–60 snödagar per vinter. Inom 20 år spår prognosen att vi har knappt någon. Medeltemperaturen vintertid låg på –3,3 i åren 1961–90 och har sedan dess höjts. 1991– 2013 var den –1,6 och den förväntas stiga över nollstrecket ganska snart.

Det finns inget som talar för att det är energieffektivt, miljövänligt och ekonomiskt att bygga och driva en konstfrusen utomhusarena inom överskådlig närtid. Sol, vind och vatten är isens värsta fiende. Det gamla talesättet ”man eldar för kråkorna,” gäller dessvärre i allt större utsträckning. Det håller inte i längden.

Vädret kan dock vara nyckfullt och oförutsägbart. Helt plötsligt kommer det en snösmocka eller köldknäpp men trenden talar sitt tydliga språk. Vill man åka skridskor och spela bandy i framtiden ska man göra det inomhus. Åtskilliga träningstimmar försvinner och matcher ställs in p g a vädrets makter. En inomhushall råder bot på detta.

Under pandemin fick skridskoåkning ett lyft i Sverige.
Människor i alla åldrar umgicks och hade kul på isen vilket var bra för folkhälsan och det sociala. Allmänhetens Åkning lockade tusentals familjer – barn, ungdomar och vuxna – till att njuta av att glida fram och motionera. Den positiva trenden med Allmänhetens Åkning fortsätter och har fått sällskap av populära Skridsko-Disco för barn och ungdom. Allt fler föreningar driver också Svenska Bandyförbundets populära Skridskokul och Bandykul för de minsta knattarna.

Sedan den första bandyhallen såg dagens ljus i Edsbyn år 2003 har utvecklingen snabbt gått framåt. Både i antalet hallar och i sättet att bygga. Idrottsanläggningar och ytor för idrott är en förutsättning för svensk idrotts världsunika föreningsmodell. En idrott som inte bara består av RF och olika förbund. Den bygger också på entusiaster och eldsjälar. Runt om i landet finns det människor som vill så otroligt mycket för lagen i sina hjärtan. För många skridsko- och bandyentusiaster – som inte har en stor inomhushall - står en sådan överst på önskelistan. Det vore den bästa ”julklappen” de kunde få.

De hallar som byggs idag tar inte bara hänsyn till rättvisa sportsliga förutsättningar utan sätter även fokus på energiåtervinning, miljö, effektivitet och ekonomi. Tekniken har gått framåt avseende byggnadsmaterial, kylteknik, ventilation, avfuktning, isskötsel, belysning och drift.
Kunskap och erfarenhet har byggts upp hos företag, kommuner och föreningar i de drygt 20 skridsko- och bandyhallar som finns i Sverige samt från de många ishockeyhallar som finns. Samarbetet ökar mellan issporterna bandy, ishockey, skridskor, konståkning och curling.

SBF:s Anläggningskommitté har drivit och ansvarat för framtagningen av Handboken. Textinnehållet är skrivet av olika skribenter, var och en expert inom sina respektive specialområden. Det är den kunskapen och erfarenheten som vi samlar i den här Handboken.

Se Handboken som en guide som gör det enklare att förverkliga drömmen om en stor ishall för skridskoåkning och bandy i framtiden.

2.

Att tänka på vid bygge av stor skridsko- och bandyhall

Att tänka på vid bygge av stor skridsko- och bandyhall

Lokalisering

När vi ändrar eller lägger till något i vårt samhälle ska det helst bli något som bidrar och underlättar för människor att vara en del av en levande och fungerande helhet. Den helheten och lösningar är kanske inte så lätt att se men kanske inte finns så långt borta bara man lyfter blicken och inte bara ser det som finns på agendan just för dagen. Vad som styrt att en anläggning hamnat där den hamnat är ofta lite slumpmässigt. Ibland blev det väl bra men alltför ofta mindre lyckat. En liten vinst av något slag i ett inledande skede kan bli dyrt i längden. När den väl finns där så är det lätt att man bara bygger vidare och slår ner bopålarna hårdare och hårdare.

Det är inte fel om man ställer sig själv en del frågor. Finns andra befintliga eller planerade anläggningar som har betydelse för att vara effektiva med lokaler, med p-platser, med personal, med infrastruktur, med energieffektivitet, finns detaljplaner som styr mm? Kan det byggas i etapper och finns plats för framtida etapper och tillägg? Finns det bekväma sätt att ta sig till anläggningen och inte bara för mig som har bil utan också för skolklassen eller 12-åringen som ska på eftermiddags-träningen? Hur kan anläggningen exponeras mot omgivningen för att locka till spontanbesök och vara möjlig att hitta även för den som inte har lokalkännedom? Kan vi få till en mix av olika verksamheter som kan förmera och dra nytta av varandra?

I en stad mitt i Sverige finns ett tämligen centrumnära idrottsområde som är till många stycken ett gott exempel. Här fanns ett antal stora publik- och träningsanläggningar och byggdes nu ut till en fantastisk helhet. Allt planerades väl men en detalj glömdes tyvärr bort. Från stadens centrum tar det mindre än en halvtimme att ta sig på plats till fots och tio minuter med cykel om man känner till vägen och inte är ängslig för att befinna sig i lite skumma och dåligt belysta miljöer. Många behöver skjuts lite i onödan och promenaden från hotellboendet skulle för många kunna vara en positiv del i ett evenemang. Det blev lite försök att ordna till detta i efterhand men hade kunnat bli mycket bättre om det väl funnits med i planerna från början.

Idrottsområdet Hällåsen i Söderhamn sticker ut som förebild speciellt på energiområdet. När hallen över bandypisten byggdes satsades också på att de olika delarna i området skulle hjälpas åt i en helhet att bli enegiduktiga. Där finns bl.a. badhus, tennishall, hockey- o bandyhall som jobbar ihop.

Exteriört

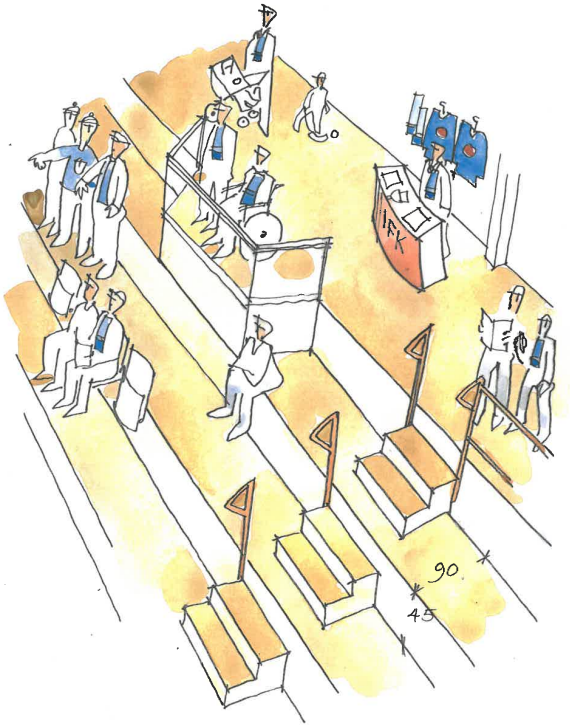
En bandy- och skridskohall blir självklart till sin volym riktigt stor. Det innebär också att det kan vara svårt att kosta på med mer exklusiva material och mindre kostnadseffektiva former på en sådan hall. Vi får nog ofta koncentrera oss på att placera byggnaden riktigt och göra insatser i utformningen där det ger bäst effekt. Vad vill vi exponera och ge för budskap? Att visa omgivningen vilken aktivitet som pågår i byggnaden är inte alltid lätt men måste tas i beaktning. Stora fönsterytor rimmar sällan väl med tävlingsarenor men inblickar i mindre "ljusfarliga" lägen kan vara något att jobba med. Entréer är viktiga att exponera och tydliggöra för alla och då gärna tillsammans med ett entrétorg. Torget blir en samlingsplats för lag, en plats för evenemang, för biljettförsäljning, för publikköer, för bussangöring mm. Det är här som man ska satsa sitt krut på mer glas, andra fasadmaterial, belysning, skärmtak, växtlighet mm. Exponeringen av arenan och verksamheten är viktig för att skapa intresse och samhällstillhörighet. Vi bör också tänka på säkerheten så vi slipper korsande flöden så långt möjligt. De spelsugna tolvåringarna ska inte finnas på samma yta som traktorn eller ismaskinen. Publikens entrétorg, de aktivas entré och driftens praktiska gård ska separeras.

I ett samhälle i mellansverige togs beslut om att en hockeyhall skulle byggas där rinken och omklädningsbyggnaden fanns. Trots att pisten också skulle byggas ny så antog man bara att den skulle ligga på samma sätt som tidigare. När den sedan efter en del övertalande vreds 90 grader så fick man många positiva effekter. Kaféet, mötesrummet, fritidsgården mm med lokaler i gaveln på hallen hamnade då mot fotbollsplanerna och samhället i stället för enbart in mot rinken och mörka skogen. Dessutom fick man en naturlig entré och driften fick sin egen gård.

Interiört

När jag som besökare väl funnit min entré och kommit in så är det viktigt att jag förstår vart jag ska och hittar dit. Hur ska jag som aktiv, som publik eller medföljare, som spontanbesökare eller dylikt kunna orientera mig och hitta min plats. Det ska fungera även om jag är ovan besökare eller har något funktionshinder.

Arenan skall separera besökare så endast aktiva finns på isen vid träning, match, grupper och allmänhetens åkning. Publik, medföljare och spontanbesökare skall styras till läktaren. Läktaren skall nås utan att isen beträds och helst från en publikgång uppifrån. Publikgången är ofta en bra plats för medföljare med barnvagn, publik i rullstol och för besökare som vill socialisera. Gärna också med tillgång till varmt utrymme och med försäljning och toaletter. Kiosk, servering, mötesrum och ev VIP-hylla placeras gärna där vi kan se arenan och gärna tillgänglig även vid låg besöksfrekvens. Kanske är det funktioner som även fungerar för arenor i närområdet. Föreningskanslier kan vara en välkommen ingrediens som kan exponeras mot omgivningen.



Läktare o publikgång

Varmt publikutrymme

Upplägget med ”publikgång” och läktare som provats på ett antal ställen verkar passa bra för bandypublik. Många vill ha utrymme för att socialisera samtidigt som man följer matchen medan andra vill koncentrera sig på vad som händer på planen. Publikgången som inte bara ska vara en passage passar väldigt bra för den prat- eller korvsugna, den med barnvagn, den som sitter i rullstol (med ett antal utbyggda plattformar), mm. Att bygga många platser för rullstolsburna är viktigt så de inte bara är hänvisade till andra i rullstol. Vi bör sikta på att 1 % av platserna där man ser bra lämpar sig för rullstol. Bygger vi läktare, gärna i limträ med proportionerna 90 djup och 45 höjd så lämpar det sig väl för att stå och tillåta passage, sitta, montera solar och för bra trappor.

Vid arenans huvudläktare placeras sekretariat och utvisningsbänkar. På motsatt sida placeras avbytarbänkar för två hela lag och även kameratornet. Kameratornets placeras så för att det ser mer intressant ut med publik vid matcher. Förberedelse för kameraplacering vid kortsidor bör också finnas med i planerna.

Akustik o belysning

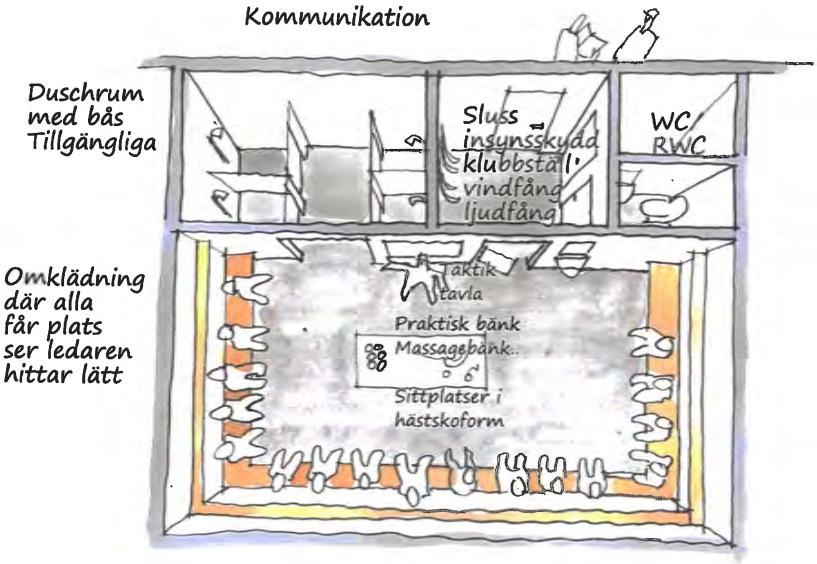
Akustik och belysning

Belysning skall ge orientering, ge arenaeffekter och vara energi-effektiv. Belysning ska kunna ställas i styrka efter behov. Rumsakustiken är viktig. Valet av absobenter i tak och på vägg görs utifrån behovet av lång, men inte för lång efterklang. Det gäller att få tillräckligt tryck i publikljudet, utan att ljudnivån blir alldeles för hög. Rumsupplevelsen skall vara av ett stort rum men ett rum som har en behaglig atmosfär. Ljudanläggningen skall ge tillräcklig taltydlighet men också tryck i musik och effekter. I denna text sätts inte ett bestämt värde på efterklangstiden. Anlita alltid en akustiker för planering av både rumsakustik och ljudanläggning.

Skydd mot kylläckage runt ispisten gör stor nytta och formas gärna som en fast sarg framför läktare och mer mobila i övrigt. För arenans flexibilitet så är det en fördel om ispisten kan delas av så flera kan nyttja pisten samtidigt. Ett drag- och hissbart nät vid två tredjedelar av planen har fungerat bra där det provats.

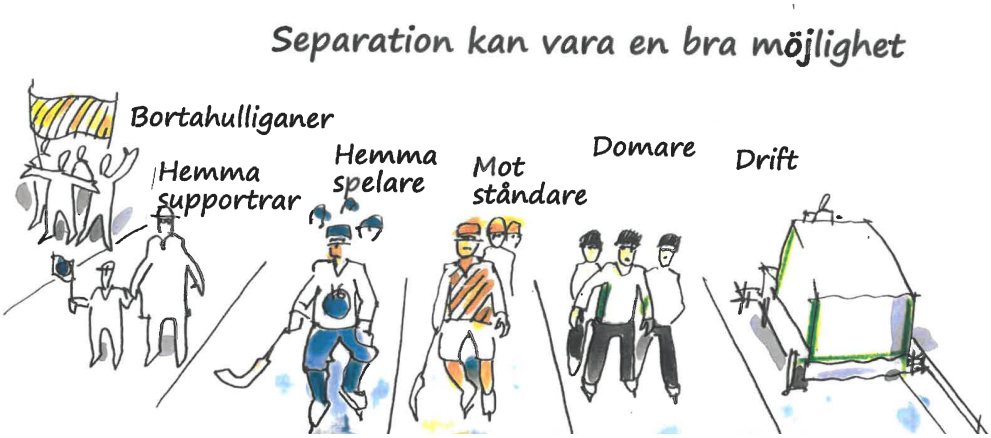
Omklädningsrummen

Omklädningsrummen förläggs så att olika lag och domare kan separeras och att de aldrig behöver beblandas med publik eller med driftfordon. Omklädningsrummen bör passa för olika kategorier som tex representationslag för herrar respektive damer, för ungdomslag, för aktiva med funktionsnedsättning, för mindre grupper, domare mm. Materialförråd, sliprum, ledarrum och sjukrum i anslutning till omklädning. Omklädningsbänkar ordnas gärna i hästskoform så alla aktiva syns och kan se sin ledare. Sluss med klubbställ mellan korridor och omklädning för insynsskydd. WC/ RWC i omklädning samt duschrum med bås (blygduschar). Allmänt så bör material i golv, väggar, tak och inredning vara tåliga mot slitage och hög fuktbelastning. På vissa håll finns anvisningar frånn byggherren att väggar byggs helt i oorganiskt material, vanligtvis murade. Golvet kan vara problematiskt då keramiska plattor håller bra men är ju inte riktigt vän med skridskoskenor. Då behövs löslagda gummimattor. Väljer man en tjockare typ av gummimatta fungerar detta bra men den kan vi inte kombineras med golvbrunn. Som vanligt bör vi balansera halksäkerhet och städbarhet i en lämplig kompromiss. När det gäller taket i omklädningsrummen så bör det ha en god ljuddämpande funktion då ytor i övrigt sällan bidrar. Här måste vi också tänka på överhörningen mellan olika rum (här har gjorts många missar genom åren). Musikanläggningen på hög stämningshöjande volym rimmar inte så bra med laget intill som har taktikgenomgång tex.



Omklädningsrum

Helst flara olika modeller som passar för domare, den lilla gruppen, representationslaget, de med större behov av anpassning mm
Jobba för att alla ska
Känna sig bekväma
Känna sig sedda
Bli en del av gänget



Driftutrymmen skall ha nära till ispisten och nå den utan att behöva backa eller korsa andra flöden med ismaskinen. Driftspersonal ska helst kunna ha god uppsikt över arenan. Uppställning av ismaskin och verkstad nära till ute och praktisk gård och kanske andra anläggningar i närområdet. Snögrop och snötipp är två sätt att bli av med isskrapet. Vid snögrop kan läggvatten återanvändas vilket naturligtvis är miljöriktigt men det måste tas med i planeringen för det kräver sin teknik och tar också sin plats.

Isen ska naturligtvis vara bra för matcher och träningar men även bland annat för...

3.

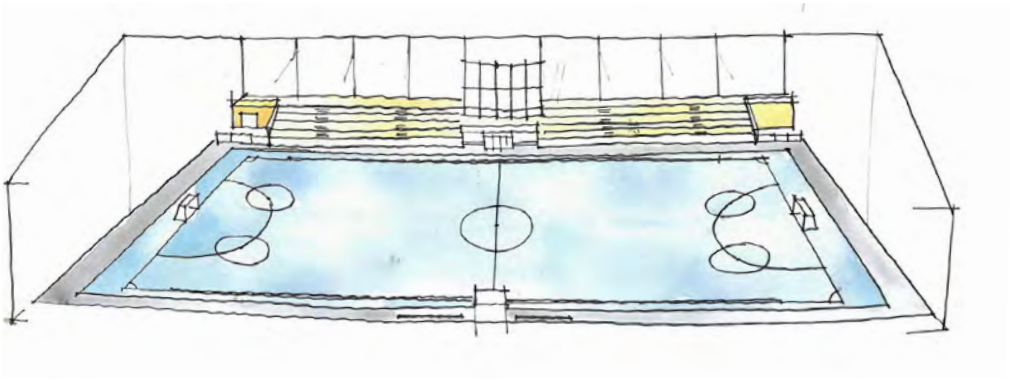
Arenakrav

Arenakrav – stor ishall för Bandy

Gäller för internationella matcher, elitserien, allsvenskan för damer och herrar.
(Annan typ av hall, ex Träningshall, se avslutningen i detta kapitel)

Planen

Spelytan kan variera från 100x60 meter till 105x68 meter, detta gäller vid överbyggnad av befintlig pist. Vid nybyggnad skall spelytan vara 105x65. Spelplanen ska kunna användas under perioden 1 sep–30 mars.



Säkerhet runt spelytan

Runt spelytan får det inte finnas något som spelare och funktionärer kan skada sig på.

- Från långsidans begränsningslinje (sargen) ska det finnas en meter is samt ytterligare en meter innan läktaren startar. Inga utskjutande föremål får finnas här.
- Utmed läktaren på långsidan ska skyddsmattor finnas.
- Från kortsidans begränsningslinje ska det finnas ytterligare 4 meter is samt 3 meter glidyta. Här får det inte finnas några fasta föremål.
- Eventuell reklam på kortsidan ska vara uppställd så att den flyttar på sig när en spelare åker in i reklamen.
- Glidytorna ska vara försedda med ett material som ej skadar spelarna. För arenan som används både för skridsko- och bandyträning och tävling ska det finnas skyddskuddar som har rätt standard och kvalitet. Skyddskuddar för ändamålet ska ha djup i botten min. 60 cm, topp min. 30 cm och höjd min. 80 cm. Skyddskuddar ska finnas utmed hela banan när det är skridskoträning och tävling. Vid bandyspel kan skyddskuddarna placeras utmed kortsidan. Skyddskuddar på långsidorna utanför sargen är även att föredra där dessa inte påverkar spelarbås och domarutrymmen. För mer information gällande skridsko se **www.swesports.org**

Energi

Värmeåtervinning från anläggningen ska vara optimerad för att nyttja och använda återvinning av energi till närliggande byggnader. Styrning av anläggningen skall ske med optimering av drift för lägsta möjliga driftskostnad. Anläggning ska vara klimat och miljöanpassad. Alternativa energilösningar ska vara en naturlig del i driften av anläggningen.
Solpaneler kan planeras på taket. En mycket lämplig placering samtidigt som den kraftiga el anslutningen ca 1000 A finns i byggnaden.

Kyla

Kyleffekten bör ej underskrida 1200 kWh vid in/ut köldbärare -11/-8 gr.C

Avfuktning/Ventilation

Erforderlig ventilation och avfuktningsaggregat skall finnas. Börvärde avfuktningsaggregat 60% relativ fuktighet. Ventilationsanläggningen bör vara behovsstyrda efter personantal. Vid träning och avstängd hall krävs minimalt med ventilation.

Ispist

Ispisten ska utföras med isolering och värmerör under kylrören. Tryckhållfasthet på uppfryst pist skall dimensioneras för ismaskin med totalvikt 6000 kg och maximal belastning per hjul 2000 kg. Pisten ska vara omgärdad av en sk. kylsarg eller att arenautrymmet är konstruerat för att bibehålla kylan på isytan.

Material, produkter mm ska väljas med hänsyn till påverkan på miljön.
Spelytan skall vara målad vit. Istjockleken skall vara 30–60 mm.

Isskötsel

Det ska finnas två (2) fordon för skötsel av is, varav en ska vara utrustad med laser för att kunna ha en jämn isyta. Vid internationella matcher ska det finnas tre (3) ismaskiner.
Utrustning för att mäta isens yttemperatur ska finnas.
Utrustning för att mäta isens tjocklek skall finnas.

Målställningar

Målställningar och reservmål ska uppfylla Svenska Bandyförbundets tävlingsbestämmelser och regelbok.

- Avståndet mellan stolparna är 3500 mm.
- Avståndet mellan ribbans underkant och isytan är 2100 mm.
- Stolpar och ribba ska vara minst 50 mm och högst 80 mm.
- Målställningen ska vara rödmålad och kanterna ska vara fasade.
- Målnätets maskor får max vara 40 mm.

En reservmålställning ska finnas lättillgänglig inom arenaområdet och skall på enkelt sätt kunna installeras om omständigheterna påkallar.

Sarg

En 150 mm hög sarg ska finnas utmed långsidan. Sargen ska vara monterad enligt leverantörens instruktioner. Arenans personal ska regelbundet ha översyn så att sargen är funktionell och uppfyller leverantörens instruktioner och bandyns regler

Spelarbänkar

Arenan ska vara utrustad med två spelarbänkar med tak, placerade på isytans nivå och med plats för 10 personer på vardera bänken. Taket ska vid behov vara genomsiktligt för att inte skymma spelplanen för publiken. Takets syfte är att skydda de som befinner sig på bänken, utomhus skyddar taket mot "väder och vind". I direkt anslutning skall det finnas tillgång till el.

Utvisningsbänkar

På motstående sida från spelarbänkarna och på varsin sida om matchsekretariatet ska det placeras två utvisningsbänkar med tak för 3 för spelare.

Sekretariat och speaker

Mellan utvisningsbänkarna ska ett bås/en hytt placeras som rymmer fyra personer. Det ska vara utrustat med en skrivyta, eluttag, värme, it-uppkoppling samt tillgång till arenans ljudsystem via mikrofon.

Reklam

Ställningen/digitala reklamen ska vara utformad så att spelare inte kan skadas vid eventuell kollision med reklamställningen.

Flaggor

Arenan ska vara utrustad med flaggstänger (inne) och ute.

Omklädningsrum

Minst ett omklädningsrum för respektive lag med duschar, toaletter, sittplatser för minst 20 personer och taktiktavla. Ett omklädningsrum för domare med dusch, toalett, fem sittplatser och ett bord. Arenan måste vara utformad så att den kan garantera ett direkt eget, avskilt tillträde för båda lagen och domarna från deras omklädningsrum till spelplanen samt en säkrad väg till och från arenan. Spelartunnel eller säkrad väg ska finnas vid så kallad "högriskmatch" eller vid internationell turnering.

Sliprum

Sliprum ska finnas i direkt anslutning till omklädningsrummen. Det ska finnas plats för minst fyra arbetsplatser för slipmaskiner och varje arbetsplats ska ha utsug och belysning.

Sjukvårdsrum för spelare, domare och publik

Arenan måste vara utrustad med ett särskilt rum för första hjälpen och medicinsk behandling av spelare, domare, publik och funktionärer. Rummet ska innehålla toalett, handfat, låsbart skåp, filtar, sjukbrits samt telefon. Det skall finnas minst en defibrillator på varje arena. (Kan vara samma rum som det för antidopingkontroll)

Rum för antidopingkontroller

Det ska finnas ett särskilt rum för antidopingkontroller. Antidopingkontrollrummet ska vara placerat i närheten av omklädningsrummen och får inte vara tillgängligt för allmänheten eller media. Ytan ska vara minst 20 kvm och bestå av ett väntrum, ett provrum och toalett. Dessa tre rum ska ligga i anslutning till varandra. Rummet ska ha ett bord, fyra stolar, ett handfat, ett låsbart skåp. Toaletten ska ligga i provrummet eller med direkt avskild anslutning till detta. Det ska finnas en toalettstol och ett handfat med rinnande vatten. (Kan vara samma rum som sjukvårdsrum.) Väntrummet ska utgöra en del av eller vara i direkt anslutet till provrummet. Rummet ska ha sittplatser för åtta personer, med plats att förvara kläder och ska vara utrustat med ett kylskåp.

Belysning

Arenan ska vara utrustad med belysning som uppfyller följande krav:

- 1200 lux, vitt sken. Detta gäller nybyggda hallar med byggstart 2022 och senare.
- Vid byte eller uppdatering av belysning i en befintlig hall gäller kravet om 1200 lux, vitt sken.

Teknik:
Armaturer i LED-utförande är självklara då dessa är giftfria, flexibla, energieffektiva och med de längsta livslängderna.

Livslängd:
Armaturer med livslängd på >100,000h

Styrning:
För en energieffektiv anläggning och för att kunna anpassa verksamheten efter olika behov (samt för att kunna göra ljusscenarion för ex matchintron, mål, uppvisningar mm) rekommenderas en DALI-armatur. Som grundnivåer för ljuset programmeras vidare tändsteg för ex. isvård, lek, träning och match. Dessa ljusnivåer kan via KNX även kopplas direkt till bokningssystemet.

Bländning:
Vid armaturernas placering, val av lins samt inriktning skall hänsyn alltid tas så armaturen inte upplevs obehagsbländande, detta gäller såväl för aktiva som publik.

Ljusnivåer samt belysningens jämnhet:
Vid belysningsplanering för bandyhallar rekommenderas en jämn belysning sett över hela ispistens spelyta, jämnheten mäts generellt i marknivån men en väl planerad belysningsinstallation för bandy tar även hänsyn till belysningens jämnhet 5m över isytan, detta för att säkerställa fullgod belysning i lyrspelet.

Belysningens dokumentation:
Armaturer som installeras inom EU skall vara märkta med CE. De bör ha godkänd dokumentation för EMC så de inte stör ut annan elektronisk utrustning samt ha oberoende mätprotokoll som stöd för livslängden samt alla övriga presterande värden som ljusmängd (lm), färgåtergivning (CRI), armaturverkningsgrad (LOR), färgtemperatur (CCT) samt färgtolerans (SDCM).

Parkeringsplatser
I anslutning till arenan ska det finnas skyddade parkeringsplatser för minst två bussar och tio bilar för lagen och funktionärer.

Sociala ytor
Dessa ytor ska vara till för barn och ungdomar som väntar på sin aktivitet samt medföljare som är på plats under aktiviteten för sina barn och ungdomar. Även en plats för allmänheten bör finnas att träffas i en varm miljö. Kan med fördel vara ett café med utsikt över arenan. Denna del ska prioriteras i anläggningen.

Publikytor
Ytor kan vara koncentrerat till den ena sidan i arenan. Permanenta publikplatser skall enbart i nödläge ha tillgång till ispist under match och träning. Sittplatser för åskådare ska vara individuella, fastsatta i gradängerna, separerade från varandra, numrerande, i brandsäkert material och ha ryggstöd. På ståplatsläktaren skall det finnas avbärarräcken. Det skall finnas tillgång till likvärdig försäljning och/eller serveringsmöjlighet på vardera sektionen.

Bortalagets supporters
Entré ska separeras från övriga insläpp. Det ska finnas en tilldelad plats för bortalagets supporters. I denna sektionering ska det finnas samma service som på övriga sektioner (toalett, servering osv.)

Publikkapacitet
Ska vara anpassat till de aktiviteter/matcher som den lokala föreningen är i behov av. Rekommendation avseende publik:

Elitserien damer: 1000 st.

Elitserien herrar: 2500 st.

Allsvenskan herrar: 1500 st.

Övrigt: 1000 st.

Nödutgångar/grindar

Grindar och/eller spärrar ska vara utformade så att de medger ett flöde av åskådare utan risk för stockningar. Samtliga allmänna gångar och trappor som används av åskådare ska vara målade med kontrastfärg liksom grindar mellan läktare och spelplan samt nödutgångar och dörrar/grindar ut från arenan. Det ska finnas nödgrindar från läktaren ut på spelplanen. Dessa grindar öppnas från spelplanen. Nödutgångar och grindar inne på arenan liksom grindar som leder ut till spelplanen måste uppfölja följande krav:

- vara utrustade med låsanordning som kan hanteras snabbt och enkelt av personal på issidan av grinden eller nödutgången eller av personer på vardera sida av grindar som leder ut till spelplanen.
- vara olåsta när åskådare befinner sig på arenan Gångvägar som leder fram till arenan måste vara väl skyltade så att besökare enkelt kan hitta till rätt sektioner och grindar/spärrar.

Även skyltning inne på arenan ska finnas som tydligt anger var grindar och nödutgångar är. Alla evakueringsvägar ska vara försedda med exitskyltar. Reservbelysningssystem för att förbättra säkerheten för publiken vid strömavbrott ska finnas. Arenan ska vara utrustad med ett godkänt nödbelysningssystem som täcker in alla områden inom arenan där publiken uppehåller sig liksom utgångar och evakueringsvägar.

Högtalarsystem

Arenan ska vara utrustad med ett högtalarsystem. Högtalarsystemet ska vara ordnat så att det inte påverkas vid strömavbrott.

Resultatservice

Resultattavla skall finnas och vara placerad så att samtliga kan ta del av resultat. Tavlan ska ange matchtid, resultatservice för den pågående match samt 8 ytterligare resultat. Arenan ska vara utrustad med matchsekretariat och speakerhytt.

Storbildsskärm

Storbildsskärm är önskemål men inget krav. Det ska finnas skärm/ar som kan visa resultat och matchtid. Detta kan vara en kombination med en s.k. storbildsskärm som även kan visa repriser av matchsekvenser.

Toaletter/Sjukvårdsrum

Individuella toaletter för män och kvinnor liksom urinoarer ska finnas tillgängliga. Det ska finnas ett sjukvårdsrum/behandlingsplats för publiken på arenan. Sjukvårdskunnig personal ska finnas vid varje match (elit och allsvenska serien). Kan vara samma sjukvårdsrum för spelare och ledare.

Platser för rörelsehindrade

Det skall finnas platser för rörelsehindrade och dess ledsagare i anslutning till övriga publikplatser. Det ska finnas tillgänglig toalett samt försäljning/servering i anslutning till dessa platser. Entrén ska vara tillgänglig och parkeringsplatser reserverade.

Kontrollrum

Det ska finnas ett kontrollrum med fullständig överblick över alla ytor inne på arenan och innehålla utrustning för kommunikation.

Mediarum

Ett rum för media/journalister ska finnas och innehålla skrivyta och wifi.

Kameraplattform

Ska finnas och vara placerad på mittlinjen och i höjd som garanterar bästa möjliga bildkvalité. Huvudkamerans plattform ska vara på 10 kvm och placeras vid planens mittlinje och på en höjd som ger en vinkel på 10–20 gr mot planens mittpunkt. Plattformen ska vara placerad så att man filmar publiken. Vid behov av flera plattformar t ex bakom mål kan med fördel ha mobil plattform till exempel en s.k. saxlift. Den får inte äventyra säkerheten för spelare. Om saxliften placeras i närheten av säkerhetszonen ska det monteras skyddskuddar som skydd för spelare.

Pressläktare

Arenan ska ha pressläktare för mediarepresentanter. Ska vara utrustad med skrivyta och wifi samt högtalare för arenans speakerljud. Om behov föreligger ska det vara möjligt att utöka platserna. Arenan ska vara utrustad med TV/radiokommentators positioner i höjd med mittlinjen för TV/radio och webbsändningar. Varje hytt/position måste ha minst två sittplatser. Om behov föreligger ska det vara möjligt att utöka antal kommentatorsplatser. Det ska finnas en anvisad plats för TV-studio i arenan. Det ska finnas en skyddad plats för OB-bussar i närheten av kamerasidan.

Rum för presskonferens

Det ska finnas ett rum som på enkelt sätt kan iordningsställas för presskonferens.

Träningshall/enklare hall

Avsteg från kraven vad gäller komfort, säkerhet, publik kan göras för en hall som endast nyttjas för träning eller spel i div 1 och lägre serier. Dock kan det inte göras avsteg från spelare, funktionärer samt domares säkerhet. Vad gäller isytans storlek, belysning, spelhöjd samt spelarbås skall bestämmelserna följas. Vid spel i elitserien, allsvenskan herrar och damer skall hallen anpassas till kraven, ingen dispens kommer att ges.

4.

Teknik – Drift och energioptimering (EKA)

Teknik & Energi i en Bandyanläggning

Sammanfattning

För att göra en bandyanläggning hållbar är en av de viktigaste åtgärderna att göra den energieffektiv. Detta är samtidigt till fördel för ägaren då en hållbar anläggning i de allra flesta fallen även förbättrar dess ekonomiska prestanda och komfort.

Syftet med detta dokument är att ge en teknisk översikt över hållbart utförda isbanor och isarenor av större storlek samt deras tekniska system. Särskild uppmärksamhet riktas mot de funktioner som använder energi, eftersom det övergripande syftet är att ge läsaren idéer om hur man lyckas spara energi i sin egen anläggning. Detta dokument redovisar hållbara passiva och aktiva funktioner i en bandyanläggning där den "passiva" delen innebär tekniska lösningar som inte i sig använder energi men som märkbart påverkar energianvändningen, t.ex. klimatskalet. För det andra omfattar den "aktiva" delen de energisystem som arbetar tillsammans bl.a. för att upprätthålla iskvaliteten, lufttemperaturen och inneklimatet i arenarummet.

Hållbarhet indikerar att något är robust och kan underhållas långsiktigt utan problem. Ur ett läsarperspektiv bör man förstå att hållbar teknik i en bandyanläggning består av långsiktiga lösningar som leder till optimal funktion på ett resurseffektivt sätt.
De hållbara tekniska lösningar som presenteras i detta dokument grundar sig på tillämpad opartisk forskning och "hårda tekniska data". Därför redovisas även i slutet av dokumentet en referenslista på vetenskapliga artiklar och rapporter.

Innehållsförteckning

Sammanfattning ... 2
Innehållsförteckning ... 3
1 Introduktion till hållbar teknik i en bandyanläggning ... 5
1.1 The Big Five – Energisystemen i en bandyanläggning ... 5
1.2 Åtgärd nr 1: Fixa Styr och övervakning ... 6
1.3 Besparingsmöjligheter i en bandyanläggning ... 8
2 Klimatskalet ... 11
2.1 Att tänka på vid utformning av klimatskal ... 11
2.1.1 Värmeisolering ... 11
2.1.2 Luftspärr ... 11
2.1.3 Ångspärr ... 13
2.2 Luftslussar ... 13
2.3 Akustik ... 14
3 Ispisten ... 15
3.1 Konstruktion ... 15
3.2 Köldbärarrören ... 16
3.3 Tjälskydd/värmerör under ispist ... 17
4 The Big Five – Energisystemen ... 19
4.1 Kylsystemet ... 19
4.1.1 Konstruktion ... 19
4.1.2 Köldmedier ... 20
4.1.3 Köldbärare ... 23
4.1.4 Värmeåtervinning ... 25
4.2 Värmesystem ... 27
4.2.1 Värmebehov ... 27
4.2.2 Värmekällor ... 28
4.2.3 Systemlösningar ... 29
4.3 Arenarummets ventilation ... 30
4.3.1 Luftdistribution i arenarummet ... 30
4.3.2 Friskluftsbehovet i arenarummet ... 32
4.4 Arenarummets avfuktning ... 32
4.4.1 Systemlösningar ... 33
4.4.2 Kontrollstrategi ... 35
4.5 Arenarummets belysning ... 36
5 Vattenanvändning ... 39
5.1 Läggvattenåtervinning ... 40
6 Snabba lösningar för att spara energi ... 42
7 Referenser ... 43

1 Introduktion till hållbar teknik i en bandyanläggning

1.1 The Big Five – Energisystemen i en bandyanläggning

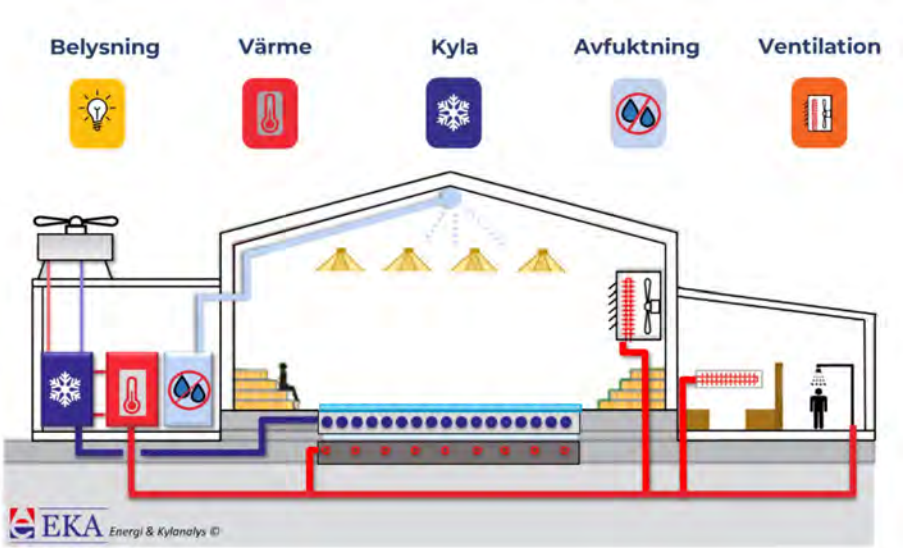
En bandyanläggning har ofta speciella förutsättningar: ifall det är frågan om en utebana behöver man alltmer aktivt kyla banan pga milda vintrar. Om man däremot bygger in anläggningen till en bandyhall blir det än mer utmanande: inom samma arenarum finns det ett istäcke som behöver hållas fruset samtidigt som det i allmänhet också finns krav på värme och luftkvalitet för besökarnas komfort. Luftfuktigheten i arenarummet måste också kontrolleras för att undvika problem, såsom skador på strukturer. Sist men inte minst bör utrymmet också vara väl upplyst av komfort- och säkerhetsskäl.

Med passiva tekniska lösningar som t.ex. ett välutformat klimatskal och luftslussar kan man märkbart underlätta arbetet att upprätthålla önskade förhållanden. Trots detta behövs alltid ändå aktiva tekniska lösningar, dvs energisystem, för att funktionerna ska uppnås. Fokus läggs här på energisystemen då de står för den absolut största besparingspotentialen i en bandy-anläggning.

Energisystemen i en inbyggd bandyhall kan benämnas "The Big Five" – och omfattar:

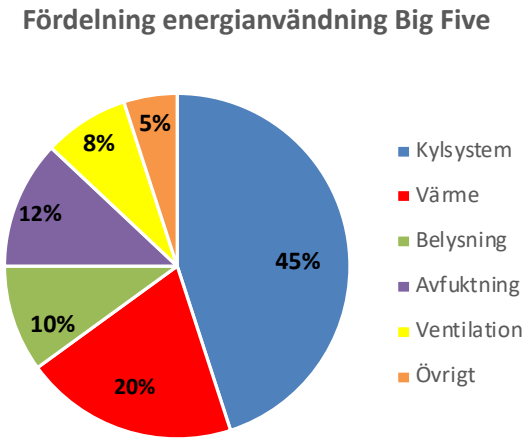
- Kyla
- Värme
- Avfuktning
- Ventilation
- Belysning

Tillsammans svarar "The Big Five" för 90 % av anläggningens totala energianvändning. De olika systemen påverkar varandra. Det är därför viktigt att förstå hur energisystemen fungerar och interagerar med varandra innan man går vidare med driftoptimering och energieffektivisering.



Figur 1. Energisystemen i en inbyggd bandyhall kan benämnas "The Big Five".

I diagrammet nedan visas de olika energisystemens genomsnittliga andel av den totala energi-användningen i en typisk ishall avsedd för ishockeyaktiviteter. Motsvarande data saknas i detta läge för att visualisera den genomsnittliga fördelningen i en typisk bandyhall, men oavsett så är gäller samma slutsats: Största besparingspotentialen finns i tillämpningen av återvunnen värme från kylsystemet för att täcka anläggningens värmebehov. I flera fall kan det då bli möjligt att eliminera behovet av köpt värme från annan källa (röda kakbiten), samt att behovet av köpt energi för att driva avfuktningen kan minimeras märkbart (lila kakbiten).



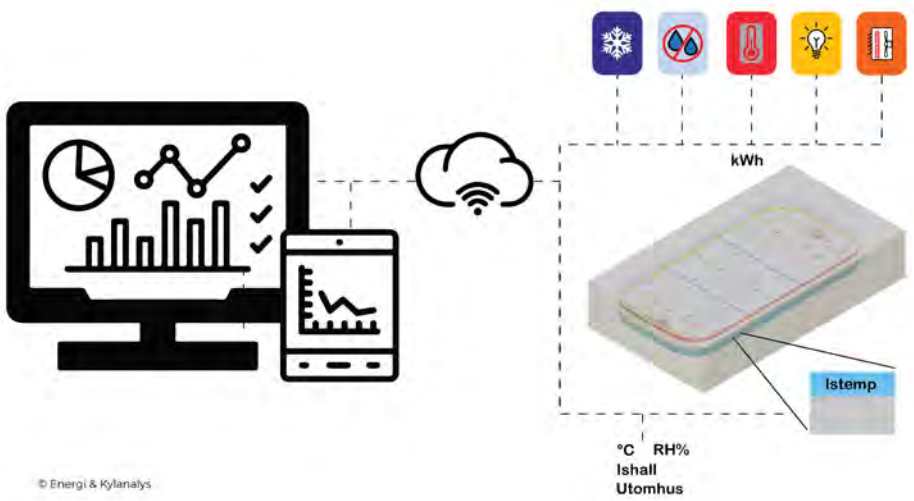
1.2 Åtgärd nr 1: Fixa Styr och övervakning

För att ens veta om insatser/åtgärder verkligen fungerat eller att anläggningens drift faktiskt upprätthålls effektivt bör man förstå dess energianvändning. Tyvärr så är det vanligt att anläggningar ej är utrustade med undermätare, i bästa fall kan det finnas uppgifter endast på den totala energianvändningen. En av de viktigaste åtgärderna i befintliga såsom nya anläggningar är därför att låta installera instrumentering för att kunna följa upp anläggningens prestanda – "Att mäta är att veta!". Vidare så ger mätning en kontinuerlig återkoppling ifall systemet fungerar som det ska eller ej, då ett brett förekommande fenomen till och med vid nyinstallationer är att anläggningen inte styrs på ett energieffektivt sätt.

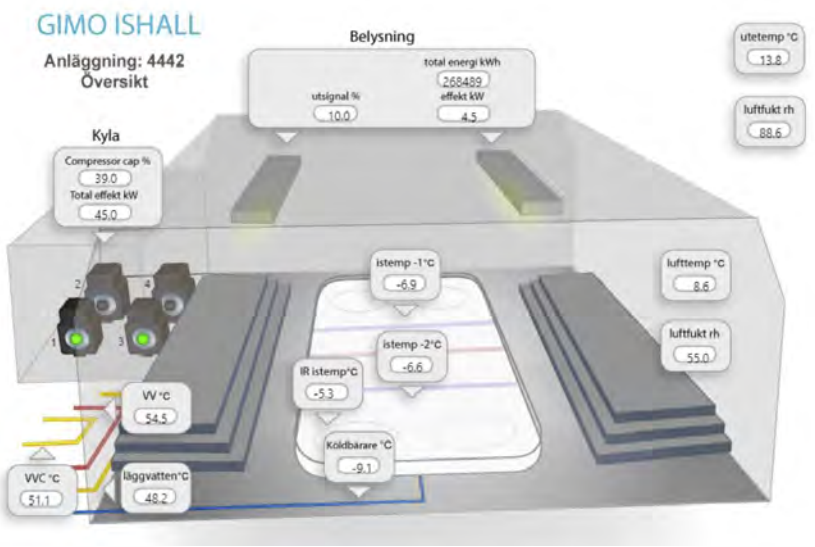
Genom att övervaka och möjliggöra styrning av The Big Five, dvs kylsystem, värme, ventilation, avfuktning och belysning finns stora möjligheter till att hålla energianvändningen nere. Det är därför en grundförutsättning att ett energieffektiviseringsprojekt börjar med instrumentering av anläggningen. Energimätare och dylika uppföljningssystem är inte förenat med stora kostnader och återbetalningstiden är kort.

Isbaneanläggningar rekommenderas även ha ett styrsystem för hela anläggningen med möjligheten att integrera externa givare/mätare för övervakning av The Big Five samt övriga viktiga parametrar som temperatur (inne som ute) mm. Utöver vikten av att inkludera alla nödvändiga mätpunkter för att första anläggningens prestanda, underlättar det ofta om informationen visualiseras på ett informativt sätt med bl.a. bilder, flödesschema, mm.

En annan viktig faktor i ett styr och övervakningssystem är att samlade data måste vara av god resolution och kunna lagras i en längre tid. På så sätt kan man lättare verifiera att systemet fungerar som det ska, alternativt analysera avvikande beteenden som skett över en längre tidsperiod i särskilda scenarion. Analysarbetet blir också lättare om styr och övervakningsfunktionerna är tillgängliga på distans via internet.



Figur 3. Exempel på instrumentering.



Figur 4. Exempel på en övervakningsplattform, källa IWMAC.

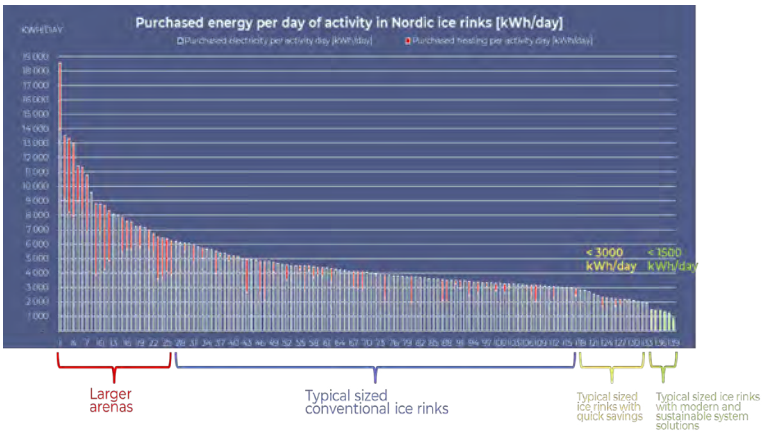
1.3 Besparingsmöjligheter i en bandyanläggning

Besparingsmöjligheterna i en bandyanläggnings energianvändning kan ofta indelas i två grupper av åtgärder: Snabba lösningar och Långsiktiga hållbara lösningar. Generellt kan man säga att snabba lösningar är enkla att implementera med låga/inga investeringskostnader, medan långsiktiga lösningar kräver mera resurser för att förverkligas, dock med de absolut största besparingarna samt ökad komfort som följd.

Det är förståeligt att många anläggningsägare ofta föredrar att satsa på de lägre hängande frukterna och bara tillämpa snabba lösningar. Det är givetvis alltid rekommenderat för alla att först leta efter potentiella snabba besparingar, eftersom de mycket snabbt kan förbättra anläggningens prestanda samtidigt som de potentiellt har minimal/ingen inverkan på funktionen. Dessutom är snabba lösningar ett bra sätt att engagera anläggningsägare i processen att göra anläggningen mer hållbar.

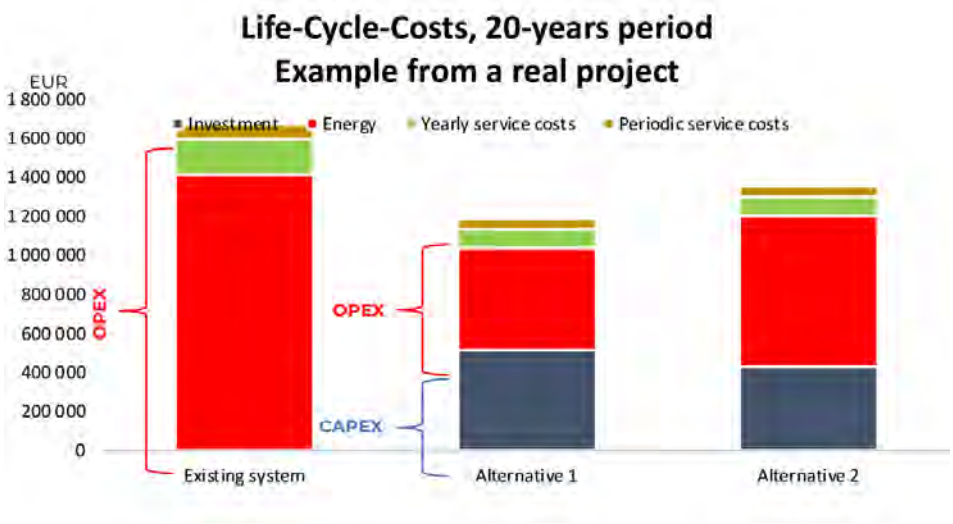
För att åstadkomma bästa resultaten rekommenderas det starkt att långsiktiga lösningar tillämpas. De brukar ofta leda till avgörande besparingar även i anläggningar där man redan tillämpat snabba lösningar. Detta faktum illustreras i figuren nedan, som visar olika isbaneanläggningars energianvändning per dygn under issäsong.

Det ska även noteras att moderna långsiktiga lösningar som idag installeras i isbaneanläggningar är baserade på enbart naturliga köldmedium som t.ex. CO2 (R744 är dess kyltekniska benämning) istället för typiskt använda HFC/HFO-köldmedium som är syntetiska. Naturliga köldmedium har den fördelen över syntetiska köldmedium att de förutom energieffektivare även är klimat- och miljövänliga, då syntetiska köldmedium vetenskapligt har bevisats påverka klimat, hälsa och/eller miljö skadligt i märkbar utsträckning i form av växthusgasutsläpp och/eller PFAS-kemikalieutsläpp (sk eviga kemikalier).



Figur 5. Olika isbaneanläggningars energianvändning per dygn under issäsong, källa EKAnalys.

Figuren nedan visualiserar även ett verkligt exempel på lönsamheten av en långsiktig hållbar lösning för att hantera en isbaneanläggnings kyl- och värmebehov. Trots att investeringen (CAPEX) kan vara av märkbar storlek, så leder besparingarna i driftskostnaderna (OPEX) till att man kan återbetala investeringen med god marginal. Livscykelkostnadsanalyser visar å sin sida storleksordningen på totala besparingen under en 20 års tid, vilket i fallet nedan gör det klart att en investering i långsiktig lösning är lönsamt och bör därför göras omgående.



Figur 6. Verkligt exempel på lönsamheten av en långsiktig hållbar lösning för att hantera en isbaneanläggnings kyl- och värmebehov.

2 Klimatskalet

Klimatskalets huvudfunktion är att på ett kontrollerat sätt separera inomhusklimatet från det växlande utomhusklimatet. Ett välutformat klimatskal leder till att energisystem som kyla, värme, ventilation och avfuktning ska inte behöva arbeta mer än nödvändigt för att upprätthålla det önskade inomhusklimatet.

Figur 7. Arenarummet i en modern anläggning.

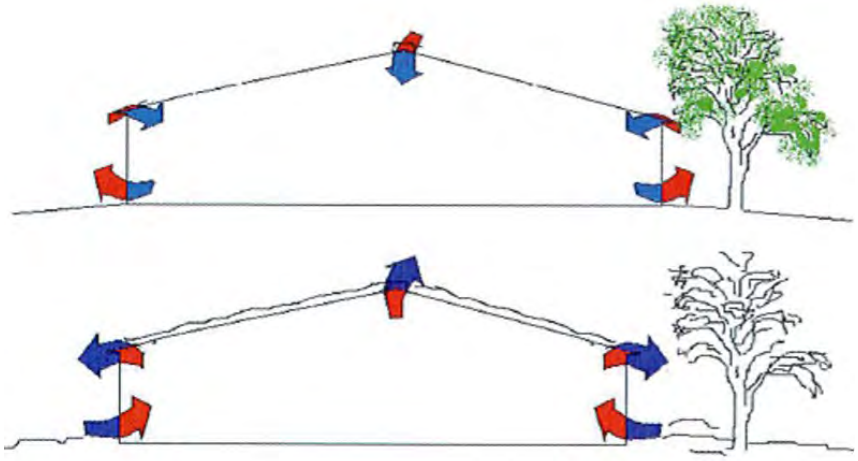
2.1 Att tänka på vid utformning av klimatskal

2.1.1 Värmeisolering

För att minska den kapacitet och energimängd som krävs av värme- och kylsystemet används värmeisolering i klimatskalet. Material som kan användas för isoleringen måste vara lämpligt för de givna förhållandena. I nordiska ishallar är till exempel mineralull och polyuretan två vanliga material, utav dessa ska dock fast polyuretanskum (PIR) föredras före normal polyuretan (PUR) respektive mineralull. Detta för att polyuretan lämpar sig bättre för fukthantering än mineralull och PIR är en "förbättrad" version av PUR som är mer brandtålig.

2.1.2 Luftspärr

Minimering av luftläckage krävs för att undvika överdriven värme-, kyl-, respektive fuktbelastning i anläggningen beroende på årstid. Speciellt fukthanteringen är viktig då konsekvensen annars kan bli svåra skador på konstruktionerna i anläggningen. I det här avsnittet ägnas uppmärksamhet främst åt fukt snarare än värmeöverföring vid luftläckage.



Figur 8. Luftläckage beroende på säsong (Rakennustieto, 2007).

Luft försöker ta sig in i en isbaneanläggning genom alla tänkbara öppningarna i dess konstruktion, mellan fogar/sprickor i byggnadsstrukturen, osv och därför är det mycket viktigt med en kontinuerlig luftbarriär som tätar hela byggnadens klimatskal. Väggens luftbarriärmaterial måste anslutas tätt mot takets luftbarriärmaterial för att upprätthålla kontinuiteten. Ifall luftspärrsfunktionen är bristfällig tenderar fukt att samlas på en plats nära läckagepunkten på insidan av ishallens arenarum.

I figuren nedan visas ett exempel från en isbaneanläggning där bevis på luftläckage kan observeras. Detta understryker vikten av att ha en luftbarriär i klimatskalet som ska vara ogenomtränglig för luft, motstå tryckbelastningen i olika väder/vindförhållanden, samt vara kontinuerligt applicerad från fundament till tak.

Figur 9. Illustration av skador på grund av luftläckage.

2.1.3 Ångspärr

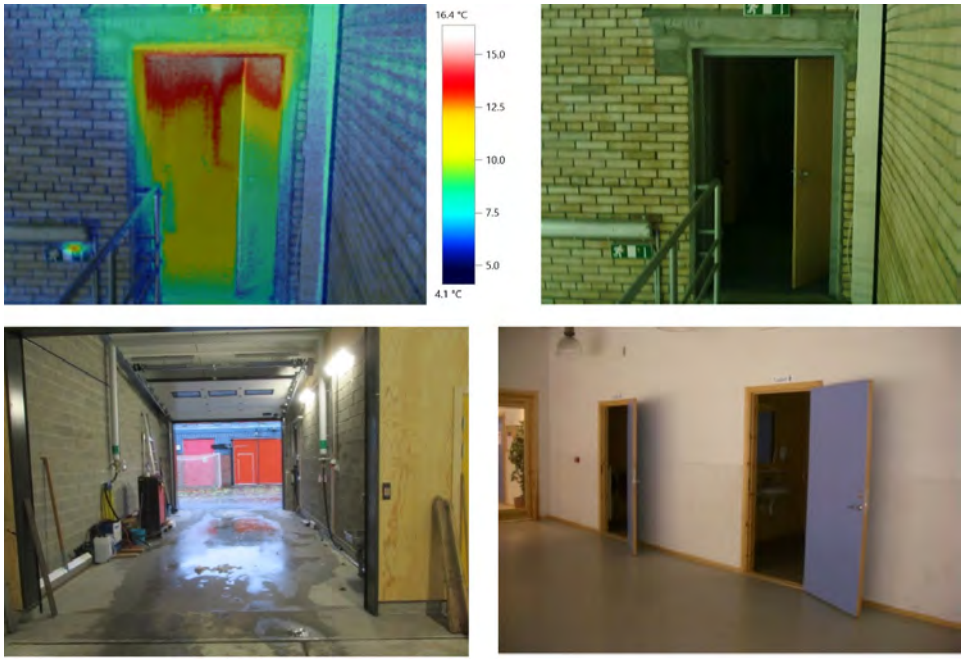
Som ej uppvärmda eller ”halvt uppvärmda” utrymmen är isbaneanläggningar något exotiska vad gäller fukttransport genom klimatskalet, dvs via det fenomen som kallas diffusion. Fukt tenderar diffundera från varmare klimat mot kallare, vilket innebär att utomhusklimatets fukt försöker tränga sig genom klimatskalet in i arenarummmet under fuktig årstid. Under vintertid kan riktningen bli omvänd men då är fuktinnehållet i luften så pass litet att det är av mindre betydelse.

Med ovan sagt, riskerar man ofta att skapa fuktproblematik i en isbaneanläggning då man installerar en fuktspärr i klimatskalet utan att beakta fukttransportens riktning som beskrivits ovan. Det blir inte sällan aktuellt att i en bandyhall låta installera en fuktspärr ”tvärtom” jämfört med övriga typer av hallbyggnader. Vidare rekommenderas det att minimera risken för ”dubbel spärr”-lösningar i vilken fukt riskerar samla sig i konstruktionen.

Användningen av ångspärr ses därför generellt som en potentiell riskfaktor med låg nytta, och det föreslås istället att en luftspärr med låg ångbeständighet placeras i ishallens vägg eller takkonstruktion.

2.2 Luftslussar

På grund av det speciella inomhusklimatet i ishallens arenarum är det att föredra att separera det från utomhusklimatet med luftslussar för att minimera oönskat läckage av luft i arena-rummet med tillhörande fuktbelastning som följd. Vidare rekommenderas det att automatiska/fjärrstyrda stängningsfunktioner tillämpas i dörrar/portar som separerar arenarummet från övrigt klimat. Nedan visas exempel så kallat onödigt luftläckage som kunde undvikas med stängningsfunktioner inklusive luftsluss i fallet bilden nere till vänster.



Figur 10. Fuktbelastningskällor.

2.3 Akustik

Eventuellt.

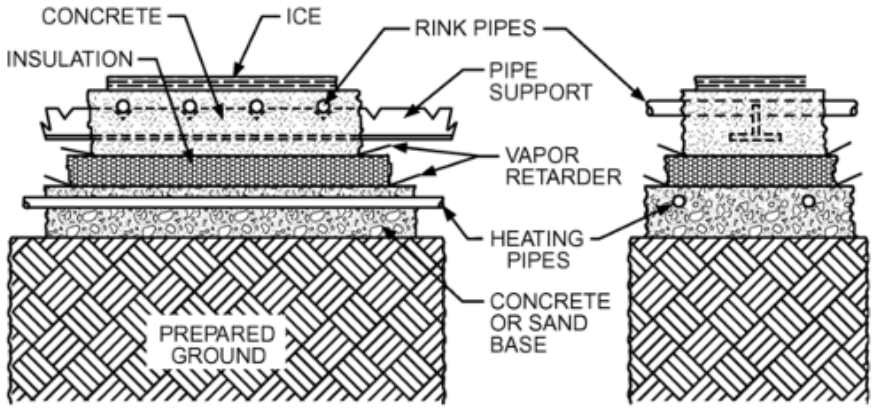
3 Ispisten

Ispisten är en mycket viktig komponent i en bandyanläggning eftersom det utgör grunden för själva isytan och är samtidigt den största värmeväxlaren i anläggningen. Detta innebär bl.a. att den måste hålla en jämn nivå över hela ytan samt tåla påfrestningarna från låga temperaturer och höga viktbelastningar för att vara hållbar. Ytan på en bandypist kan variera från fall till fall, men konstruktionsprincipen som presenteras nedan förblir oavsett densamma.

3.1 Konstruktion

En ispist består vanligtvis av ett antal lager som illustreras i figuren nedan, där det översta är själva isytan med en rekommenderad tjocklek på 25-30 mm. Ispisten rekommenderas ofta göras i frostbeständig betong för bästa hållbarhet och bättre funktion, även om grus- respektive asfaltpister också kan tillämpas på grund av lägre investeringskostnader. Banrören bör placeras så nära ispistens yta som möjligt (max ca 35-40 mm mellan rörets topp och pistytan) för att minimera motståndet i värmeöverföringen, eftersom det annars innebär att kylsystemet måste jobba hårdare och blir mindre effektivt.

Under betongskiktet, som normalt är ca 150 mm tjockt totalt, finns ett värmeisoleringsskikt. Isoleringen ser till att värmeöverföring till kylrören främst sker från isytan och i märkbart mindre utsträckning från marken. Som isoleringsmaterial rekommenderas extruderad polystyren XPS. Tidigare tillämpades det vanligt förekommande EPS ofta som isoleringsmaterial i ispister, men detta rekommenderas inte längre då det är mer fuktgenomsläppligt än XPS-kvaliteten.
Trots isoleringsskiktet sker ändå värmeöverföring mellan marken och ispistens kylrör. Detta i sig leder till frysrisk under pisten och beroende på marktyp kan detta leda till skadlig tjällyftning. Under isoleringsskiktet rekommenderas det därför i de allra flesta fallen att man även installerar en mycket viktig funktion: det så kallade tjälskyddet eller som består av värmerör.



Figur 11. Exempel på ispistens konstruktion, källa ASHRAE Handbook Refrigeration.

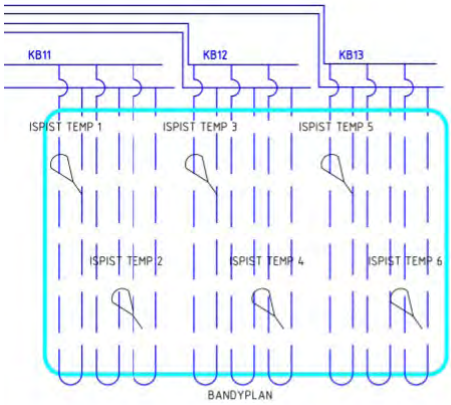
Ångbroms rekommenderas ofta också att installeras, åtminstone under betongskiktet, för att stoppa fuktöverföring från marken till betongen. Materialet som används under ispisten bör inte ha egenskaper som stöder kapillär överföring av fukt från marken mot pistkonstruktionen. Annars finns det en risk för att fukt med tiden kan orsaka skador på piststrukturen.

3.2 Köldbärarrören

Det är huvudsakligen tre typer av material som används i köldbärarrören i och utanför ispisten: plast, rostfritt stål och koppar. Plast är den vanligast förekommande lösningen då det kan användas med de flesta vattenbaserade köldbärarna som t.ex ammoniakvatten. Stål- och kopparrör kan däremot hantera högre tryckförhållanden och används ofta i det fall köldbärarvalet innebär att plaströr inte räcker till.

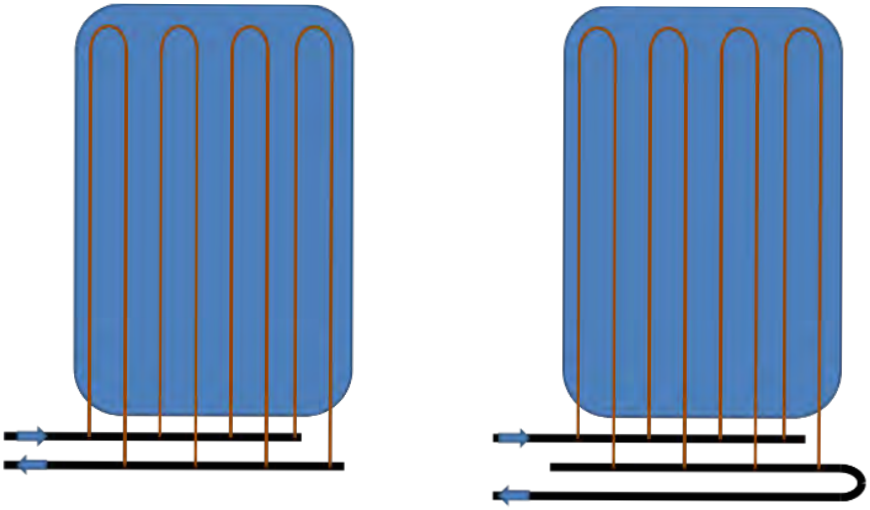
Materialkostnaderna varierar när man jämför plast-, koppar- respektive stålrör. Oftast är plaströr billigast att investera i, medan metallrören idag oftare tillämpas i s.k. direkta systemlösningar där man vinner i energiprestanda.

Rördragningen är normalt anordnad så att matningsrören dras fram till och samlingsrören längs med bandypistens långsida. Från samlingsrören dras banrören i ett dubbelpassarrangemang i bandypisten. Det ska noteras att bandypisten ofta rekommenderas indelas i tre zoner med samlings- och banrör i egen grupp i respektive zon, detta för att bättre kunna upprätthålla iskvaliteten i respektive zon.



Figur 12. Rördragningsexempel, källa EKAnalys.

För att möjliggöra en effektiv kapacitetskontroll av köldbärardistributionen är det fördelaktigt att ordna ett så kallat omvänt returarrangemang vid samlingsrören, vilket illustreras i figuren nedan. Detta kallas också ofta för en Tichelmann-koppling. Fördelen med den omvända returen är att eftersom den är "hydrauliskt balanserad" kommer den att ge en jämn flödesfördelning oavsett vätskeflödet. Alternativa lösningar är även möjliga, och blir aktuella främst vid fall där man stöter på platsbrist, men då måste man ta fram en teknisk lösning som kan hantera tryckfallen utan att iskvaliteten ska behöva lida.

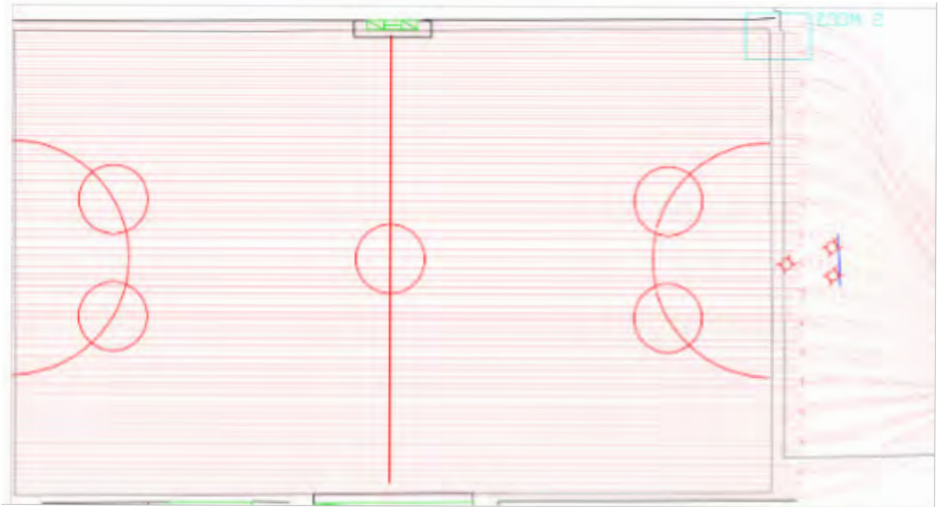


Figur 13. Samlingsrörens konventionella placering till vänster vs en Tichelmann-koppling till höger.

3.3 Tjälskydd/värmerör under ispist

Tjälskyddets behov i form av värmerör under ispisten nämndes ovan då pistkonstruktionen presenterades. Ibland kan det även förekomma fall där man i en anläggning placerar ett utrymme under ispisten, och även här är värmerören under pisten ofta till nytta då man med installationen minimerar kondensrisken vid takytan i utrymmet undertill. Tjälskyddets värmerör är normalt tillverkade av plast, och ofta av samma kvalitet som de plaströr som används för köldbärardistribution (se ovan) dock med ett större avstånd mellan rören.

Det är viktigt att värmerören under pisten fyller sin funktion med lägsta möjliga temperaturnivå, så att de inte i onödan orsakar värmebelastningar på själva ispisten. När ispisten inkluderar en tjälskyddsfunktion rekommenderas det därför att marktemperaturen upprätthålls på cirka 3 °C. Detta indikerar ytterligare att vätskan i sig behöver frysskyddas och en rekommenderad lösning här är ofta en adekvat blandning av vatten med propylenglykol eller motsvarande med tillräckligt låg frystemperatur.



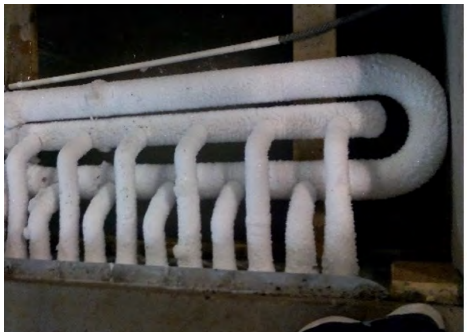
Figur 14. Exempel på tjälskyddets rördragning, källa EKAnalys.

4 The Big Five – Energisystemen

Det här kapitlet ger en allmän översikt över de viktigaste energisystemen i en bandyanläggning. För varje system föreslås bästa praxis enligt samlade bevis från forskning och verkliga installationer.

4.1 Kylsystemet

Kylsystemet är den största energianvändaren i en isbaneanläggning och har ofta den största besparingspotentialen, speciellt vad gäller värmeåtervinning av spillvärmen. Kylsystemets kylfunktion består av det centrala köldmediesystemet och köldbärarsystemet som "levererar" kylan (dvs för bort värmen som belastar isytan). Exakta utformningen av dessa beror på systemlösningens konstruktion.



Figur 15. Kylaggregat och samlingsrör.

4.1.1 Konstruktion

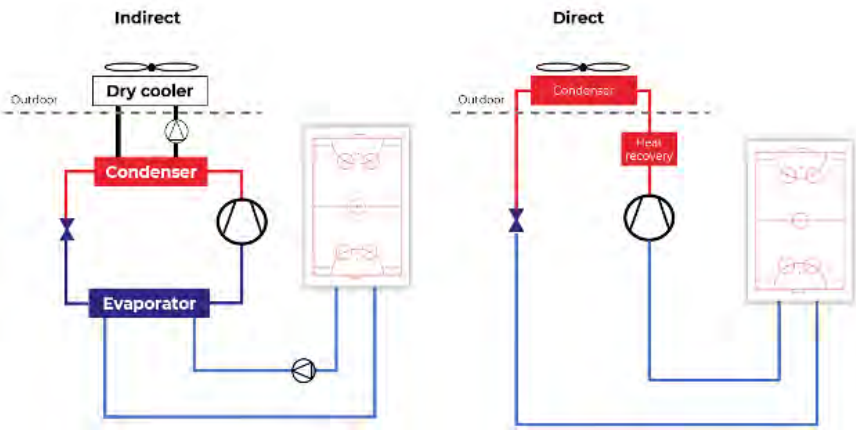
Kylsystemets kylfunktion i en isbaneanläggning kan i princip delas in i två typer – direkt och indirekt.

I ett indirekt system separeras köldmediesystemet och köldbärarsystemet av köldmediesystemets förångare som fungerar som en värmeväxlare mellan kretsarna. Detta betyder i praktiken att kretsarna betjänas av ett köldmedium respektive en köldbärare.

I ett direkt system finns det ingen värmeväxlare mellan köldmediesystemet och köldbärarsystemet. Istället flödar köldmediet även i köldbärarsystemet och fungerar då samtidigt som köldbärare.

Utav dessa två är den indirekta systemlösningen den mer utbredda konfigurationen. Detta ofta av historiska säkerhetsskäl då man velat minimera mängden köldmedium, t.ex. ammoniak som är farligt för personhälsa, i anläggningen. Med moderna köldmedieval är det dock möjligt att även tillämpa direkta systemlösningar som är säkra.

Fördelen med en direkt konfiguration är möjligheten att uppnå en jämnare istemperatur, mindre pumparbete i distributionen och effektivare arbete även i köldmediesystemet. Detta leder till märkbart högre energieffektivitet jämfört med den indirekta konstruktionen.



Figur 16. Indirekt och direkt konfiguration av kylsystem, källa EKAnalys.

Det som däremot kan tala för en indirekt systemlösning är investeringen. I isbaneanläggningar är det t.ex. ofta möjligt att återanvända ispisten i en ny modern kylsystemlösning. Ispisten består då ofta av plaströr som begränsar möjligheten att tillämpa en direkt systemlösning pga dess högre tryckförhållanden. Besparingen som uppnås vid återanvändning av ispist kan däremot täcka de förluster som en indirekt systemlösning gör i jämförelse med ett direkt system i driften.

4.1.2 Köldmedier

Det finns flera olika alternativ på köldmedier, dessa kan dock grupperas som syntetiska respektive naturliga köldmedium. Vid val av köldmedium är det utöver prestanda även viktigt att beakta faktorer som säkerhet (brandfarlighet, toxicitet, mm) samt klimat- och miljöpåverkan.

Under de senaste åren har naturliga köldmedier visat sig allt mer fördelaktiga i isbaneanläggningar då de har bättre prestanda, mindre klimat- och miljöpåverkan samt rätt konstruerade även är säkra tekniska lösningar. Restriktioner som alltmer tillämpas på syntetiska köldmedier, bl.a. inom EU via F-gasförordningen, kommer i längden sannolikt leda till att naturliga köldmedier blir så gott som det enda alternativet i en isbaneanläggning.
Nedan görs en genomgång av de vanligast förekommande köldmedierna.

4.1.2.1 Syntetiska köldmedier

R22 (HCFC)

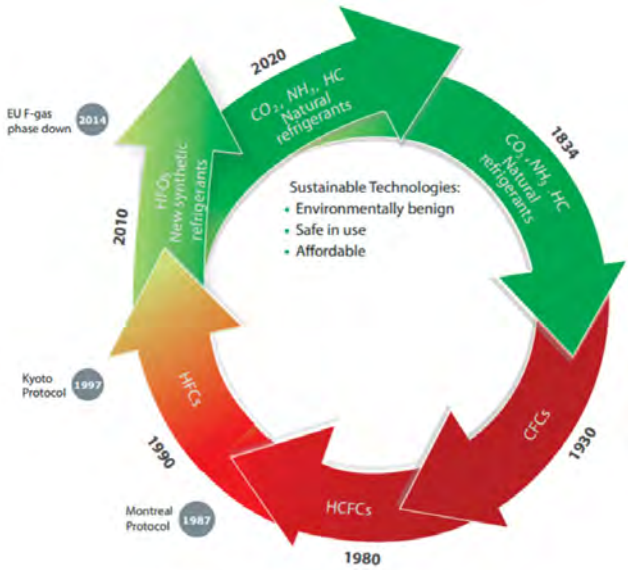
Detta syntetiska köldmedium tillhör HCFC-gruppen. På grund av dess ”ozonätande” egenskaper är den föremål för utfasning i de flesta delar av världen sedan en tid tillbaka.

R134a, R410A, R407C, etc. (HFC)

Denna grupp syntetiska köldmedium består av olika alternativ och kallas normalt bara för ”HFC” som är syntetiska föreningar. Fluorkolväten har ingen effekt på ozonskiktet, och de är än idag bland de mest använda köldmedierna i världen. På grund av deras växthusegenskaper är de dock inte en ”slutlig lösning” och är därför också föremål för utfasning på flera håll i världen, speciellt i EU p.g.a. den uppdaterade F-gasförordningen 2024.

R1234yf, R1234ze, R513A, etc. (HFO)

För att mildra växthuseffekten av HFC har man på flera håll infört användningen av HFO-medier. Dessa syntetiska köldmedier har mildare växthusgasegenskaper och bryter inte ned ozonskiktet. Flera studier har dock rapporterat om andra miljö- och hälsoproblem som HFO medför då dessa innehåller PFAS-egenskaper, som även kallas för ”eviga kemikalier”. När HFO läcker ut i atmosfären bildas det på bara 10-14 dagar en annan kemisk trifluorättiksyra (TFA). Det största problemet med TFA, som föreslagits av olika studier, är de negativa effekterna på immunsystemet och mänsklig utveckling, cancer och andra skadliga hälsokomplikationer. Inom EU lär användningen av tekniska lösningar som innehåller PFAS bli märkbart begränsade inom snar framtid, vilket inte gör HFO till hållbara lösningar på sikt.



Figur 17. Köldmediernas historik visualiserad, källa Danfoss.

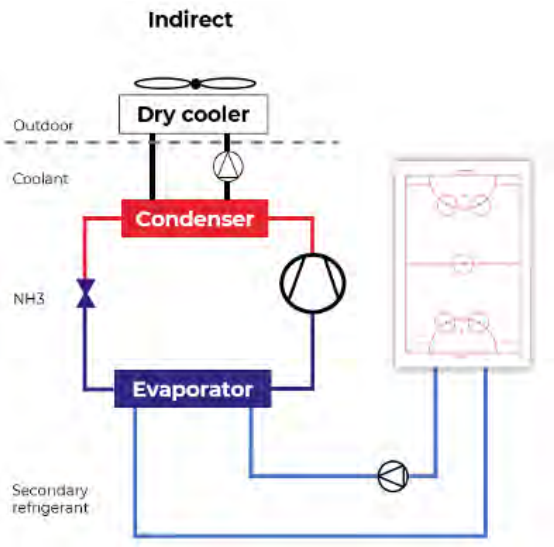
4.1.2.2 Naturliga köldmedium

R290 (Propan)

Propan är en naturlig förening i HC-gruppen som ofta kallas kolväten. En stor nackdel är brandfarligheten och på grund av säkerhetsaspekterna kan propan endast användas i ett indirekt system, instängt i ett välventilerat tekniskt rum eller placeras utomhus. Ändå har man under de senaste åren observerat en betydande kommersialisering av R290 kylanläggningar i olika applikationer.

R717 (Ammoniak)

Ammoniak är ett vanligt förekommande köldmedium i isbaneanläggningar. Det är ett naturligt ämne med den kemiska formeln NH3, som har använts som köldmedium sedan en längre tid tillbaka. Det är miljövänligt och effektivt men också brandfarligt och framför allt farligt för personhälsa vid läckage då det i mycket små mängder redan kan skapa en livsfarlig miljö att andas i. Användningen av ammoniak kräver väl utformade säkerhetsåtgärder, samt att man brukar göra systemlösningen fullständigt indirekt för att minimera köldmediemängden, vilket driver investerings- och driftskostnaderna uppåt till dess nackdel. Ammoniak används därför normalt bara i större kylanläggningar.

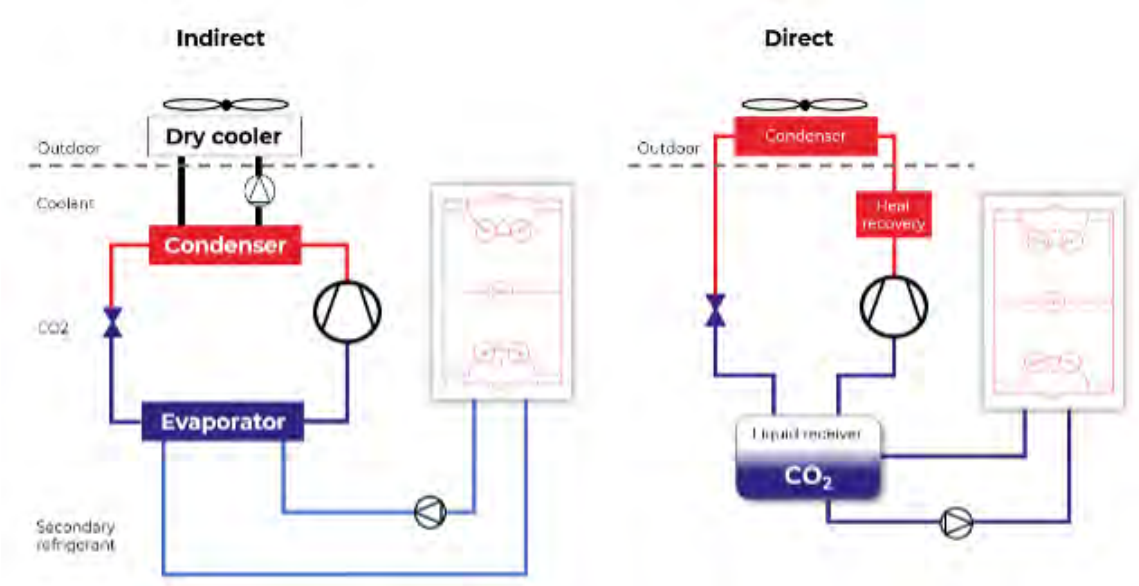


Figur 18. Ett kylsystem med ammoniak som köldmedium.

R744 (CO2)

Koldioxid är också ett naturligt ämne med den kemiska formeln CO2. Det har en lång historia som köldmedium och har under senaste åren blivit en standardlösning i flera applikationer, inklusive isbaneanläggningar, på grund av dess gynnsamma egenskaper som naturligt köldmedium. Teknisk utveckling inom CO2-kyla har även lett till att man i allt större utsträckning ersätter ammoniakbaserade lösningar med CO2, ofta för att bl.a. öka säkerheten.

En märkbar fördel med CO2 i isbaneapplikation är att man kan tillämpa den som en direkt systemlösning, där CO2 fungerar som både köldmedium och köldbärare. Vidare har CO2, R744, unika egenskaper som ger en fördel när det gäller värmeåtervinning, vilket innebär att köldmediet ofta kan vara den mest energi- och kostnadseffektiva lösningen jämfört med övriga alternativ.



Figur 19. Indirekt och direkt konfiguration med koldioxid CO2 som köldmedium.

4.1.3 Köldbärare

Köldbärare är vanligtvis vattenlösningar, med en koncentration som är anpassad till en lämplig fryspunkt för driftsförhållandena i det specifika systemet. Köldbärarens egenskaper kan ha märkbar inverkan på kylsystemets totala prestanda.

4.1.3.1 Typiska köldbärare

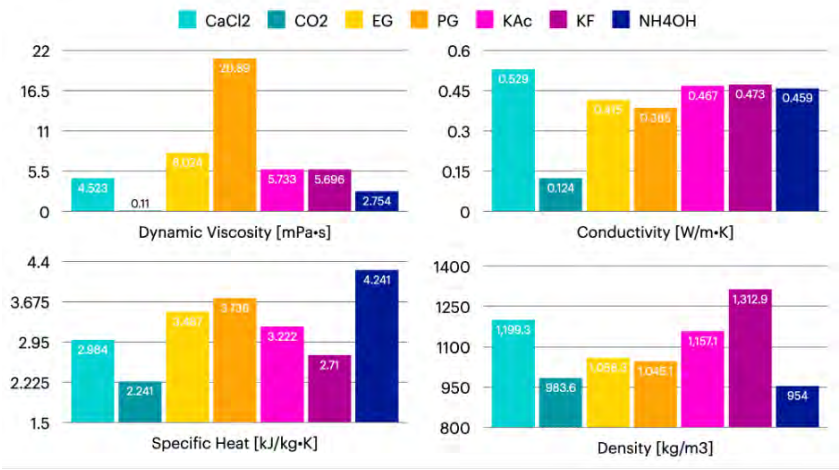
De vanligaste köldbärarna som tillämpas idag är:

- Etylenglykol (EG)
- Kalciumklorid (CaCl2)
- Ammoniakvatten (NH4OH)
- Koldioxid (CO2)
- Kaliumformiat (KF)

och ibland även:

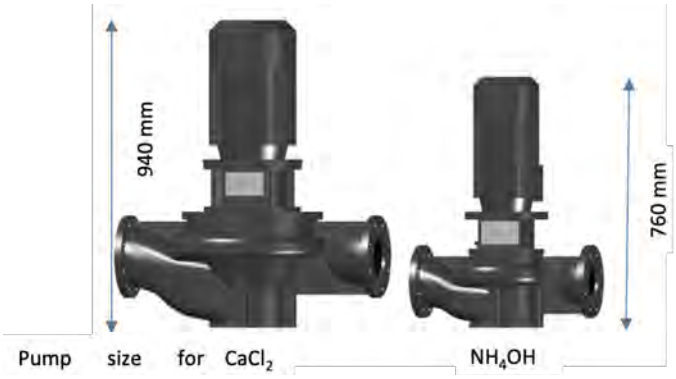
- Propylenglykol (PG)
- Etylalkohol (EA)
- Kaliumacetat (KAc)

Dessa vätskor kan ha för- och nackdelar för användning i köldbärarsystem i isbaneanläggningar. Vanligt förekommande etylenglykol är toxiskt medan kalciumklorid å sin sida är korrosivt. Ammoniakvatten och CO2 har under senaste åren visat vara bra alternativ till köldbärare då är de har bra egenskaper som minskar energianvändningen märkbart, ofta ca 50 % jämfört med övriga alternativs. Besparingen gäller speciellt pumparbetet i kretsen, då dessa två har lägre viskositet samtidigt som de övriga värmeöverföringsegenskaperna är på god eller fördelaktig nivå.



Figur 20. Jämförelse av termofysiska egenskaper hos olika köldbärare (Kilberg, 2020).

Som tidigare nämndes ställer CO2 högre krav på köldbärarsystemets material vad gäller tryckhantering. Detta har lett till att ammoniakvatten blivit standardlösningen på köldbärare i indirekta systemlösningar, medan CO2 direkta system tillämpar CO2 som köldbärare. Ammoniakvatten har även den fördelen att den ställer mindre krav på komponenter jämfört med typiskt använda kalciumklorid vad gäller material på värmeväxlare/förångare och pumpstorlek, vilket även ger besparingar i investeringen.

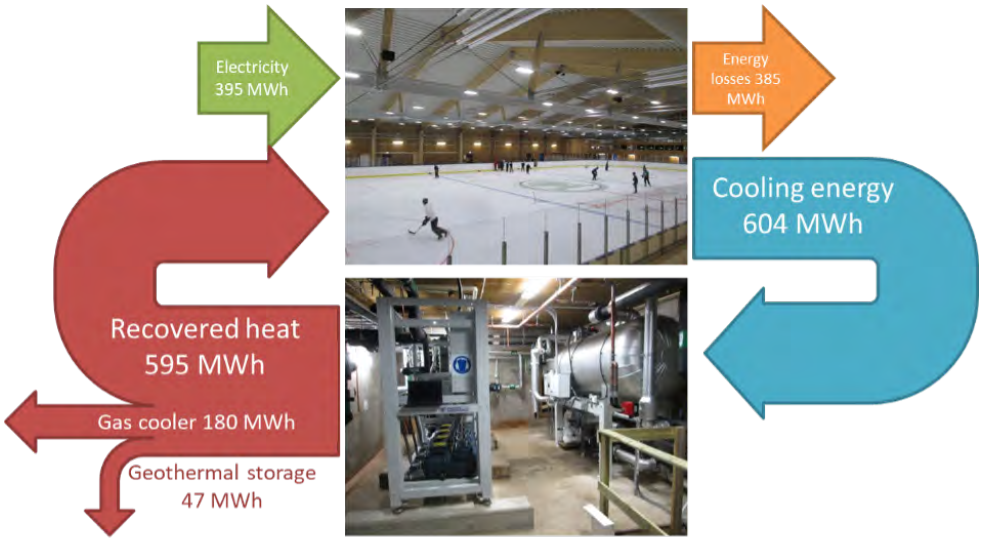


Figur 21. Inverkan av pumpstorlek, källa EKAnalys.

Figur 22. CO2-receiver i en stor isbaneanläggning.

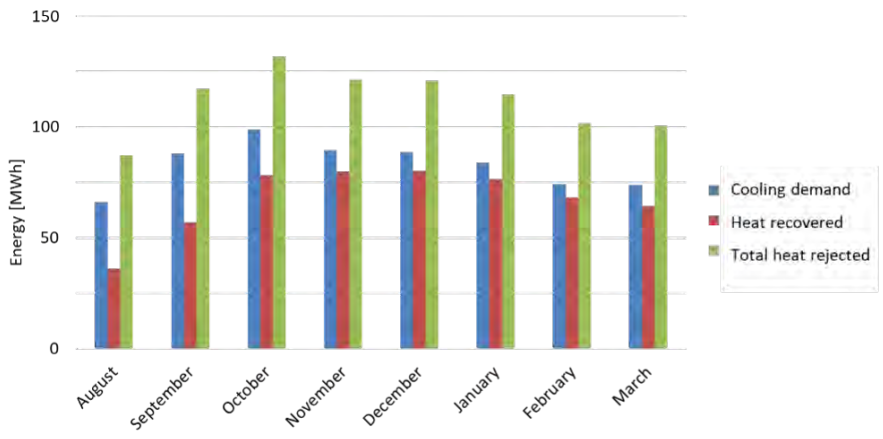
4.1.4 Värmeåtervinning

I inbyggda isbaneanläggningar som bandyhallar finns den största energibesparingspotentialen ofta i att optimera värmeåtervinningen från kylsystemet och därmed minimera behovet av en kompletterande värmekälla. Figuren nedan visar en energibalans i en ishall avsedd för hockeyaktiviter som täcker 100 % av sitt värmebehov genom värmeåtervinning från kylning. Notera att figuren nedan illustrerar energibalansen i en typisk s.k. hockeyhall, samma princip gäller dock även för en bandyhall trots att det är en större anläggning.



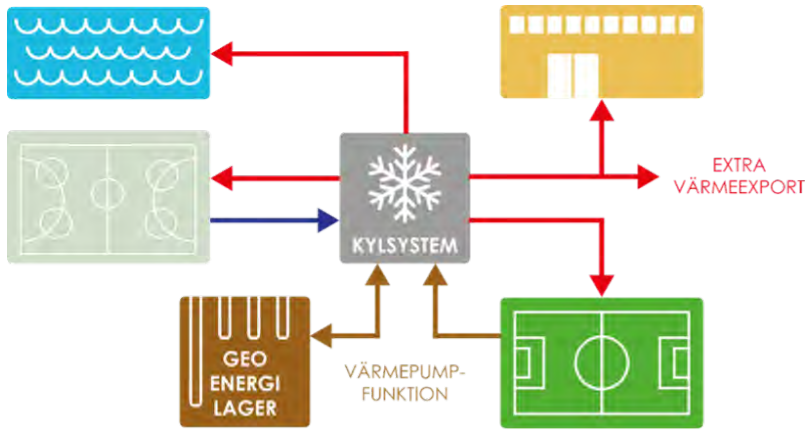
Figur 23. Energiflöde och värmeåtervinning i en hockeyhall.

För att illustrera nyttan av värmeåtervinning över en tidsperiod visar figuren nedan ett exempel från en nordisk hockeyhall med kylbehovet i blått, värmebehovet i rött och tillgänglig värme som kommer från kylsystemet i grönt. Här kan man tydligt se att avsevärda besparingar i uppvärmning kan uppnås med optimerad värmeåtervinning. Vidare indikerar grafen att det ofta är intressant att inte bara titta på värmebehovet för själva ishallen, utan även andra värmebehov i närheten av anläggningen som också potentiellt kan förses med denna "fria värme". Det ska igen understrykas att detta exempel är från en hockeyhall, medan principen förblir densamma även för en bandyhall.



Figur 24. Kylsystemet avger vanligtvis mer värme än vad en typisk ishall behöver (hockeyhall i detta exempel).

Värmeåtervinningssystemet kan också optimeras genom att ansluta kylsystemet till ett geotermiskt lager, vilket ger ytterligare möjligheter både under varma och kalla väderförhållanden. När lagringen är varm kan den användas för att förbättra (under)kylningen av kylprocessen, vilket resulterar i en högre energieffektivitet i systemet, samt för att lagra överskottsvärme i borrhålen. Samma värme kan senare användas under kallare perioder när det finns ett ökat behov av värme i anläggningen.



Figur 25. Kylsystem mitt i ett energinav.

Ett optimerat värmeåtervinningssystem kan därför täcka hela värmebehovet i en isbaneanläggning, även under kallare perioder, vilket eliminerar behovet av externa värmekällor. Faktum är att referenssystem har visat sig vara så effektiva att de kan användas för att exportera värme till närliggande anläggningar som t.ex. simhallar.

4.2 Värmesystem

4.2.1 Värmebehov

Isbaneanläggningar har ett antal olika uppvärmningsbehov. Uppvärmning av lokal krävs för att ge komfort i allmänna utrymmen och arenarummet på en bekväm nivå. Offentliga utrymmen som omklädningsrum och kontor kräver en temperatur på cirka 20°C medan arenarummet kan hållas vid i princip vilken temperatur som helst beroende på typ av anläggning, aktivitet och preferenser. I de flesta anläggningar varierar den mellan 5 och 15°C. Varmvatten till duschar i omklädningsrummen och ismaskinens läggvatten behöver värmas upp till en temperatur på ca 55-60°C för att förhindra legionella.

Figur 26. Huvudvärmefunktioner som kan använda värmeåtervinning.

För att sammanfatta - en isbana använder stora mängder värme för sina olika värmebehov, till exempel:

- Uppvärmning av utrymmen
  - Arena rum
  - Omgivande utrymmen
    - Omklädningsrum
    - Cafeteria
    - Etc.
- Ventilation
- Varmt kranvatten
  - Duschar
  - Läggvatten ismaskin
  - Etc.
- Golvvärme / tjälskydd mot mark under ispist
- Smältgrop för isskrap
- Etc.

4.2.2 Värmekällor

Det finns en mängd olika uppvärmningsmetoder och källor som kan används i en isbaneanläggning.

Typiska värmekällor kan vara:

- Gas eller olja
- Fjärrvärme
- Elpanna, elpatroner, mm
- Värmepump
- Träpellets
- Värmeåtervinning från kylsystemet

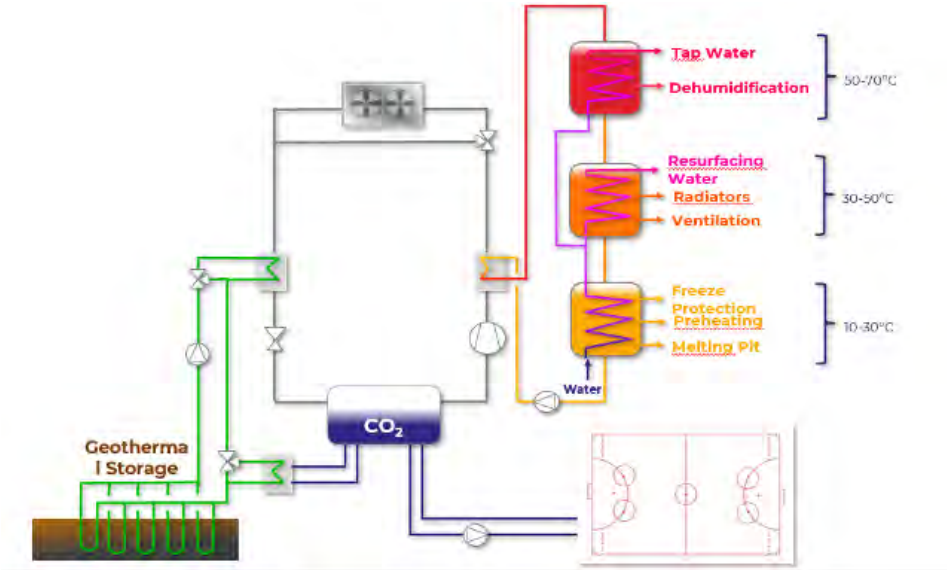
Valet av värmekälla beror på flera faktorer som tillgänglighet, investeringsbudget, driftskostnader, försörjningstrygghet, miljöhänsyn, bland annat. Att maximera tillämpningen av återvunnen värme från kylsystemet är dock det bästa sättet att spara i energianvändning, ekonomi, och miljö vilket tidigare diskuterades.

4.2.3 Systemlösningar

Värmeåtervinning från ett kylsystem kan implementeras i både nya och befintliga isbaneanläggningar. Det finns några viktiga principer att följa för att utnyttja värmeåtervinningen effektivt.

Utformningen av ett modernt värmeåtervinningssystem, som skiljer en isbana från traditionella anläggningar, görs genom att följa det som kallas ”vattenfallskonceptet”. Tanken bakom konceptet är att utvinna värme till olika värmesystem i temperatursteg, där det värmesystem som har det högsta temperaturbehovet kommer först och andra med lägre temperaturbehov kommer efter. Detta koncept bör ge lägsta möjliga returtemperatur, vilket är fördelaktigt ur värmeåtervinningssynpunkt – särskilt om CO2 används i kylsystemet.

Figuren nedan visar ett exempel på ett värmeåtervinningssystem för ishallar, där temperaturprofilen är skräddarsydd för anläggningens krav samt egenskaperna hos det R744-baserade kylsystemet. Vattenfallskonceptet har den fördelen att det kyler återvinningskretsen till lägsta möjliga returtemperatur innan värmeväxlaren till köldmediesystemet, vilket resulterar i ett optimerat värmeåtervinningssystem för isbaneanläggningen.



Figur 27. Värmeåtervinningssystem baserat på CO2-kyla i en ishall.

Dessa behov kan sedan samlas i större grupper av temperaturnivåer och kopplas till vattenackumulatorer för att lagra värmeåtervinningsproduktionen över tid och anpassa sig till fluktuationerna i tillgänglig värme.

Figur 28. Vattenackumulatorer.

Sekundära värmesystem behövs när värmeåtervinningen inte räcker till för att täcka behovet eller utanför issäsong. Ett alternativ är att i sådana fall skapa en så kallad ”falsk belastning” på kylsystemet där ett geotermiskt lager används för att tillföra värme till kyl-/värmepumpsystemet under toppbelastning eller utanför issäsong.

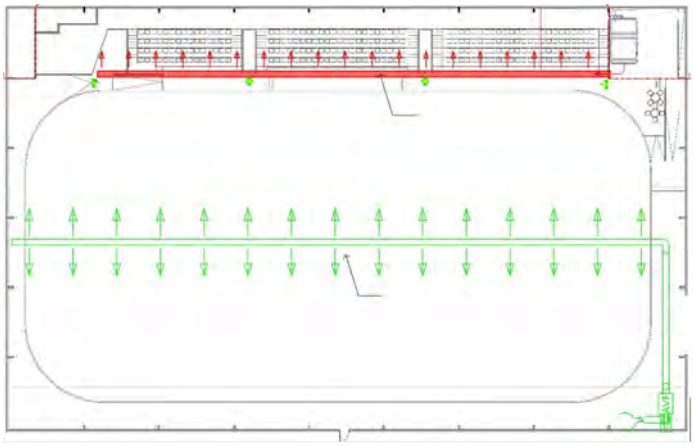
4.3 Arenarummets ventilation

Huvudsyftet med ventilationssystemet i arenarummet är primärt att ge rumsuppvärmning och, vid behov, även frisk luft. Isbaneanläggningens ventilationssystem ska normalt vara uppdelad åtminstone i följande delar: arenarummet respektive omgivande utrymmen. Detta beror på det speciella inomhusklimatet i arenarummet, som kräver en egen systemlösning för gott inneklimat. I många ishallar har ventilationen i arenan integrerats tillsammans med avfuktaren, men rekommendationen är numera att hålla dessa åtskilda.

4.3.1 Luftdistribution i arenarummet

För att optimera inneklimatet i arenarummet på det mest energieffektiva sättet bör ventilations- och avfuktningsdistributionssystemen separeras i arenarummet. Varm ventilationsluft ska blåsas mot åskådarna där det verkliga värmebehovet finns samtidigt som man undviker att direkt belasta isen i onödan. Avfuktningsluften ska å sin sida fördelas i en kanal centrerad ovanför isen för att direkt avfukta ovanför den zon som primärt behöver avfuktas. Genom att blåsa behandlad luft där den primärt behövs så ökar man komforten samtidigt som man gör systemlösningarna möjligast energieffektiva.

Figuren nedan visar ett exempel på hur denna distributionsprincip kan utföras. Vid större anläggningar kan det t.ex. bli aktuellt att dela distributionen av luftvärme i grupper för att säkerställa så att komfortnivån hålls jämn utöver hela läktaren.

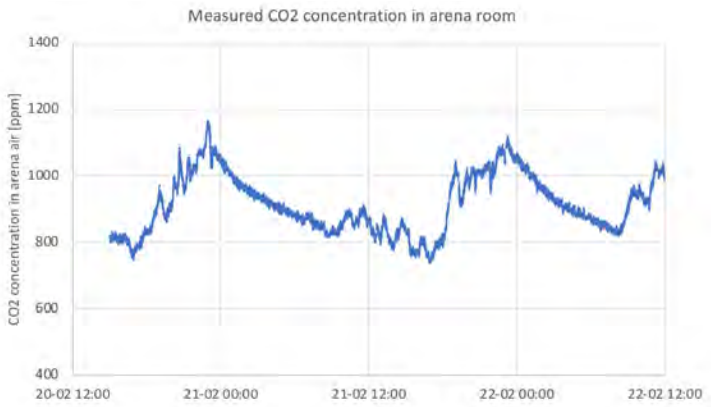


Figur 29. Ventilations- och avfuktningsdistributionssystemen bör separeras.

Figur 30. En textilkanalsring för distribution av varmluft mot läktare och en rak textilkanal ovan isen för torrluftsdistribution.

4.3.2 Friskluftsbehovet i arenarummet

Normalt har en isbaneanläggnings arenarum litet eller inget behov av friskluftsventilation eftersom det består av en stor luftvolym, där det tar lång tid innan luften faktiskt behöver bytas ut på grund av luftkvalitetskrav. Dessutom har sådana stora utrymmen av denna typ vanligtvis betydande luftläckage vilket minskar behovet av aktiv ventilation. En av de viktigaste anledningarna till att undvika onödiga mängder friskluft är att den är den absolut största fuktkällan i en isbaneanläggning, vilket i sig ökar avfuktningsbehovet.



Figur 31. Mätt CO2-koncentration i arenarummet.

Det rekommenderas därför att ventilations-/värmefunktionen i arenarummet normalt endast drivs genom recirkulation, dvs att frisk luft inte aktivt tas in. Som ett resultat av detta minskar fuktbelastningen samtidigt som frisk luft fortfarande kommer in i isbaneanläggningen genom klimatskalet i form av luftläckage. Detta har i de flesta hockeyhallar visat sig vara tillräckligt för att upprätthålla lämpliga CO2-nivåer och ska därför nominellt räcka mer än väl i en bandyhall. Figuren ovan visar ett exempel på detta via utförda mätningar.

För att sedan vid behov tillföra frisklust aktivt i arenarummet är bästa praxis är att låta denna funktion styras av en CO2-sensor, så att nödvändig frisk luft endast tillförs vid behov. En CO2-koncentration på > 1500 ppm kan användas som startsignal för friskluftsintag.

4.4 Arenarummets avfuktning

Fukthantering är en mycket viktig funktion att ta hänsyn till i inbyggda isbaneanläggningar, inte bara för att uppnå bästa iskvalitet utan också för att ge ett bra inomhusklimat samt undvika fuktskador.

Absolut största fuktkällan är utomhusluften som via avsiktliga och oavsiktliga vägar tar sig in i arenarummet. Ett viktigt steg är därför att isolera arenarummet från övriga klimat med eget luftbehandlingssystem samt med luftslussar, vilka båda har diskuterats tidigare.

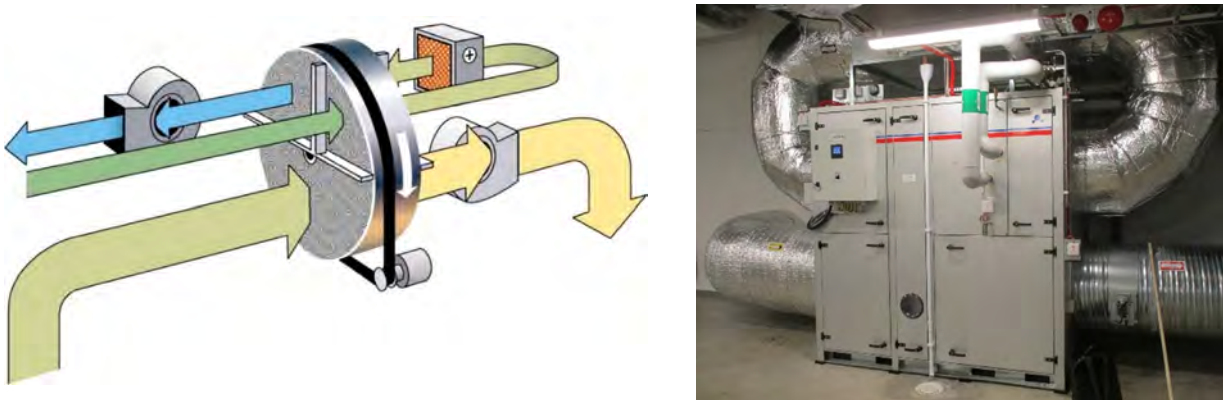
Trots att åtgärderna ovan är av märkbar betydelse, består en inbyggd isbaneanläggning av ett flertal kalla ytor vilket i de absolut flesta fallen leder till kravet på ett avfuktningssystem för att man ska kunna upprätthålla en god fukthantering i anläggningen.

Figur 32. Vanliga tecken på för hög luftfuktighet i arenarummet.

4.4.1 Systemlösningar

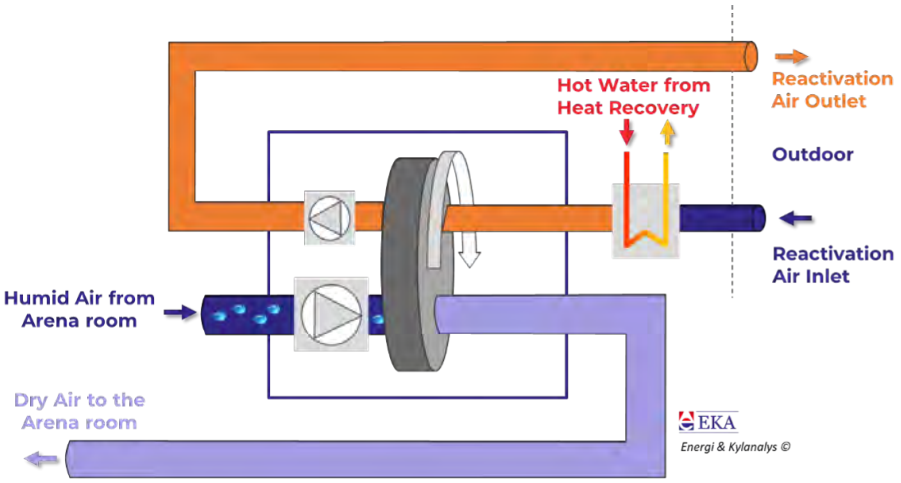
Det finns två typer av avfuktningstekniker som vanligtvis tillämpas i isbaneanläggningar: sorptions- och kylavfuktning.

Sorptionsavfuktning är den vanligaste använda i svenska isbaneanläggningar, där arenarummets luft blåser genom ett långsamt roterande sorptionshjul som samlar fukten. Genom en separat sektor av sorptionshjulet blåser man uppvärmd uteluft som tar fukten med sig och för den ut ur anläggningen, samtidigt regenereras sorptionshhjulet så att det kan samla fukt igen från ishallens luft.



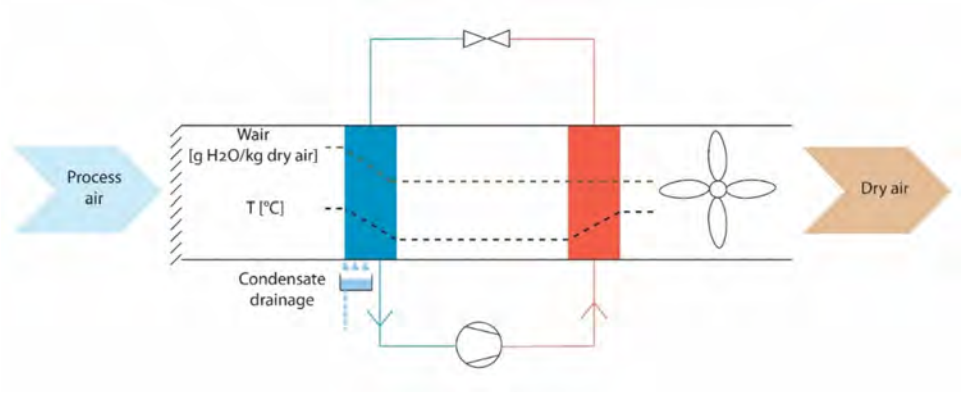
Figur 33. Sorptionsavfuktningskoncept och aggregat, källa Fuktkontroll.

Dessa typer av avfuktare har tidigare ofta varit helt och hållet eldrivna, idag är det dock möjligt att värma regenereringsluften helt eller delvis med återvunnen värme från kylsystemet med märkbara besparingar som följd. Resultat från samlade data i anläggningar som tillämpar denna teknik visar att delvis uppvärmning av regenereringsluften med återvunnen värme sparar nästan 40 %, medan full uppvärmning med återvunnen värme sparar ca 85 % av den totala energiförbrukningen i en sorptionsavfuktare. I fallet bandyhall indikerar detta en besparing på 100 – 200 MWh per år.



Figur 34. Sorbionsbaserad avfuktning som använder värmeåtervinning från kylsystemet, kallad Generation 2.

Kylavfuktning är den andra avfuktningsmetoden som i huvudsak bygger på principen att en kall yta kondenserar fukten i luften. Denna princip kan genomföras med en köldbärarkrets från ishallens kylsystem eller som ett helt eget kylsystem.
Nackdelen med kylbaserad avfuktning är att dess effektivitet sjunker vid låga temperaturer, vilket är en typisk miljö för ishallar, och detta måste då kompenseras med stora luftflöden igenom avfuktningsbatteriet för att kunna upprätthålla inneklimatet.
En annan nackdel med kylavfuktning i isbaneapplikationer är att i dessa typer av anläggningar korrelerar kylbehovet och avfuktningsbehovet med utomhustemperaturen, dvs under sommartid är båda som störst. Detta leder till att dimensionerande kylbehoven för att upprätthålla ispisten och arenarummets fuktnivå måste staplas på varandra. Detta ska jämföras med sorptionstekniken där återvunnen "gratis" värme från kylsystemet kan tillämpas för att avfukta arenarummet.

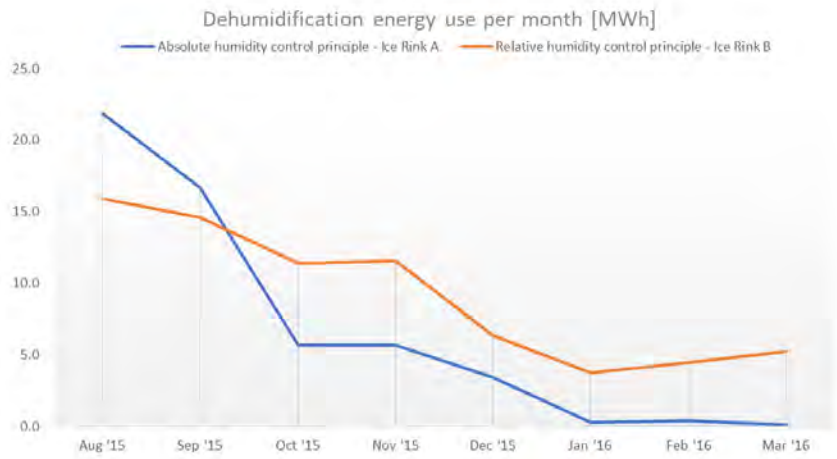


Figur 35. Arbetsprincipen för kylbaserad avfuktning.

4.4.2 Kontrollstrategi

Utöver systemlösning är även korrekt kontrollstrategi av luftfuktigheten viktig för att uppnå god iskvalitet och hälsosamt inomhusklimat på ett så energieffektivt sätt som möjligt. Forskning och samlade data från flertalet anläggningar visar att en energiminskning på över 30 % procent är möjlig när man ändrar kontrollstrategin från den typiska relativa luftfuktigheten till daggpunkts-baserad styrning. Samtidigt förbättras även fukthanteringen.

Orsaken till ovan är att en isbaneanläggnings arenarum, där inomhustemperaturen varierar mellan 5-10°C, bör i de flesta fallen kontrolleras för att upprätthålla en daggpunkt mellan 0°C och ca 2°C. Om daggpunkten är lägre än 0°C börjar avftuktaren "övertorka" anläggningen och om den är högre än 2°C finns det en ökad risk för fuktproblematik. I en ishalls arenarum brukar lufttemperaturen kunna variera med tiden och med styrning baserad på relativ luftfuktighet innebär detta att man ofta riskerar falla under 0°C daggpunkt vintertid och över 2°C dagg-punkt sommartid, med de ovannämnda problemen som följd. Rekommendationen är därför att tillämpa daggpunktsstyrning i en isbaneanläggning.



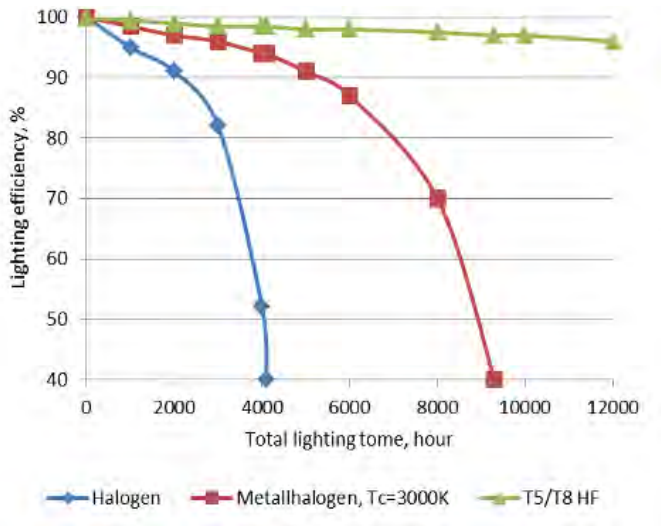
Figur 36. Jämförelse av energianvändning mellan styrstrategier baserade på relativ fuktighet och dagg-punkt/absolut fuktighet i två ishallar.

4.5 Arenarummets belysning

Belysningen i ett arenarum står i och med den populära LED-tekniken för en liten del av den totala energianvändningen i en typisk isbaneanläggning numera. Detta innebär även att strålningen från belysningen bidrar också mindre till isens värmebelastning jämfört med tidigare.
I de fall det finns anläggningar som fortfarande använder olika typer av lysrör som T5/T8 HF, så blir det aktuellt att uppdatera till LED i för att uppnå de ovannämnda fördelar i takt med att den gamla utrustningen fasas ut. Ifall äldre tekniker än dessa fortfarande tillämpas rekommenderas uppdatering omgående.

Figur 37. LED-belysning i en bandyarena.

I figuren nedan presenteras belysningseffektiviteten för tidigare typiska belysningslösningar över tid. Halogenbelysning har 4000 belysningstimmar jämfört med 9000 timmar för metallhalogenbelysning, vilket är en ökning med 125 procent. Det är också tydligt i figuren att de moderna typerna av T5/T8 inte bara är effektivare än de andra två utan också håller mycket längre. Som sagt håller dock LED på att bli det främsta alternativet i moderna lösningar.



Figur 38. Effektivitet hos olika belysningstyper under deras livslängd.

Numera är LED-tekniken den bästa lösningen på marknaden, både när det gäller kvalitet och effektivitet. En approximation av energibesparingar med LED-teknik jämfört med tidigare generationers tekniker ges i tabellen nedan. Som synes är mellan 40 och 75 procent den möjliga förbättringen, och ytterligare fördelar med betydligt längre livslängd med LED-tekniken måste också tas med i beräkningen.

Belysningstyp	Effektivitet	Besparingspotential vid byte till LED
Halogen	12-40 lm/W	50-75%
Lysrör (T5, T8)	40-80 lm/W	20-40%
LED	120+ lm/W	

Figur 39. LED-belysning i en bandyarena.

5 Vattenanvändning

En isbaneanläggning använder stora mängder vatten. En ishall avsedd för hockey använder ca 2–3 miljoner liter per år medan en bandyhall kan förväntas behöva använda ungefär dubbelt mer. Majoriteten av vattenbehovet i bandyhall går till isvård i form av läggvatten för att bibehålla isens kvalitet.

Potentiella besparingar på energi och miljö kan uppnås genom att sänka vattenanvändningen. Detta möjliggörs genom att optimera vattenflödet i duschar och även genom att se över rutinerna för isunderhåll, om det t.ex. finns en möjlighet att minska frekvensen på läggvattenvård eller mängden vatten som används respektive gång.

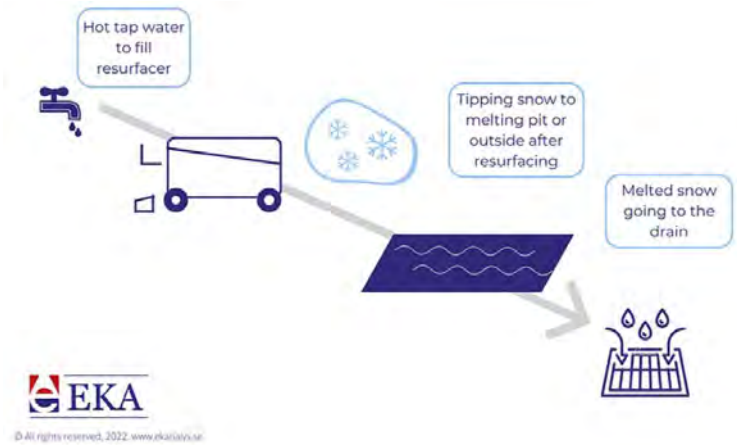
Figur 40. En ishall avsedd för hockey använder ca 2–3 miljoner liter per år.

En annan metod som kan leda till märkbart större besparingar är återvinning av isskrap från isvården till att återanvändas som läggvatten, dvs läggvattenåtervinning från anläggningens smältgrop. Detta leder inte nödvändigtvis till besparingar i energikostnader i sig, men minimerar mängden ersättande intag av vatten som behövs i ishallen. Då man i fallet bandyhall talar om en besparing som kan vara omkring 3 miljoner liter per år är det åtminstone frågan om en större miljögärning. Läggvattenåtervinning behandlas mer ingående nedan.

Figur 41. Smältgrop med värmerör i botten.

5.1 Läggvattenåtervinning

Isvård går ut på att upprätthålla kvaliteten på isytan för skridskoåkning. Isvård utförs regelbundet genom att med ismaskinen skrapar bort den översta delen av istäcket och sedan ersätter den avskrapade delen med läggvatten som fryser och blir det ”nya” översta lagret av istäcket. Isskrapet kan sedan dumpas antingen utanför anläggningen eller in i en smältgrop som är ansluten till anläggningens avlopp. Figuren nedan visar hur processen går till i de flesta anläggningar, vilket indikerar att det behövs nytt vatten för varje gång man utför isvård.



Figur 42. Vanlig smältgrop utan vattenåtervinning.

Numera finns det möjligheter att återvinna denna mängd vatten från isen som skrapats bort och återanvända det läggvattenprocessen utan att isens kvalitet försämras. Vidare kan värmeåtervinning från kylsystemet användas både för att smälta snön och värma upp läggvattnet, vilket innebär att ytterligare uppvärmningskostnader kan undvikas.

Figuren nedan visar varje steg i vattenåtervinningsprocessen. En viktig faktor är även filtreringsfunktionen som behovs för att bibehålla vattenkvaliteten så att den kan återanvändas för ny beläggning. Det finns olika typer av filter som kan användas för detta syfte.

Filtreringsprocessen bidrar också till att göra vattnet säkrare för besökare. Genom att ta bort mikroorganismer från vattnet och göra det rent minimeras komplikationer på grund av infektioner vid skador på isen ytterligare. Vattnet bör dock inte blandas med dricksvatten och/eller duschvatten. Även om vattnet är rent efter filtreringsprocessen bör det ändå ses som gråvatten. Det återvunna ytvattnet bör därför ha ett eget specifikt fyllningssystem med ack-tank för att hålla vattnet i ett slutet system.

Figur 43. Smältgrop med vattenåtervinning, ¨.

6 Snabba lösningar för att spara energi

Vid början av detta tekniska kapitel diskuterades Snabba lösningar vs Hållbara långsiktiga lösningar, där slutsatsen var att hållbara lösningar alltid är värda att investera i trots att man även tillämpat snabba lösningar för att spara i energianvändningen.

Givet slutsatsen ovan är det såklart även fördelaktigt om man med mindre åtgärder kan åstadkomma snabba besparingar som ett första steg. Det bidrar till att på kort varsel göra ishallen mer hållbar samt att det engagerar personal och beslutsfattare i att på sikt möjliggöra Hållbara långsiktiga lösningar.

Svenska Ishockeyförbundet har i ett samlat dokument "Projekt 21 – energieffektivisering ishallar" samlat ett flertal snabbåtgärder för att spara energi i ishallar genom sk lågt hängande frukter. De absolut flesta åtgärderna kan även tillämpas i bandyanläggningar och vi rekommenderar därför att läsaren bekantar sig med detta dokument som finns tillgänglig på Svenska Ishockeyförbundets hemsida via länken nedan.
https://www.swehockey.se/foerening/anlaeggningar/projekt-21-energieffektivisering-ishallar/

7 Referenser

Nedan listas referenser som tillämpats vid framtagandet av detta tekniska kapitel.

ASHRAE. 2014. ASHRAE Handbook - Refrigeration. Atlanta: American Society of Heating, Refrigeration, and Air-conditioning Engineering, Inc.

Danfoss. (N.D). Transcritical Refrigeration Systems with Carbon Dioxide (CO2). Danfoss A/S

IIHF. 2016. IIHF Ice Rink Guide. Zurich.

IIHF, Rogstam et al. 2023. IIHF Guide to sustainable arenas. Zurich

Karampour, M., 2011. Measurement and modelling of ice rink heat loads. KTH

Kaya, R., 2017. Energy usage in ice rink resurfacing. KTH

Kilberg, B. 2020. Aqua Ammonia as Secondary Fluid in Ice Rink Applications. Stockholm, KTH.

Makhnatch, P. 2018. Refrigerants and refrigerant mixtures. Stockholm.

NASA Earth Observatory. 2012. Watching the Ozone Hole Before and After the Montreal Protocol.

Opetusministeriö. 2007. Liikuntapaikkajulkaisu 92: Jäähallien lämpö- ja kosteustekniikka (in Finnish: Ice rink technology). Helsinki: Rakennustieto.

Rogstam et al., 2016. Ice rink of the future - evaluation of energy and system solutions. EKA

Rogstam, J. 2016. Evolution of CO2 refrigeration systems in ice rinks. ASHRAE Journal.

Rogstam, J., Bolteau, S., Grönqvist, C. 2017. Cooling and heating ice rinks with CO2. ASHRAE Journal.

Rogstam et al. Neris – del 1-5, 2018. Fukthantering i ishallar (in Swedish: Moisture handling in ice rinks – 5 reports). KTH / EKA.

Stoppsladd. 2009-2014. A field study project of ice rink performance together with the Swedish Ice Hockey Association (SIHA). (In Swedish)

Svenska Ishockeyförbundet, Rogstam et al. 2023. Projekt 21 – Energieffektivisering ishallar.

Yousif, S., & Douglah, A. 2017. Hur skall en ishallsvägg byggas? (In Swedish: Ice rink building envelope) KTH, Stockholm.

NERIS project part 1 -5, 2018. Evaluation and Renovation of Ice halls and Swimming halls. KTH, Stockholm.

Samt fler studier tillgängliga via EKAnlays AB:s hemsida www.ekanalys.se

5.

Case – Katrineholm Kronfågel Isarena

Case Katrineholm Kronfågel Isarena

INVIGNING:	16 oktober 2020
BYGGÅR:	2020 (7 mån)
ÄGARE O DRIFT:	Katrineholms kommun
ENTREPRENÖR:	Tegelstadens Bygg AB
HALLEVERANTÖR:	Ruukki
HALLSTORLEK:	78,8 x 117,2 m 12,2 m fri takhöjd Läktare av limträ med 17 förråd under.
BYGGKOSTNAD:	Projektkostnad 76 mkr inkl byte pist (grus), Ny kylanläggning, återvinning solceller, toaletter, mark mm. Isarenan är placerad i Katrineholms Sportcentrum med alla dess faciliteter
PUBLIKKAPACITET:	2 000 åskådare

I samband med Anläggningkommitténs Arenadag 23 oktober 2024 i Katrineholm presenterade Katrineholms kommun bakgrund, bygge och fakta kring Kronfågel Isarena. Vill du se PowerPoint-presentationen i sin helhet finns den på *www.svenskbandy.se/anläggning*

Här i kapitel 5 presenteras några axplock med fakta från presentationen. Kronfågel Isarena är ett lärorikt exempel på hur man bygger och driftar en stor skridsko- och bandyhall.

Samarbete är nyckeln till framgång

I Katrineholm hade man längtat i många år och fört seriösa diskussioner med kommunen om möjligheten att bygga en stor skridsko- och bandyhall. Klassiska Backavallen i all ära men arenan gav inte de rätta förutsättningarna att åka skridskor och bedriva bandyverksamhet.

Att investera i en skridsko- och bandyhall kräver samarbete och förståelse mellan kommun och klubbar. En inomhushall underlättar mycket för klubbarnas barn- och ungdomsverksamhet. Hallen blir en mötesplats som allt kretsar kring. Samtidigt är det en stor investering för en kommun. En kommun som har mycket annat att ta hänsyn till. Budgeten ska räcka till mycket. Kommunen ska fördela resurserna både på de yngre och de äldre invånarna. Skola, vård & omsorg samt infrastruktur ska ha sitt. Frågan är hur mycket en kommun har råd att satsa på idrott och kultur?

Låt oss se hur Katrineholm resonerade när gamla Backavallen blev Kronfågel Isarena. I den mångåriga dialogen mellan kommunen och föreningen var det argumentet med ”Kylskåpseffekten” som blev den förlösande nyckeln till hallen. När man stänger kylskåpsdörren behålls ju kylan i kylskåpet.

Kommunen begrep att en utomhusarena var rena energiboven. Om man ”ställde ett kylskåp” på Backavallen stannade kylan kvar och man sparade energi. Kanske man även skulle kunna koppla ihop arenor med varandra på Idrottsfältet för att återanvända energi för flera sporter? Själva bygginvesteringen kanske skulle löna sig tack vare att driften blir ekonomiskt bättre än en utomhusarena? Kan vi få barn och ungdomar att röra sig mer? Kan vi öka kommunens attraktionskraft så att antal besökare ökar till kommunen?

Vad har då inomhushallen i Katrineholm betytt för Katrineholm?

“Att mäta är att veta.”
Kommunen var förutseende och har kunnat mäta och jämföra förr och nu. Fakta togs fram för Backavallen åren innan den nya arenan blev klar och för Kronfågel Isarena de första två åren efter invigningen.

Var beslutet att bygga en stor skridsko- och bandyhall rätt?
Hur har det påverkat idrottsföreningar, medborgare och kommunen?

Projektmålen var flera:

- Det övergripande målet var att öka attraktionskraften för Katrineholms kommun. Att få fler besökare till kommunen som skulle ge positiva bieffekter för näringslivet.
- Ett annat mål var att förbättra folkhälsan. Att få fler personer att röra på sig.
- Ett tredje mål var att öka samarbetet mellan kommunens idrottsföreningar.
- Självklart var det stora grundmålet att få en optimerad driftekonomi.

Genom att Kronfågel Isarena faktiskt har is året runt såg kommunen stora möjligheter att uppnå målen. Beräkningar som gjordes innan invigning visade sig sedan vara rätt. Det var lägre kostnad att ha is hela året än bara 4 månader. Det åtgår mer energi och blir dyrare att smälta ned isen inför sommaren. Kronfågel Isarena smälter däremot ned isen temporärt vart tredje år för att rena isen från mineraler som t ex ex. järn. Själva nedsmältningen sker mycket långsamt för att spara energi.

De positiva effekterna blev många:

- Ökad tillgång för allmänhetens åkning
- Inga inställda arrangemang/aktiviteter p g a vädret
- Förbättrad arbetsmiljö för personal och utövare

Andra positiva effekter är att Kronfågel Isarena har ökat samarbetet mellan Katrineholm och andra kommuner och länder (främst Norge) och att arenan har utvecklat förutsättningar för isaktiviteter i Sverige året runt. Tack vare den kunskap och erfarenhet i energioptimering (besparing) som Kronfågel Isarena har kan nu flera arenor byggas på liknande sätt i Sverige.

Låt oss kika på några siffror om beläggning förr och nu.

1. Total bokad tid på Backavallen/Kronfågel Isarena

Arena	Datum	Tillfällen	Timmar	Intäkter
Backavallen	mars 16 – mars 20	1 407	3 187	254 639 kr
Kronfågel Isarena	mars 20 – mars 24	2 506	5 156	1 172 997 kr

2. Extern verksamhet – Läger

Arena	Datum	Tillfällen	Timmar	Intäkter
Backavallen	mars 16 – mars 20	10	17	13 000 kr
Kronfågel Isarena	mars 20 – mars 24	225	395	563 836 kr

Synergieffekterna på extern uthyrning (läger) för kommunen blev:

- Varje person spenderar 800 kr/dygn
- Ökat antal övernattningar för hotell
- Ökat antal restauranggäster
- Ökat antal besök i handelsbutiker

Norska bandygymnasier i Oslo-området är frekventa lägerbesökare.

3. Allmänhetens åkning

Arena	Datum	Tillfällen	Timmar
Backavallen	mars 16 – mars 20	163	650
Kronfågel Isarena	mars 20 – mars 24	610	1532

Många fler möjligheter att åka skridskor under hela året. Helt utan avgifter! Bussar från grannkommuner kommer fullastade med skridskosugna barn, ungdomar och vuxna. De vet att det finns is i Katrineholm.

4. Bandy och konståkning bokningar

Bandy

Arena	Datum	Tillfällen	Timmar
Backavallen	mars 16 – mars 20	1 045	1 864
Kronfågel Isarena	mars 20 – mars 24	1 480	2 614

Konståkning

Arena	Datum	Tillfällen	Timmar
Backavallen	mars 16 – mars 20	0	0
Kronfågel Isarena	mars 20 – mars 24	13	26

Pandemin har förmodligen påverkat siffrorna.

Förutom träningar, matcher och allmänhetens åkning används Kronfågel Isarena även för andra skridskoaktiviteter. Skridsko-Disco lockar många barnfamiljer. Bandyklubben arrangerar även Skridskokul och Bandykul för de minsta familjemedlemmarna. I det 5-åriga avtalet med sponsorn Kronfågel finns också inskrivet att företaget arrangerar aktiviteter flera gånger om året för alla som vill åka skridskor. Vi kan konstatera att inomhushallen har haft och har stor betydelse för Katrineholm.

Energibesparing och optimering

Det var viktigt för Katrineholms kommun med en stor miljö- och klimatsatsning i Sportcentrum där isarenan är belägen. Och resultaten för energibesparing och optimering imponerar.

Här åskådliggör vi några siffror.
Gamla Backavallen använde 12 ton ammoniak i sin kylanläggning och därför fick inte kommunen av miljöskäl driva kylanläggningen efter maj 2020. I Kronfågel Isarena blandas endast 250 kg anmmoniak i kylvattnet. Andra exempel på klimatavtryck är besparing av 13 ton kol och 135 ton koldioxid om året.

Sportcentrum har ett unikt energisystem

Området omfattar ishockeyhall, stor ishall för skridskor och bandy samt 4 fotbollsplaner varav en med konstgräs. 749 Solceller på 1295 kvm av taket på Kronfågel Isarena producerar årligen 230 000 kWh. Energin lagras sedan i ett Geolager som består av ett mycket stort antal djupa borrhål. På sommaren när solen skiner som mest intersivt kan alltihop drivas med enbart solenergi i flera veckor. (48 dagar)

Energiåtgång beräknas till 214 000 kWH/år och besparingen är 238 000 kr/år. Investeringskostnaden är 2 057 000 kr och beräknas vara betald inom 9 år. För att kunna optimera och få så bra resultat som möjligt har man minimerat värme- och elbehovet. Man utnyttjar solenergin och visar och reglerar så att rätt energikälla väljs. För detta finns styr- och övervakningssystem, nya ventiler, tempgivare och flödesgivare. Man minskar vattenvolymen (kubik) i tankarna och automatiserar styrfunktioner. Personalens beteende är mycket viktigt så att de gör rätt åtgärder.

Elförbrukningen för hela Sportcentrum har minskat sedan 2019. Då låg den på 2 501 585 kWh. År 2023 var förbrukningen 2 047 780 kWh. Planen är att kunna minska ytterligare.
För Isarenan är siffrorna totalt 824 000 kWh.

Vill du veta mer. Ladda hem PP-presentationen på ***svenskbandy.se/anläggning***
Du kan även kontakta ***lars.wennerholm@svenskbandy.se***

6.

Is och isskötsel

Is och isskötsel

Även isen och isskötseln kan energieffektiviseras. Rekommendationer för isens tjocklek och yttemperatur finns för att inte kostnaderna ska stiga. Temperatur på läggvatten och antalet spolningar påverkar också energikostnaderna. Temperaturen i hallen rekommenderas till +3. Istemperaturen till -4 och pisttemperaturen till -5. Istjockleken 4 cm max 4,5 cm. Isens temperatur kan påverkas av värmen från publiken. Varje åskådare värmer med ett antal watt. Det kan man reglera genom att sänka istemperaturen inför publikmatcher.

De sociala ytor som har värme - uppehållsrum - måste vara väl isolerade så att inte värmen kommer in i stora ishallan. Så få varma ytor som möjligt - som påverkar isen -ska finnas. Driftansvarigas mål är att kontinuerligt mäta och därmed ha kontroll på energin så att besparingar kan förbättras.

7.

Sammanfattning

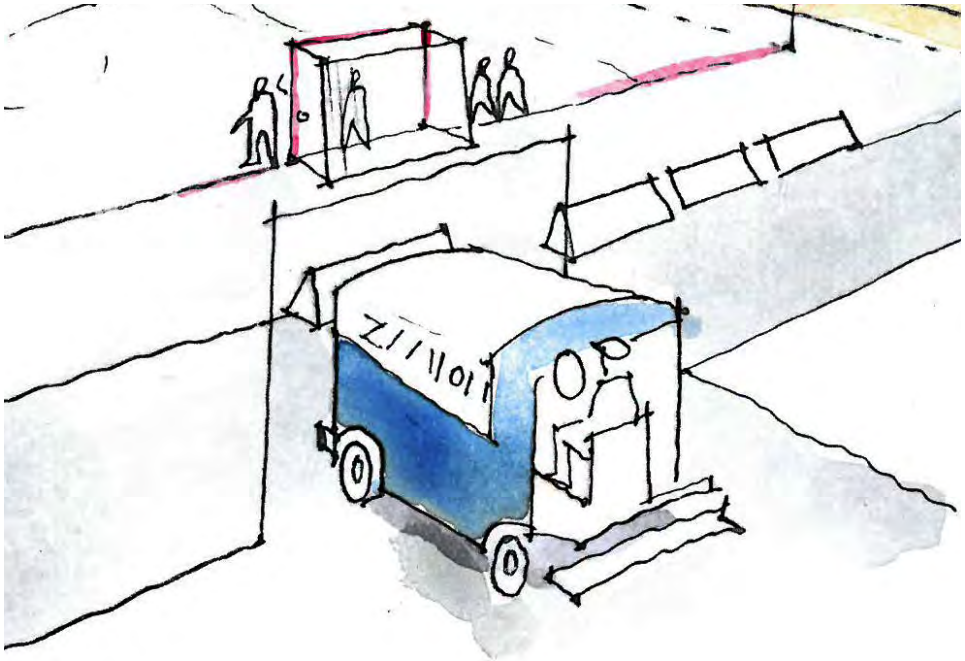
Sammanfattning

Vintersporterna för en hård kamp mot klimatet. Medeltemperaturen stiger och antalet snödagar minskar. Idag är det inte energieffektivt, miljövänligt eller ekonomiskt hållbart att bygga och driva en stor konstfrusen utomhusarena. Vill man åka skridskor och spela bandy i framtiden får man göra det inomhus. Folkhälsan blir allt viktigare. Utan is ingen Allmänhetens Åkning, Skridskokul, Bandykul samt träningar och matcher för bredd och elit. Utan is ingen social samvaro i omklädningsrum, café/uppehållsrum och på läktaren.

Därför är det angeläget för Svenska Bandyförbundets Anläggningskommitté att ta fram den här Handboken för hur du bygger och driftar en stor ishall för skridskor och bandy.

När du läst Handboken är det många saker att tänka på innan du sätter spaden i marken. Var ska anläggningen ligga? Hur ska den gestaltas? Hur ska isen skötas? Hur kan vi optimera energiåtgången? Vilken kapacitet ska den ha?
Svaret på dessa frågor och många ytterligare försöker vi ge dig svar på i Handboken.

Vi har tagit många experter till hjälp för att kunna producera Handboken. Det finns ju tack och lov värdefull kunskap och erfarenhet i ämnet. Och det finns färska anläggningsfakta som pekar i en enda riktning. Att framtiden för skridskoåkning och bandy inom överskådlig tid ligger i stora ishallar.



8.

Källor

Källor

Många ska äras och hyllas för sin medverkan vid framtagningen av Handboken.

Vi börjar med att rikta ett stort TACK till RF (Riksidrottsförbundet). Utan ert generösa bidrag hade Handboken inte blivit verklighet. Vi har dessutom fått goda råd om läktarutrymmens utformning av RF:s representant Thomas Wilhelm.

Under RF:s paraply finns ett samarbete mellan issporter. Vi har haft stor nytta av Handböcker från Svenska ishockeyförbundet samt från Swesports (skridskosporter).

Vi tackar även vårt företagsnätverk – Arenapartners – som bidragit med goda råd och text. Avsnittet om Isskötsel är skrivet av Patrik Tegnér, Zamboni och avsnittet om Belysning under Arenakrav är författat av Lars Lindqvist, FunctionLED. Teknikavsnittet är framtaget av EKA. (se företagspresentationer under avsnittet Arenapartners)

Vi säger också tack till anläggningar som t ex Helsingehus Arena i Söderhamn och Tingvalla Isstadion i Karlstad för värdefulla fakta.
Katrineholms kommun har varit oerhört tillmötesgående och delat med sig av sina erfarenheter från Kronfågel Isarena. Vi fick så mycket bakgrundshistoria och fakta så det räckte till ett eget Case i Handboken. Stort tack till Dennis Karlsson, Håkan Stenström och Magnus Rostedt.

Flera skribenter har bidragit.

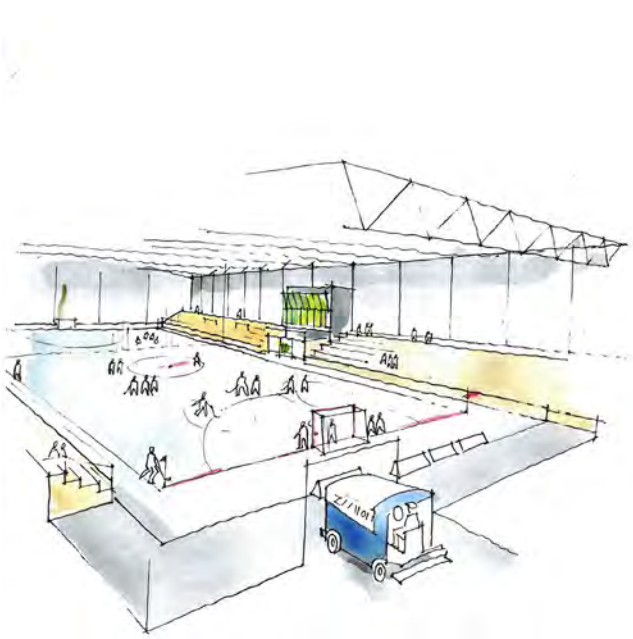
Avsnitt 2, ”Att tänka på vid bygge av stor ishall för skridsko- och bandy” är författat av arkitekt Nils Simonsson, Arkitektgruppen i Gävle. Nils har även gjort illustrationer.

Avsnitt 3 Arenakrav är framtaget av Lars Wennerholm, anläggningsansvarig hos SBF.

Avsnitt 4 Teknik – Drift och energioptimering är skrivet av EKA, som är Arenapartner.

Inledning & Sammanfattning samt avsnitt 5 Case Katrineholm och Avsnitten 7 och 8 är skrivna av Lasse Nordström.

Tack till Daniel Lundvall 304 dpi, Uppsala för formgivning och original.



9.

Arenapartners

Arenapartners

Arenapartners är vårt affärsnätverk med företag som bygger, underhåller och utvecklar arenor för bandy.

EKA

Ett litet företag med stor passion.
Baserat i Stockholm verkar EKAnalys AB både nationellt och internationellt.
Med medarbetare som är genuint intresserade av energieffektiva ishallar utvecklar företaget kyl- och värmesystem från första steget till långsiktig drift.
Både för nybyggnation och renovering av kyl - och värme för att förbättra anläggning eller minska driftskostnader.
EKA förenar bra prestanda med god ekonomi och minimal miljöpåverkan.
Välkommen att besöka www.ekanalys.se för mer information/referenser och kontakt.

Zamboni Europe

Företagsnamnet Zamboni kommer från mannen som uppfann isbanemaskinen i slutet av 1940-talet i Kalifornien - Frank J. Zamboni.
Företaget är dominerande på isrinkar i Kanada och USA och etablerat överallt i den del av världen där det behövs isbanemaskiner. Europakontoret ligger i Österfärnebo i Gästrikland och har mer än 25 års branscherfarenhet. Här erbjuds ett brett produktsortiment, service, utbildning och teknisk support. Inte minst utbildningen är mycket viktig.
Välkommen till www.zamboni.com 0291 - 20680

HGB

HGB Backstrand AB grundades 1967 ur visionen att erbjuda högkvalitativa sportmattor till idrottsvärlden. Svenskproducerat i Göteborg och känt för lång produkthållbarhet och utmärkt service är HGB ledande både nationellt och internationellt. Brottning, gymnastik och klättersport är exempel på tre sporter där HGB levererar trygga produkter till träning och mästerskapstävlingar. Med devisen "Med kärlek för idrotten" producerar HGB väggskydd, skyddskuddar och barriärer för isbanor. Det är där som skridskor och bandy kommer in i bilden. På www.hgb.org får du veta mer.

Llentab

LLENTAB grundades 1972 av entreprenören Leif Lindblad, vars vision lade grunden för det framgångsrika företaget (därav namnet LLENTAB). Den första stålhallen levererades sex år senare, och sedan 1982 har företaget sitt säte i bohuslänska Kungshamn – en plats där det krävande klimatet inspirerat till robusta och hållbara lösningar för stålhallar.

Idag är LLENTAB en internationell koncern med verksamhet i flera europeiska länder, från Norge till Ukraina. Pålitlighet, flexibilitet, kunskap och kundnära service är företagets ledord.

Med över 11 000 byggda stålhallar för lager, industri, lantbruk, kontor, sportanläggningar och mycket mer, är LLENTAB en ledande aktör inom stålhallsbyggnation.
Läs mer på www.llentab.se

Scandihall A/S

Företaget Scandihall A/S i Svelvik nära Drammen i södra Norge har lång erfarenhet inom sport och leverans av kompletta idrottshallar för fotboll, tennis, simning, ishockey mm i Norge och internationellt. Högtryckshallarna - Airdome - fabriksbyggs av ISO 9001-certifierade företaget Cannobio i Italien. Materialet är membran/tyg som tål det nordiska klimatet. Livslängden är ca 40 år. Hallarna kan installeras permanent eller säsongsmässigt. Uppvärmning och ventilationsanläggning är färdiga och anpassade vid leverans.
Likaså belysningen.
Larm och övervakningssystem ingår.
Airdome levereras med andra ord nyckelfärdig.
Detaljerad info hittar du på www.scandihall.no

FunctionLED Sweden AB

Sedan 2008 är FunctionLED Sweden AB i Östersund samarbetspartner och leverantör av kostnadseffektiv och energisparande belysning för industri och arenor. Både för nybyggnation och vid utbyte av lysrör till ledbelysning. Företaget bevakar noga den snabba LED-utvecklingen vilket innebär att kunderna får en lösning som är anpassad just för dem. Det goda samarbetet med idrottsförbunden betyder att FunctionLED Sweden AB är insatta i och kan de belysningskrav som dagens idrott ställer. Kolla mer på www.functionled.se

Unisport

Huvudkontor i Helsingborg. Marknadsledande inom idrottsanläggningar och aktivitetsytor i Norden med egna fabriker som möjliggör unika lösningar anpassade efter kundernas behov.
Lanserade 2020 ett hållbarhetsprogram för processer, produkter och tjänster med syfte att bidra positivt till samhälle, miljö och människors hälsa och säkerhet. Unisport erbjuder produkter som uppmuntrar människor till aktivitet och rörelse som innebär bättre folkhälsa.
Produkter för både inomhus- och utomhusidrott.
På www.unisport.com finns den breda produktkatalogen.

Release Bandy

Grundades 2016 av Release Sport AB i Vänersborg och står sedan 2022 på egna ben.
Drivs av eldsjälar som brinner för bandy. Affärsidén var från början att utveckla den bästa bandyklubban. Idag erbjuder företaget även utrustning som bandyhandskar och bandysarg. Produktutvecklingen sker i samarbete med erfarna elitspelare och utrustningen riktar sig till alla bandyspelare. Från barn till elit. Skrinna in till www.releasebandy.se så får du veta mer.

10.

Anläggningskommittén

Kunskap & erfarenhet

Kommitténs laguppställning borde vara intressant för dig som diskuterar att bygga en stor ishall för bandy. Här finns nämligen spetskompetens i allt som rör ett hallbygge och för att få en bra helhet. Projektering, gestaltning, behov, typ av hall, energieffektivitet, miljö, belysning, isskötsel, drift mm. Dessutom finns ytterligare kompetens hos vårt företagsnätverk - Arenapartners.

En tumregel säger att om "Projektering kostar 1 och Byggnation 10 så kostar Driften 100." Det gäller alltså att tänka extra noga på hur hallen ska driftas. Speciellt med tanke på det växande klimathotet med allt varmare vintrar.

Anläggningskommitténs roll är att med samlad kunskap och erfarenhet stimulera och fungera som ett bollplank för dig. Vi kan rekommendera hur du ska göra och hur du inte ska göra. Genom oss och våra kontakter kan du kapa både tid och kostnader. Inte minst i ett inledande skede.

Idag finns det 21 bandyhallar i Sverige. Den första byggdes i Edsbyn 2003. Den senaste i Mölndal 2023. Flera kommuner planerar att sätta spaden i marken de kommande åren. Närmast i tur står Kungälv. Kanske din kommun följer efter?
Välkommen att kontakta oss. Kontaktman: lars.wennerholm@svenskbandy.se

Medlemmar: SBF:s Anläggningskommitté

Lasse Nordström Sollerön (ordförande)
Py Börjesson, Stockholm
Anders Bergström, Nässjö
Göran Pettersson, Karlstad
Arne Lorentzon, Skövde
Peter Nilsson, Vänersborg
Nils Simonsson, Gävle
Magnus Rostedt, Katrineholm
Ingemar Sixtensson, Lidköping
Stefan Persson, Söderhamn
Lasse Wennerholm, Vreta Kloster (SBF Anläggningsansvarig)

Arbetsgrupp för framtagning av Handboken:

Lasse Nordström
Magnus Rostedt
Nils Simonsson
Lasse Wennerholm

Ansvarig utgivare: Lasse Wennerholm
Layout & Original: Daniel Lundvall – 304 dpi, Uppsala
Publicerad: Januari 2025