

# 9 Brandskydd

### 9.1 INLEDNING

Ett mål och en grundförutsättning för detta projekt är att resecentrum ska vara tryggt och tillgängligt för alla. Denna upplevelse ska finnas sig dygnet runt även då inga avgångar sker från resecentrum. Detta är särskilt viktigt eftersom resecentrum kommer att vara en länk mellan stadsdelarna söder och norr om resecentrum och således kommer det ständigt ske rörelser inom och i nära anslutning till resecentrum.

För att tryggheten och öppenheten ska finnas sig designas resecentrum som en stor öppen plats, vilket medför att det är en stor brandcell som ställer stora krav på brandtekniska installationer.

Regelverk som ska uppfyllas med avseende på brand är främst plan- och bygglagen med tillhörande förordning, Boverkets byggregler BFS 2011:6 (BBR 29), Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (EKS 11), Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd BFS 2011:27 (BBRAD 3) samt Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om arbetsplatsens utformning (AFS 2020:1). Vid uppdaterade handlingar ska senaste gällande regelverk tillämpas vid bygglovsökän.

Då byggnaden uppförs i tre våningsplan ovan mark och ett stort antal personer kan vistas inom byggnaden ska denna utföras enligt byggnadsklass Br0 (byggnad med mycket stort skyddsbehov). För mer information, se bilaga Verifiering av byggnadens totala brandskydd som finns inom projektets dokumenthanteringsssystem (iBinder).

Det pågår ett arbete med att ta fram en riskanalys för resecentrum, med hänsyn till transport av farligt gods, men eftersom den inte är färdigställd har den inte inarbetats i programhandlingen i detta skede. När riskanalysen är färdigställd kommer programhandlingen att revideras.

Tillkommande krav på brandskyddet är Västerås stads egna ambitioner som kommer att tillämpas till fullo för resecentrum genom bland annat dokumentet Projekterings-anvisningar för tillgänglighet och brandskydd.

För att säkerställa målet med ett tryggt och tillgängligt resecentrum kommer:

- Ett robust brandskydd projekteras med flertalet skyddande barriärer.
- Lokalerna vara tillgängliga och frångängliga för alla personer, inklusive personer med nedsatt rörelse- och orienteringsförmåga.
- Räddningstjänsten vara med i utförandet av programhandlingen och samverka i framtagandet av en väl fungerande insatsplan för att möjliggöra effektiva räddningsinsatser.
- Ett bra underlag tas fram för att möjliggöra ett väl fungerande systematiskt brandskyddsarbete (SBA) för att upprätthålla brandskyddet över tid.
- De tekniska systemen inom resecentrum hålla hög standard, hög tillförlitlighet och vara funktionella.

#### 9.2 BRANDSKYDDSBESKRIVNING

I detta kapitel beskrivs de förutsättningar som är dimensionerande för resecentrums brandskydd. Denna utgåva upprättas i programhandlingskedet, vilket är ett tidigt skede i projektet, där endast systemval, inte färdig projektering, redovisas. Nästa utgåva upprättas i systemhandlingskedet. Projektörer för respektive område ansvarar för att kraven enligt denna beskrivning samt detaljutförande enligt BBR inarbetas i aktuell beskrivning/ritning.

#### 9.2.1 Objektbeskrivning

Denna programhandling avser Sigurdspassagen som är en del av Västerås resecentrum. Nedanstående beskrivning är i enlighet med senaste arkitektunderlaget från Bjarke Ingels Group (BIG) 2021-02-05 men kan ändras under projektet.

Resecentrum kommer att uppföras i tre våningsplan ovan mark (plan 00–02) samt ett källarplan (plan -01) och består av totalt cirka 17 000 kvadratmeter. Plan 00 kommer att vara uppdelat i tre olika delar; två delar på den norra sidan av järnvägen och en del på den södra sidan. Plan 01 binder ihop delarna genom en bro över järnvägen och plan 02 utgör ett entresolplan som är lokaliserat i den södra delen av resecentrum.

Källarplanet (plan -01) är cirka 800 kvadratmeter och kommer att innefatta mestadels tekniska utrymmen.

Grundplanet (plan 00) är cirka 9 800 kvadratmeter och kommer att innefatta cykelparkeringar, en större livsmedels-butik, restauranger, caféer, skyddsrum, serviceutrymmen och turistinformation, vänthallar, tekniska utrymmen med mera.

Broplanet (plan 01) är cirka 5 650 kvadratmeter och inrymmer kontor, caféer, gallerier, affär, tekniska utrymmen, restauranger och vänthallar. Delarna av resecentrum som är ovanför järnvägsspåren kommer att vara av typen tillfällig vistelse.

Det översta planet (plan 02) är cirka 700 kvadratmeter och kommer att inrymma utrymmen för restaurangverksamhet.

#### 9.2.2 Brandbelastning

Då brandbelastningen i resecentrum ej finns tabellerat i Boverkets allmänna råd om brandbelastning BFS 2013:11 (BBRBE 1) har det bedömts till 800 MJ/m². För mer information, se bilaga 'Verifiering av byggnadens totala brandskydd' som finns inom projektets dokumenthanteringsssystem (iBinder).

#### 9.2.3 Verksamhets- och byggnadsteknisk klass samt personantal

Resecentrum tillhör generellt Vk2B, förutom teknikutrymmen och kontor som kommer att tillhöra Vk1.

Byggnaden kommer att tillhöra byggnadsteknisk klass Br0, baserat på det stora personantalet som befinner sig inom resecentrumets tre våningsplan.

Brandskyddet kommer att dimensioneras för att cirka 2 700 personer kan vistas samtidigt inom de publika delarna av resecentrumet. Detta baseras på att de tre våningsplanen ovan mark består av totalt cirka 10 800 kvadratmeter och att det antas ett personantal på 0,25 personer/kvadratmeter i enlighet med handböckerna Byggvägledning brandskydd utgåva 6 och Brandskyddshandboken.

#### 9.2.4 Byggnadens läge, ytterväggar och taktäckning

Byggnaden placeras minst 8 meter från annan byggnad. Resecentrumet kommer däremot att sammanlänkas med Sigurdsterrassen genom en gångbro på broplanet. Byggnaderna kommer att brandtekniskt avskiljas och detaljerna samt omfattning kommer att upprättas i detaljprojekteringen.

Ytterväggar kommer att utföras så att risk för brandspridning längs fasaden och risk för personskador till följd av nedfallande byggnadsdelar begränsas. Ytterväggar och dess isolering utförs i lägst klass A2-s1,d0 (obrännbart material).

Taktäckning ska utformas med material av lägst klass A2-s1,d0 (obrännbart material) alternativt med material av lägst klass BROOF(t2) på underliggande material av A2-s1,d0.

#### 9.2.5 Utrymning

Det grundläggande kravet enligt BBR är att en utrymning ska vara slutförd innan så kallade kritiska förhållanden uppstår. Kritiska förhållande kan uppstå på grund av för hög värme-strålning eller att brandgaser förhindrar en utrymning.

Inom resecentrum där det stora personantalet vistas ska utrymningsstrategin, personbelastning vid utrymningsvägar, köbildning, antal, placering och bredd av utrymningsvägar samt gångavstånd till utrymningsväg dimensioneras analytiskt genom scenarionalsys. Rökfyllnads- och utrymningssimuleringar kommer att utföras för att säkerställa att utrymning kan ske innan kritiska förhållanden uppstår och för att undersöka personflöden och lämplig utformning samt placering av utrymningsvägar.

Samtliga lokaler där personer vistas mer än tillfälligt ska generellt ha tillgång till minst två av varandra oberoende utrymningsvägar. Utrymning för personer med nedsatt rörelse- och orienteringsförmåga kommer att möjliggöras från samtliga plan. Resecentrum har frångängliga utrymningsvägar direkt till det fria genom dörr i fasad, förutom på det översta planet (mezzaninplanet) där detta anordnas genom brandtekniskt avskilt trapphus. Utrymningsplatser kommer

att förses med kommunikationsutrustning, med tillförlitlighet motsvarande SBF 110:8 och talfunktion. Enligt allmänt råd från BBR utgår krav på utrymningsplatser vid installation av vattensprinkleranläggning, men för att öka robusthet på brandskyddet kommer det ändå att ordnas med utrymningsplatser inom resecentrum.

För publika delar får gångavståndet till närmsta utrymningsväg eller annan brandcell inte överstiga 30 meter, där sammanfallande gångväg räknas med faktor 2 enligt förenklad dimensionering. För icke-publika delar (till exempel kontor och teknikutrymmen) som är brandtekniskt avskilda från publika delar får gångavstånd till närmsta utrymningsväg eller annan brandcell inte överstiga 45 meter, där sammanfallande gångväg räknas med faktor 1,5.

Det maximalt tillåtna gångavståndet överskrids från vissa delar inom resecentrum. För gångavstånd till utrymningsväg för publika delar godtas 40 meter istället för 30 meter, med hänsyn till den automatiska vattensprinkleranläggningen. I delar där gångavståndet överstiger 40 meter för de publika delarna krävs analytisk dimensionering med hjälp av brand- och utrymningsanalys enligt BBRAD 3 för att påvisa att tillfredställande utrymning kan ske innan kritiska förhållanden uppstår. Maximalt gångavstånd till utrymningsväg ska inte överstiga 80 meter i enlighet med BBRAD 3.

Utrymningsvägar till och från publika delar utförs generellt med fri bredd om minst 1,2 meter där fler än 150 personer förväntas passera vid en utrymning. Den exakta fria bredden kommer att fastställas i den analytiska dimensioneringen.

Dörrar som ska användas för utrymning ska vara lätta att öppna och passera, och vara lätt identifierbara som utgångar. Dörr i utrymningsväg, där fler än 150 personer förväntas passera vid en utrymning, kommer generellt att utföras med panikregel av typ SS-EN 1125. Vissa dörrar kommer att öppnas med ett nedåtgående trycke eller genom att dörren trycks utåt. Dörrar som används för utrymning av personer med nedsatt rörelse- och orienteringsförmåga ska vara tillgängliga för dessa personer enligt BBR även vid en utrymningsituation. Detta innebär att dörrar som är tunga eller försedda med dörrstängare vanligtvis ska förses med dörrautomatik som även ska fungera vid strömbortfall.

Dörrar ska placeras så att de i öppet läge inte hindrar utrymning för andra personer.

Om dörrar ska förses med nattläsning ska de även förses med elektrisk kontroll som säkerställer att samtliga dörrar som ska användas för utrymning är olåsta under den tid som personer vistas i byggnaden. Kontrollen ska vara samordnad med någon för driften väsentlig funktion, exempelvis inbrottslarm eller huvudbelysning. Strömavbrott får inte sätta denna kontroll ur funktion. Observera att kravet på tillgång till utrymningsvägar även gäller personal eller städpersonal under icke-öppetider.

- Principer för utrymning för varje våningsplan:
- Källarplan – två brandtekniskt avskilda trapphus.
  - Markplan – fasaddörrar direkt ut i det fria.
  - Broplan – fasaddörrar direkt ut i det fria, via brandtekniskt avskilda trapphus till markplan samt via interntroppor till markplan.
  - Mezzaninplanet – minst ett brandtekniskt avskilt trapphus som leder till markplan och en interntrippa till broplanet.

Figur 1–2 visar tillgängliga utrymningsvägar från bro- och mezzaninplanet. Gröna pilar visar utrymningsvägar direkt ut i det fria eller via brandtekniskt avskilt trapphus. De blåa pilarna visar utrymning via interntroppor eller perronger.

Utrymningsmöjligheter för personer som vistas på perronger anordnas genom att en säker plats kan nås antingen via resecentrum eller via en nödövergång som finns i de östra delarna av perrongerna.

#### 9.2.6 Bärverk

Aktuell byggnad är endast tre våningar ovan mark och bedöms därmed generellt kunna utföras enligt allmänna råd för en Br1-byggnad. Enligt den preliminära Br0-analysen (se bilaga inom projektets dokumenthanteringsssystem iBinder) kommer dock bärverket för delar av resecentrum som är lokaliserad ovanför järnvägsspåren, att anses ha utökat skyddsbehov i enlighet med Boverkets föreskrifter om ändring i Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (Eurokoder).

Detta kan revideras vid ett senare skede i projektet om beräkningar påvisar att reducering av bärverket är acceptabelt. Resterande delar av resecentrum bedöms inte ha utökat skyddsbehov.

Se tabell 1 för utformning av bärverket. Notera att om en bärverksdel kan hänföras till fler än en brandsäkerhetsklass enligt tabellen gäller den högsta klassen.

#### 9.2.7 Brandcellsgränser och invändiga ytskikt

Byggnaden ska delas in i brandceller i sådan omfattning att det medför tillräcklig tid för utrymning och att konsekvenserna på grund av brand begränsas.

Byggnaden kommer generellt att bestå av en brandcell i tre plan ovan mark. Källarplanet kommer att vara brandtekniskt avskilt från våningsplanen ovan mark. Övriga brandceller kommer bestå av skyddsrum, trapphus och vissa tekniska utrymmen.

Brandcellsgränser i form av väggar och bjälklag utförs i lägst brandteknisk klass EI 60. Brandcellsskiljande vägg ska ansluta mot yttertak eller mot brandcellsskiljande bjälklag. Utrymmen ovan innertak/undertak tillhör underliggande brandcell.

Komponenter i brandcellsskiljande delar utförs så att dessa uppfyller sin funktion även vid strömbortfall. Exempelvis brand-/brandgasspjäll och magnetuppställda dörrar stänger vid strömbortfall.



Invändiga ytskikt (väggar och tak) utförs generellt i lägst brandteknisk klass B-s1,d0. Observera att träyttskikt generell behöver behandlas antingen genom brandskyddsmålning eller impregneras enligt typgodkännande alternativt analytiskt dimensioneras.

Lös inredning regleras ej i BBR och då detta bedöms kunna ha stor påverkan på utvecklingen av en brand i lokalerna rekommenderas endast lös inredning med följande krav:

- Stoppade möbler utförs enligt SS-EN 1021-2 (test med gaslåga).
- Konstgjorda växter, dekorationer, mindre textilpartier och liknande ska uppfylla lägst svårantändligt material enligt SIS 650082.
- Större textilpartier ( $\geq 9 \text{ m}^2$ ) ska uppfylla klass 1 enligt NT Fire 043.
- Inredning ska helst i övrigt utföras i obrännbart eller svårantändligt material, som metall, sten, betong, glas och massivt trä.

### 9.2.8 Brand- och utrymningslarm

Byggnaden ska förses med ett automatiskt brandlarm, utformat enligt SBF 110:8 med övervakningsområdet Klass A – Övervakning av hela byggnaden. Inga avsteg från brandlarmreglerna är aktuella i detta skede. Brandlarmet ska vidarekopplas till ständigt bemannad larmcentral. Brandlarmet utförs vidarekopplat till räddningstjänsten utan larmlagring.

Brandlarmanläggningen ska projekteras av en anläggarfirma enligt SBF 1008 eller av behörig ingenjör enligt SBF 1007. Om projektering utförs av annan projektör ska projekteringen granskas av en anläggarfirma eller av behörig ingenjör. Granskningen ska dokumenteras.

Utrymningslarmet ska utgöras av ett informativt talat meddelande som utformas enligt SBF 502:1. Där så erfordras ska komplettering ske med optiska larmdon.

Vissa icke-publika delar kan förses med akustiskt utrymningslarm med optiska larmdon och utföras så att det talade meddelandet och det akustiska larmet inte stör varandra.

Utförandespecifikation ska upprättas i detaljprojekteringen.

### 9.2.9 Släcksystem

Hela byggnaden kommer att förses med en heltäckande automatisk vattensprinkleranläggning med en aktiverings-temperatur på max 68°C, ett RTI-värde på högst 50  $\sqrt{\text{ms}}$  och så att kriteriet quick response uppnås. Vid aktiverad sprinkleranläggning ska utrymningslarmet starta.

### 9.2.10 Nödbelysning och vägledande markeringar

Samtliga publika delar och dess utrymningsvägar kommer att förses med nödbelysning enligt SS-EN 1838. Nödbelysning ska även finnas omedelbart utanför utrymningsvägar. Nödbelysningen förses med nödströmförsörjning via centralt batteri (kräver brandklassade kablar) eller batteri i respektive armatur.

Nödströmförsörjningen utförs så att den ger avsedd belysning i minst 60 minuter. Även nivåskillnader (till exempel trappor) kommer att förses med nödbelysning. Belysningsstyrkan ska inte vara lägre än 1 lux längs med utrymningsvägens centrumlinje. Belysningsstyrkan i trappor/höjdskillnader ska vara minst 5 lux i gånglinjen. Nödbelysning ska nå 50 procent av krävd belysningsstyrka inom 5 sekunder och den belysningsnivå som krävs inom 60 sekunder. Nödbelysningen ska inte slockna i andra delar av byggnaden än den brandcell där det brinner om kablarna påverkas av branden.

Vägledande markeringar ska placeras vid riktningförändringar, förgreningar eller liknande så att utrymmande personer enkelt kan hitta närmaste utrymningsväg. Skyltar utförs som genomlysta eller belysta skyltar och förses med nödströmförsörjning via centralt batteri (kräver brandklassade kablar) eller batteri i respektive armatur. Nödströmförsörjningen utförs så att den ger avsedd belysning i minst 60 minuter. Omfattning kommer att upprättas i detaljprojekteringen.

### 9.2.11 Brandgasventilation

Dimensionering av brandgasventilation i form av fönster/luckor i yttertaket kan eventuellt behövas och kommer i så fall att kombineras med klimatstyrning. Behovet av antal och areor på luckor i yttertaket kommer att tas fram med hjälp av brand- och utrymningsanalys enligt BBRAD 3 i detaljprojekteringen. Brandgasventilering kommer vid behov att utföras med manuell aktivering från brandförsvarstablen och förses med automatisk aktivering vid behov.

Övrig brandgasventilation kommer att dimensioneras enligt allmänna råd.

### 9.2.12 Ventilationsbrandskydd

Skydd mot brandgasspridning mellan brandceller via ventilationssystem erhålls antingen via brand-/brandgasspjäll i lägst klass EI 60-S eller brandgasspjäll med erforderlig isolering i lägst klass E60-S. Alternativt förses brandcellerna med separata ventilationssystem.

Imkanaler utförs enligt principer i Imkanal 2012:2.

### 9.2.13 Räddningstjänsten och utrustning för brandsläckning

Avståndet mellan räddningsfordon och angreppspunkten ska maximalt vara 50 meter.

Markbrandposter ska anordnas i nära anslutning till angreppsvägarna i både södra och norra delarna. Dessutom ska brandtekniskt avskilda trapphus förses med stigarledning med uttag på varje våningsplan.

Åtkomlighet till byggnaden för en räddningsinsats ska samverkas med räddningstjänsten. Detta sker förslagsvis genom en brandnyckelbox eller liknande för förvaring av nycklar till byggnaden.

Längden på tillträdesvägar eller orienteringen i lokalerna vid insats bedöms ej nämnvärt skilja sig från motsvarande byggnad i klass Br1 men kommer generellt att begränsas till maximalt 50 meter för att underlätta räddningstjänstens insats.

Med hänsyn till det höga personantalet i lokalerna ska känslighetsanalys utföras vid rökfylld- och utrymnings-simuleringar för att undersöka konsekvensen av insats samtidigt som utrymning sker. Kötider ska även strävas efter att hållas korta för att minska risken för samtidig insats och utrymning.

För att minska risken för omfattande utvändig brand och underlätta en räddningsinsats utförs hela ytterväggen inklusive isoleringen i obrännbart material. Endast mindre delar av ytskiktet kan accepteras vara brännbara.

Vid brandförsvarstablå/sprinklercentral ska åtminstone följande information finnas som vägledning för räddningstjänsten:

- Insatsplan.
- Orienteringsritningar brandlarm/sprinkler.
- Brandgasventilation (placering, omfattning, aktivering).

För personal/besökare kommer tillgång till handbrandsläckare att finnas inom 25 meter från samtliga ytor. Handbrandsläckarna placeras om möjligt i anslutning till utrymningsvägar.

### 9.2.14 Anlagd brand

Genom säkerhetsbarriärer i byggnaden såsom brandcellsindelning, sprinkleranläggning, brand- och utrymningslarm, nödbelysning, höga krav på ytskikt och krav på lös inredning samt tillgång till flertalet utrymningsvägar i olika riktningar bedöms en anlagd brand ha begränsad risk att leda till stora konsekvenser.

### 9.2.15 Solpaneler yttertak

Det ska anordnas förberedelse för inkoppling av solpaneler på resecentrumets yttertak. Vid detaljerad projektering bör granskning ske av konstruktionen, matarledningar, placering av växelriktare, nödstopp med mera för att säkerställa att avsett skydd uppnås.

För att uppfylla säkerheten för insatspersonal ska bland annat följande aspekter beaktas vid solcellsanläggning:

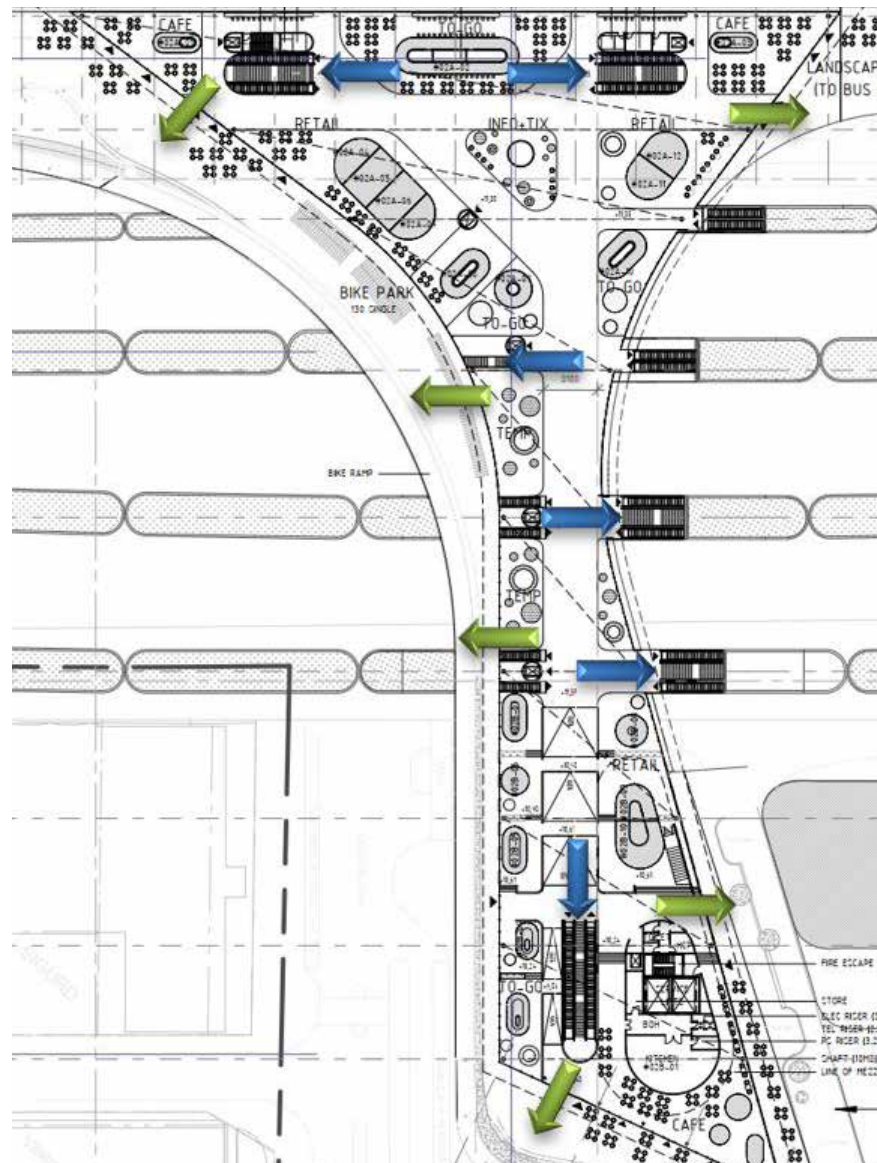
- Det ska tydligt framgå i byggnaden att den är försedd med solpaneler. Det sker genom att det i entréplan eller vid centralapparat finns skylt/skyltar uppsatta om detta.
- Solcellsanläggningar bör förses med utrustning som kan göra hela anläggningen inklusive panelerna strömlösa. En sådan lösning innebär att om strömmen bryts till solcellsanläggningen, oavsett anledning, så sänks spänningen i systemet till säkra nivåer. En typ av lösning för att uppnå detta kan vara att en optimerare placeras (eller finns inbyggd) vid varje solcellspanel. En manuell brytare/nödstängningsknapp av solcellsanläggningen bör finnas placerad vid brandlarmets centralapparat och vara tydligt uppmärkt.
- Vid placering av solcellspaneler på kraftigt lutande tak ska risken för nedfallande paneler beaktas.
- En "insatsplan" ska upprättas som beskriver systemet och dess risker.

Samråd vid detaljprojektering bör ske med Räddningstjänsten Mälardalen.

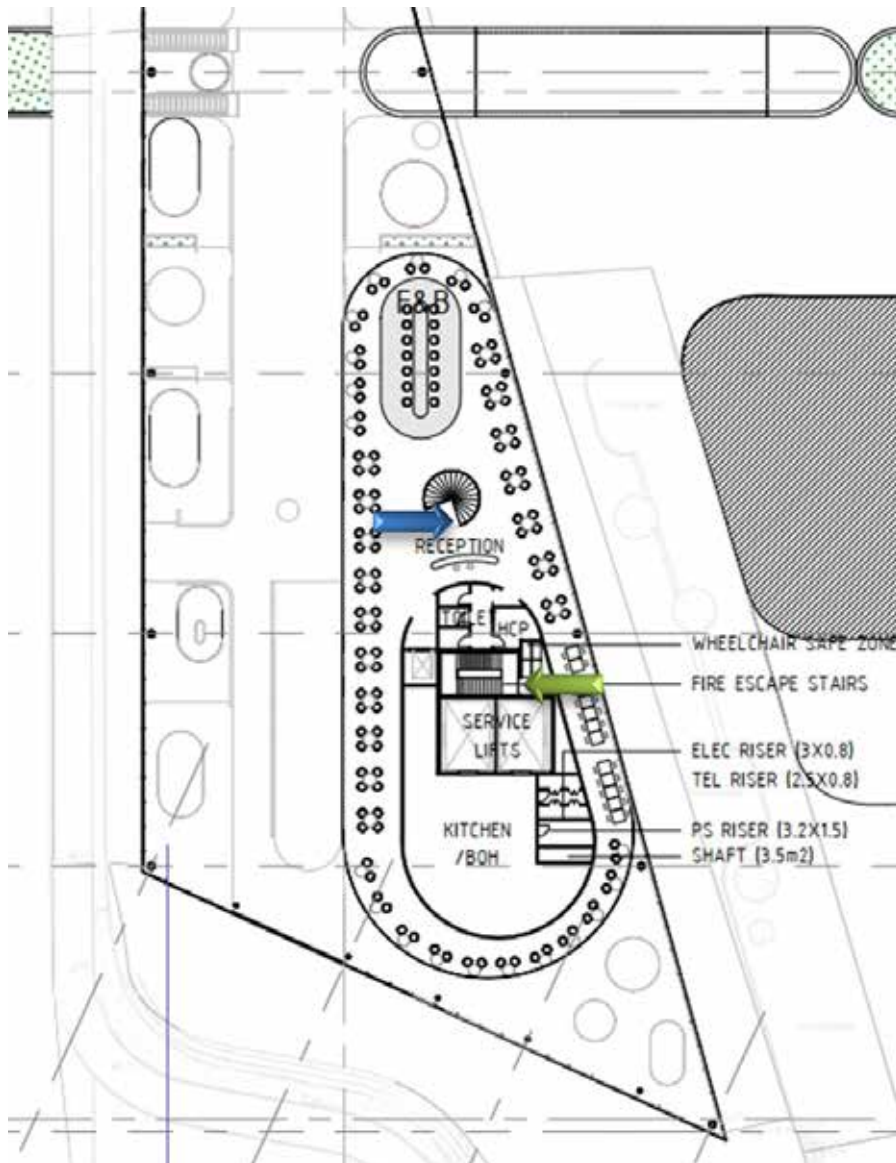
Tabell 1. Utformning av bärvverk.

Brandsäkerhetsklass	Byggnadsdel	Brandteknisk klass
1	Infästning av icke bärande yttervägg i markplanet, bjälklag på eller strax ovan mark samt takfot.	R 0
2	Bärvverk för lätta undertak som inte har brandavskiljande funktion.	R 15
3	Infästning av icke bärande yttervägg ovan markplanet. Trappan och trapplopp som utgör utrymningsväg.	R 30
4	Bärvverk som tillhör byggnadens huvudsystem och som utgör regelväggar, pelare, balkar, bjälklag och massiva väggar. Stomstabiliserande bärvverksdelar som är nödvändiga för byggnadens totalstabilitet i brandlastfallet i byggnader. Takkonstruktion. Bärvverk som krävs för att upprätthålla avskiljande konstruktion motsvarande brandteknisk klass EI 60.	R 60 och R 90*

\*R 90 bärvverk vid bron (inklusive skärmtaket) kommer att anta brandsäkerhetsklass 4 (R90 på grund av utökat skyddsbehov) och bärvverkskravet, i detta tidiga skede, kommer inte att reduceras med avseende på den automatiska vattensprinkleranläggningen, på grund av robusthet.



Figur 1: Utrymningsväg från broplanet.



Figur 2: Utrymningsväg från entresolplanet.



# 10 Rör- och luftbehandlingsinstallationer

## 10.1 RÖRINSTALLATIONER

### 10.1.1 Allmänt

Resecentrum är planerat att anslutas till Mälarenergis nät för fjärrvärme, fjärrkyla, vatten, dag- och spillvatten.

Vänthallar, entréhallar och allmänna ytor varmhålls via golvvärme. Varmhållning i vänt- och entréhallar är planerad till ca +10°C under uppvärmningssäsong. Vid entréer monteras luftfridåer och luftvärmare för att förhindra inströmmade kall luft vintertid. I entréer och passage ut på perronger är det planerat att installera golvvärme som har en upptorkande effekt då personflödet är stort vintertid. Allmänna ytor ska vara inbjudande och erbjuda ett varmt utrymme för att vänta och uppehålla sig på då det är kall ute.

Kommersiella ytor ska byggas som avskilda enheter med eget klimatskal mot allmänna ytor. Dessa ytor klimathålls med temperatur på minst +18°C vintertid och max +26°C sommardid. Vid utomhustemperaturer över den för sommarfallet dimensionerande temperaturen bör rumstemperaturen kunna hållas cirka 3°C lägre än utomhustemperaturen. Dimensionerande utetillstånd sommar: +27 °C och 50 procent RF. Dimensionerande utetillstånd vinter: -20°.

Klimathållning sker med radiatorer/konvektorer i kommersiella ytor kompletterat med efterbehandlingsutrustning, kylbafflar eller fläktkonvektorer där klimatkrav sommardid finns. Se även kapitel i arkitektbok Indoor climate and Energy strategy.

Utvändiga ramper och busstorget förses med markvärme-slingor för att hålla det is- och snöfritt. Snösmältning kan även komma att behövas på taket för att hålla lågpunkter isfria så att takavvattningen får fullgod funktion. Utförs via snösmältningsanläggningen eller via elvärmeslingor. Utformning får bestämmas i nästa skede.

Utmed busstorget finns ett antal mindre byggnader som ska förses med värme och kallvatten från tekniska utrymmen i Vasaterrassen. Varmvatten bereds med elektriska varmvattenberedare i respektive utrymme. Spillvatten ansluts till avsättningar i Södra Ringvägen.

Spillvatten och takavvattning leds från mitten av Sigurds-passagen norr och söderut för att anslutas till Mälarenergis ledningar i mark. Mitten på Sigurds-passagen utgör högsta

punkten på broplanet så avledning med självfall måste ske norr och söderut från mitten räknat.

Förbrukning av media ska mätas. Mätarstrategi diskuteras och fastställs vid fortsatt arbete.

### 10.1.2 Tekniska utrymmen

I källarvåningen under entrén i väster finns tekniska utrymmen där inkommande fjärrvärme, fjärrkyla och kallvatten kommer in i byggnaden. Försörjning av resecentrums norra delar med media ska ske härifrån.

I rampen under Sigurdsterrassen placeras mottagningscentral för fjärrvärme, fjärrkyla och kallvatten från Mälarenergis system i Kungsängsgatan. Försörjning av media till resecentrums södra delar ska ske härifrån. I rampen under Sigurdsterrassen ligger även sprinklercentralen med tank/ bassäng och tryckstegringspumpar. Sprinklercentralen ska dimensioneras för att klara hela resecentrum fullt utbyggt.

Installationsutrymmen ska utföras med god tillgänglighet samt att arbetsmiljön för driftpersonal uppfyller gällande krav. Komponenter som kräver regelbunden service/underhåll, ska placeras lättåtkomliga.

### 10.1.3 Distribution av rörinstallationer

Installationer i Sigurds-passagen över spåren samt innertaket i resecentrum ska hållas till så få och enkla som möjligt. Målet ska vara att undvika synliga installationer i taket i resecentrum.

I källarplan samt grundplan placeras rörstråk i tak mellan bjälklag och undertak.

Rörledning för försörjning av broplan vid resenärorget i norr och Sigurdsterrassen i söder placeras i och fördelas i golvuppbbyggnaden ovan bjälklaget mellan grundplan och broplan. Ledningar i broplanet utförs som heldragna från schakt till fördelningskåp som placeras i varje kommersiell yta. Heldragna ledningar läggs i golv mellan varje fördelningskåp och rörschakt.

Placering av fördelarskåp kommer att bli ett viktigt samarbete med övriga projektörer i nästa skede. Målet ska vara att dessa fasta delar av installationerna ska vara så integrerade som möjligt.

I kommersiella ytor samt vissa väntrum som blir ”rum i rummet” placeras installationer i tak, distribution måste därför ske i inklädnader och schakt genom det betjärande rummet. Fasta partier i de kommersiella ytorna måste samordnas mellan installatörer och arkitekt då innehållet i ytorna är bestämt.

På entresolplan placeras installationer i tak med fördelning till varje förbrukare. I kök med tillhörande utrymmen samt kommersiella ytor placeras rörstråk i tak. Utrymmet i tak är dock begränsat varför viss distribution kan komma att ske underifrån.

### 10.1.4 Värmesystem, funktionsöversikt

Byggnaden ska anslutas till Mälarenergis system för fjärrvärme i både Vasaterrassen och Sigurdsterrassen.

Växling sker till 4 olika värmesystem i Vasaterrassen:

1. Värme till ventilation, radiatorer, ridåvärmare – cirka +60°C/+35°C.
2. Värme till golvvärme i allmänna ytor – cirka +35°C/+25°C.
3. Utvändig markvärme i broplan och ramper – +35°C/+25°C – fyllt med frysskydd.
4. Utvändig markvärme till busstorg – +35°C/+25°C – fyllt med frysskydd.

Växling sker till 3 olika värmesystem i Sigurdsterrassen:

1. Värme till ventilation, radiatorer, ridåvärmare – cirka +60°C/+35°C
2. Värme till golvvärme i allmänna ytor – cirka +35°C/+25°C.
3. Utvändig markvärme i broplan och ramper – +35°C/+25°C – fyllt med frysskydd.

### 10.1.5 Kylsystem, funktionsöversikt

Byggnaden ska anslutas till Mälarenergis system för fjärrkyla i både Vasaterrassen och Sigurdsterrassen.

I byggnaden är det även planerat ett kylsystem för att kyla kyl-/frysutrustning i de kommersiella ytorna. Överskotts-värmen som avges till systemet ansluts till och kyla bort i markvärmesystemet.

Eventuellt förses delar av byggnaden med ett torrt kylsystem för att klara efterbehandlingsutrustning, typ takbafflar eller fläktkonvektorer. Alla kylförbrukare för komfort och apparater ansluts till de centrala kylsystemen.

Växling sker till 3 olika kylsystem:

1. Kyla vått system till ventilation, fläktkonvektorer – +8°C/+18°C.
2. Kyla torrt system till efterbehandlingsutrustning – +14°C/+18°C.
3. Kyla till plug-in kyla i kommersiella delar – +35°C/+25°C.

### 10.1.6 Vattensystem

Varmvatten bereds i varje undercentral och distribueras till varje tappställe. Vattenstråk förläggs i tak och bjälklag och matas från golv till fördelare och vidare till varje tappställe. Heldragna rör förläggs i golv mellan fördelarskåp. Stigarledningar för brandbekämpning utförs enligt brandskyddsbeskrivning.

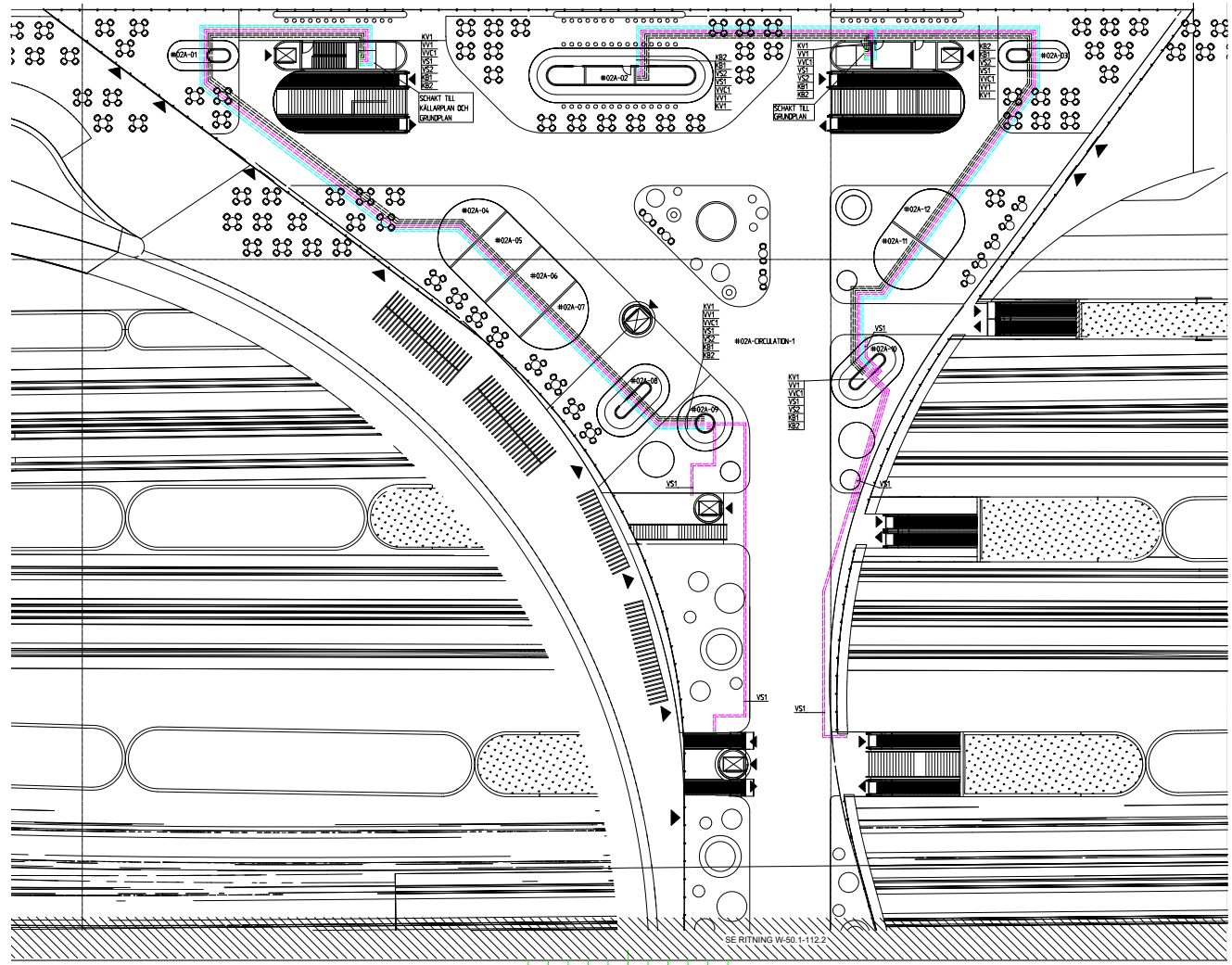
### 10.1.7 Avloppssystem

Spillvattenanslutningar utförs till kommunalt nät från norra och södra delarna av resecentret. Ledningar förläggs i bjälklag och följer byggnadens utformning till lågpunkter.

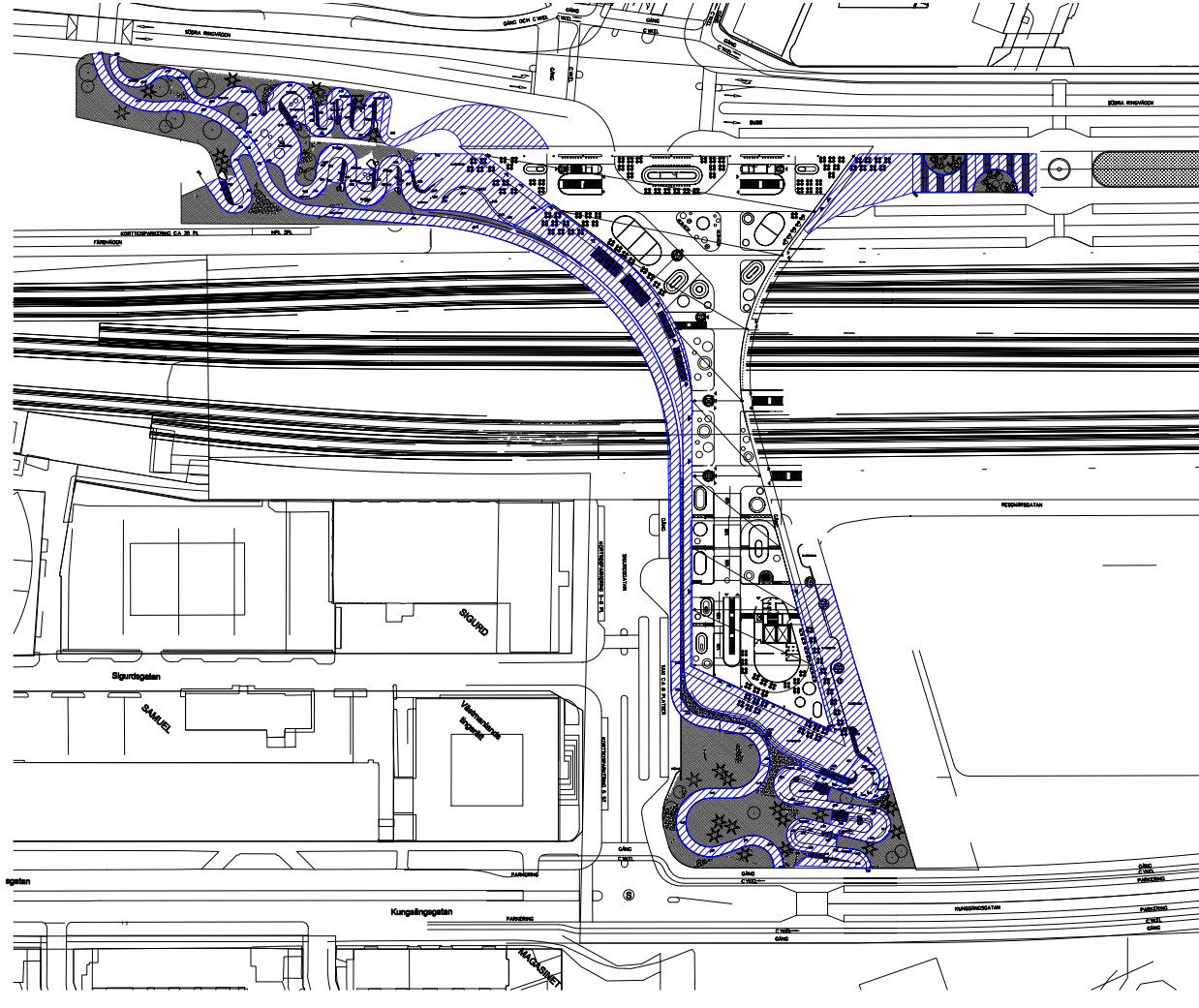
Avlopp från restauranger avleds via fettavskiljare innan anslutning sker till kommunalt nät. Avskiljare placeras i mark utvändigt. All luftning av avloppssystem sker ovan tak ut i det fria. Ledningar genom byggnaden ska integreras och samordnas med pelare så att de blir så lite synliga som möjligt.

### 10.1.8 Takavvattningsystem

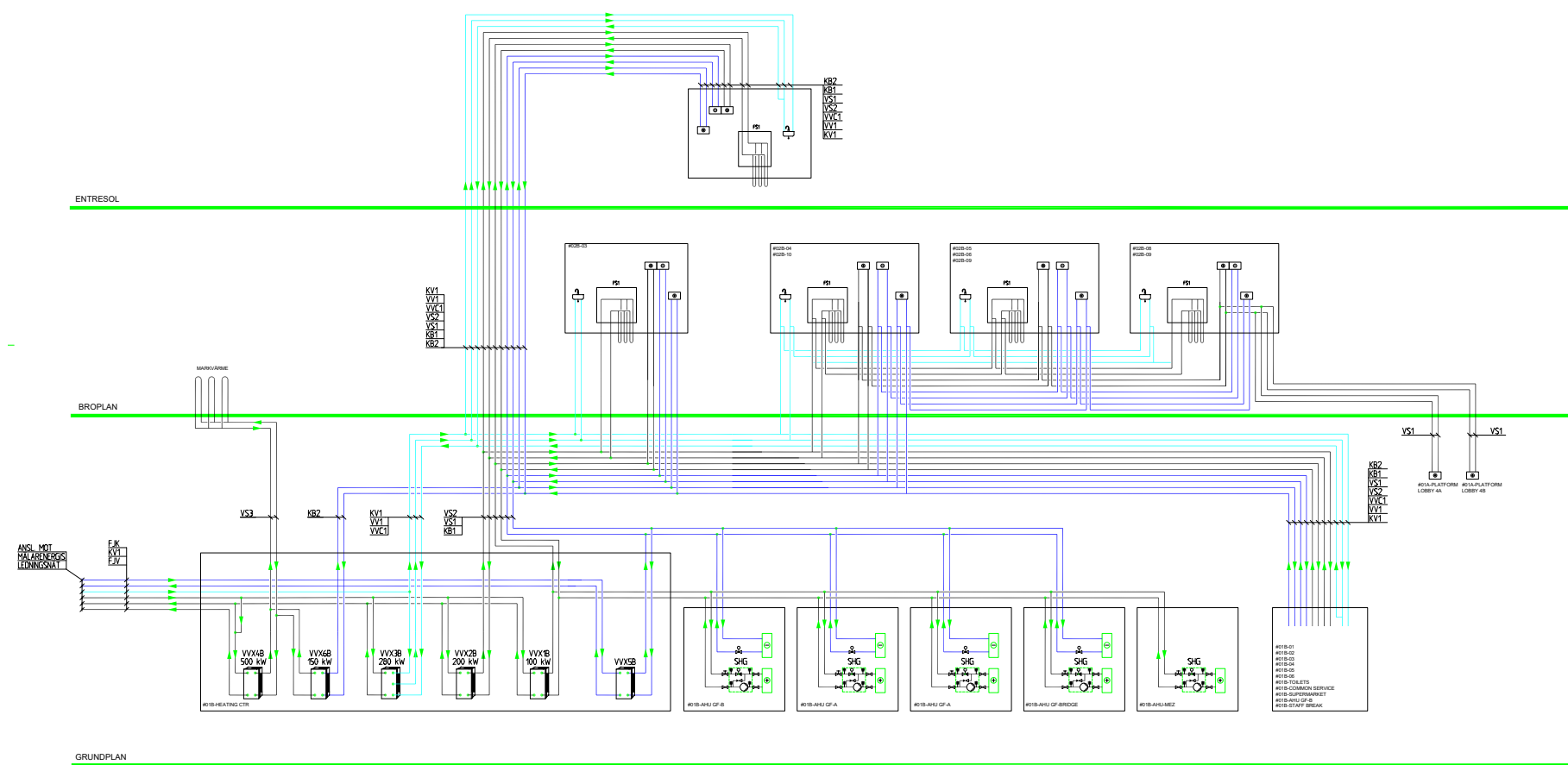
Takavvattning leds ut till fasader och samlas upp i hängrännor och leds ner utmed pelare till markförlagda ledningar. Alternativt utförs ett invändigt avvattningsystem med invändiga ledningar som leds till markförlagda dagvattenledningar. Avvattning av taket finns beskrivet utförligt i arkitektkapitlet. Avvattning av taket bestäms slutgiltigt vid detaljprojektering.



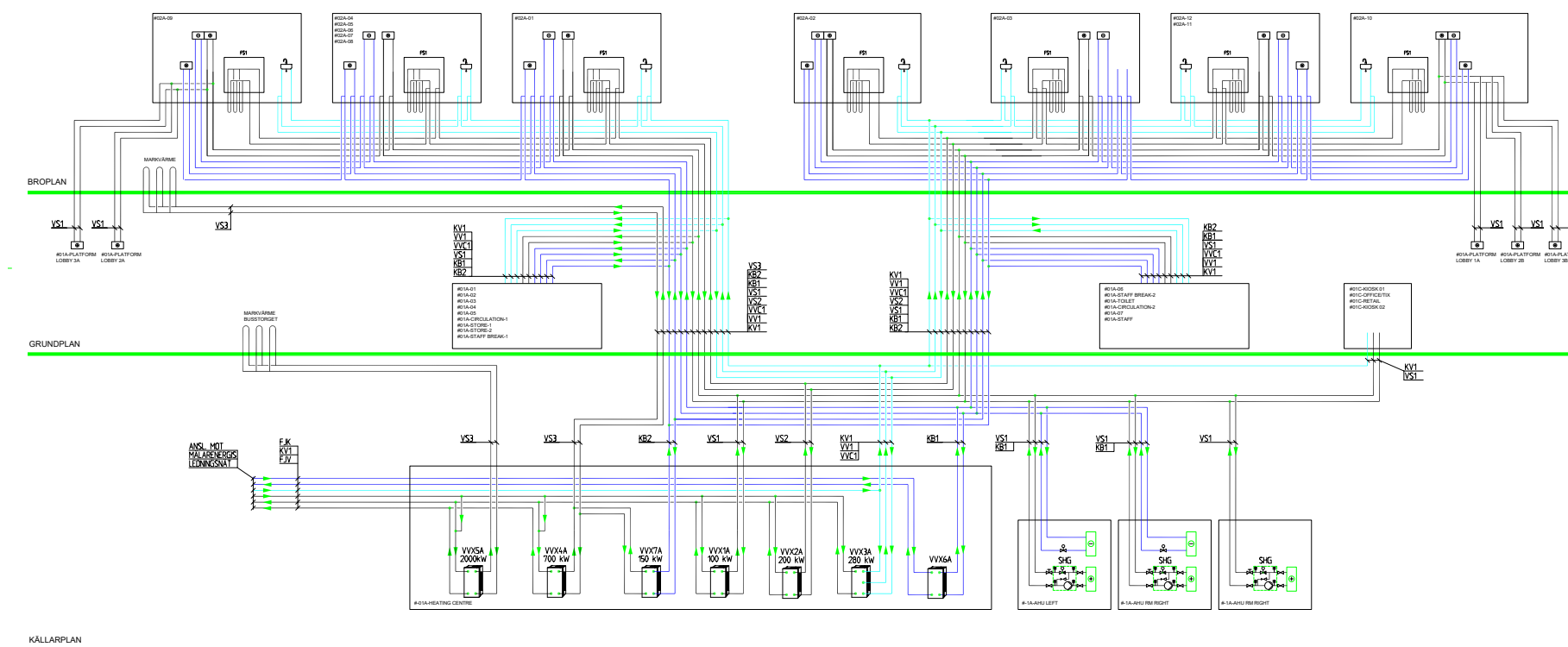
Distribution av ledningar i golv.



Omfattning av markvärme på broplan.



Flödesschema Värme och kyla Sigurdsterrassen.



Flödesschema Vasaterrassen.

### 10.1.9 Markvärme

Markvärme växlas mot fjärrvärme i varje undercentral via separata växlare. Markvärme ansluts helst till Mälarenergis returledning med spetsning från tillloppsledning.

Ramper och busstorget där det är svårt att snöröja ska förses med markvärmeslingor. Omfattning enligt bilagda ritningar. Markvärmesystemen ska fyllas med erforderligt frysskydd.

System för att kyla eventuella plug-in kylskåp och kylutrustning i de kommersiella ytorna ska installeras och kylas ned via markvärmearläggningen.

### 10.1.10 Möjligheter till innovation och framtida utredningar

Klimathållning och viss kylning av bjälklaget kan ske via golvvärmsystemet sommartid. I första hand genom att hämta kyla från de utvändiga markslingorna då temperaturen är tillräckligt låg och växla in på golvvärmsystemet. I andra hand späda på med fjärrkyla om det blir nödvändigt. Utvärderas via klimatsimuleringar i nästa skede.

Utvärdera om energilagring i mark kan bli intressant för värmning och kylning via värmepump som drivs av energi från solcellsanläggningen för delar av anläggningen.

## 10.2 SPRINKLERANLÄGGNING

### 10.2.1 Funktionsöversikt

Byggnaden ska förses med ett heltäckande sprinklersystem (Regelverk SBF 120:8). Sprinkler är en del av den totala brandskyddslösningen. Systemet kommer att utföras som våtrörsystem i de uppvärmda delarna och eventuellt torrör eller pre-action-system om något kallt utrymme ska sprinklerskyddas.

### 10.2.2 Vattenförsörjning

Diskussion är förd med Mälarenergi. De kan i nuläget inte garantera att de klarar flödeskravet som behövs för detta projekt. Detta kommer att utredas vidare. Därför räknar vi med att vattenförsörjningen kommer att utföras med tank/bassäng samt tryckstegringspumpar. Slutlig storlek på tank för sprinklervatten bestäms i nästa skede då sprinklerprincip fastställs.

### 10.2.3 Sprinklercentral och tank/bassäng placeras under rampen i Sigurdsterrassen

Pumpcentral ska placeras i ett separat brandtekniskt avskilt utrymme helst med direkt utgång, ut i det fria. Ytbehov för pumpcentral är cirka 35–40 kvadratmeter. Slutlig placering av tank samordnas med A i nästa skede. Målet ska vara att placera tanken under rampens uppbyggnad.

### 10.2.4 Sprinklercentraler

Sprinklercentraler placeras, en i Vasaterrassen och en i Sigurdsterrassen. De bör placeras i lämpligt utrymme, typ UC. Matning mellan centralerna från tryckstegringspumparna förläggs i golvet i broplanet.

Ytbehov för sprinklercentralerna är cirka 15–20 kvadratmeter per central. Centralerna behöver placeras så att de är lättåtkomliga utifrån. De bör inte placeras längre ned än ett våningsplan under marknivå och högst två dörrar ska passeras.

Sprinklercentralerna ska hålla en temperatur om minst +15°C och max +40°C.

- Centralen i Vasaterrassen utrustas med 2 stycken våtrörsalarmventiler.
- Centralen i Sigurdsterrassen utrustas med 2 stycken våtrörsalarmventiler.
- Under larmventilerna byggs en invallning som buffert vid nedtappning och larmprovning. I dessa ska det finnas en brunn som är kopplad till avloppet.
- Centralerna ska ha fast monterade flödesmätare för kapacitetsprovning.

### 10.2.5 Larm

#### 10.2.5.1 Brandlarm

Utlöst sprinkler ska utlösa brandlarm som automatiskt ska vidarebefordras till räddningstjänsten över en övervakad förbindelse.

#### 10.2.5.2 Driftlarm

Samtliga driftlarm ansluts till larmtablå i sprinklercentralerna. Summalarm vidarebefordras till dagtid bemannad plats.

### 10.2.6 Riskklasser

#### 10.2.6.1 Riskklasser:

- Järnvägsstation: OH3, 5 mm/min över 216 m<sup>2</sup>.
- Kontor, teknikutrymmen: OH1, 5 mm/min över 72 m<sup>2</sup>.

### 10.2.7 Sprinklerhuvuden

- Spray pendent/upright, 680 C, K=80, RTI<50, vita.
- Horizontal sidewall, 680 C, K=80, RTI<50, vita.

### 10.2.8 Punkter för vidare utredning

- Sprinkler i busspassage under hus.
- Icke uppvärmda delar.
- Vattenförsörjning: kommunal anslutning, bassäng, pumpar, markledning med mera.
- Matning till Pop-up butiker.
- Sprinkler med eventuellt högre temperatur i utrymmen där det kan bli varmare än normalt.
- Flexibel försörjning av media till de kommersiella ytorna.



10.3 LUFTBEHANDLINGSINSTALLATIONER

10.3.1 Tekniska utrymmen

I källarplan vid Entré Väster (mot Vasaparken) och Entré Öster (mot busstorget) placeras 3 stycken luftbehandlingsaggregat. Kommersiella lokaler i källar-, grund- och broplan försörjs av 2 stycken luftbehandlingsaggregat. 1 stycken separat luftbehandlingsaggregat försörjer förbindelseytor, vänthall med mera.

I grundplan vid Entré Nedre Södra Sigurdsgatan placeras 5 stycken luftbehandlingsaggregat. Kommersiella lokaler i källar-, grund- och broplan försörjs av 4 stycken luftbehandlingsaggregat. 1 stycken separat luftbehandlingsaggregat försörjer förbindelseytor, vänthall med mera.

Utrymmesbehovet för fläktrum och schakt framgår av arkitekturritningar. För generell omfattning av systemlayouter, se bilagda ventilationsritningar.

Biljettförsäljning, butiker/kiosk och övriga fristående lokaler kring busstorget utanför Sigurdspassagen försörjs av separata mindre luftbehandlingsaggregat.

Målbilden är att det ska vara enkelt att sköta drift och underhåll av anläggningen. Tekniska utrymmen ska utföras med god tillgänglighet samt att arbetsmiljön för driftpersonal uppfyller gällande branschråd och krav. Komponenter som kräver regelbunden service/underhåll ska placeras lättåtkomliga.

10.3.2 Distribution av kanalsystem

I källarplan samt grundplan placeras alla ventilationskanaler och komponenter/don i tak mellan undertak och bjälklag.

Stamkanaler för försörjning av broplan placeras under TT-kassetbjälklag och fördelas för att kunna betjäna respektive lokal. Dock ska stamkanaler för försörjning av Sigurdspassagen placeras och fördelas i golvupbyggnaden ovan bjälklaget mellan grundplan och broplan. Hältagning för fördelningskanaler i golvupbyggnaden övergjutning utföres för att kunna försörja kommersiella ytor samt förbindelseytor, vänthall med mera.

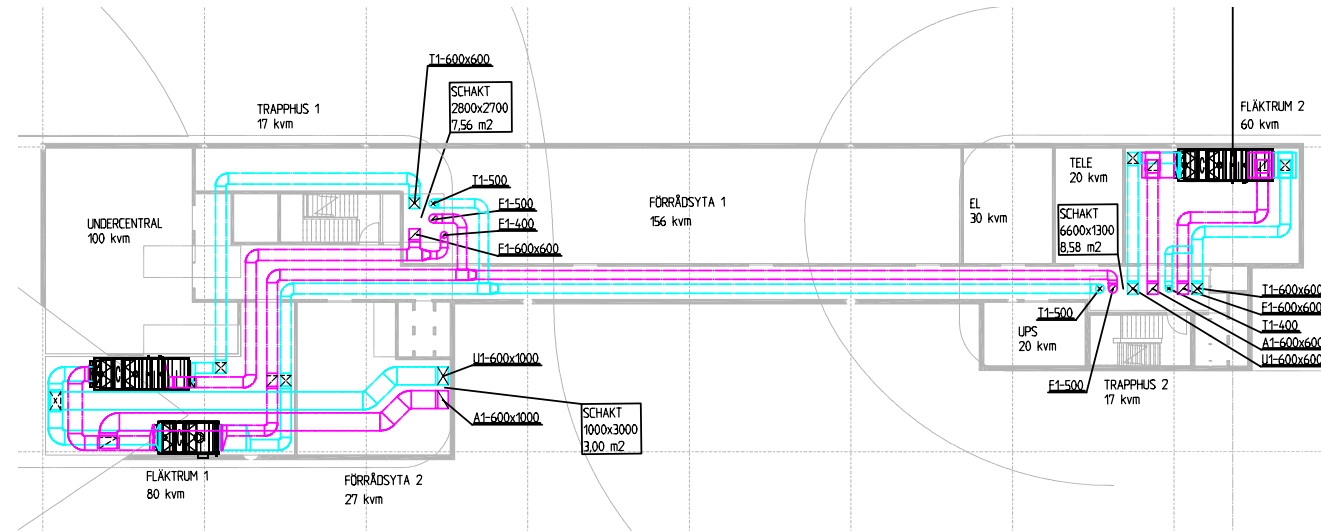
I kommersiella ytor samt vissa väntrum som blir "rum i rummet" placeras alla ventilationstekniska installationer i tak. Kanaldistribution måste därför ske i inklädnader och schakt genom det betjäande rummet, då försörjning sker underifrån. Vid förbindelseytor, vänthallar med mera placeras tilluftsdon vid golv.

På entresolplan placeras tilluftsdon i golv i restaurang. I kök med tillhörande utrymmen samt kommersiella ytor placeras luftdon i tak mellan undertak och bjälklag.

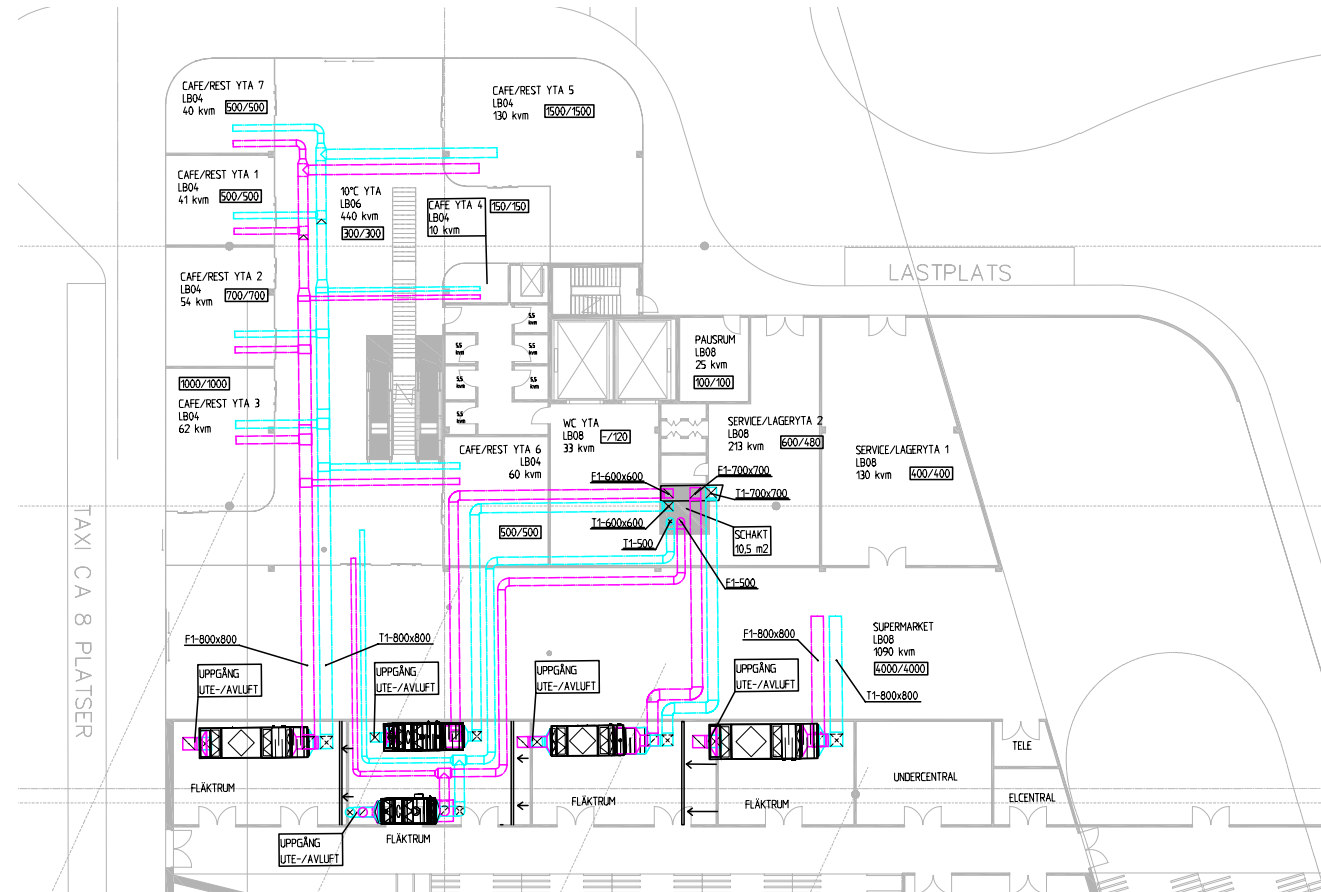
Placering av uteluftsintag undviks mot järnvägsspårområde. Ute- och avluftsintagens placering detaljstuderas i nästa skede.

Generellt är det av stor vikt att ventilationsdonen blir rätt placerade, både i förhållande till möblering och gångstråk, och utifrån ett flexibelt framtida perspektiv. Ovannämnda måste detaljstuderas i nästa skede.

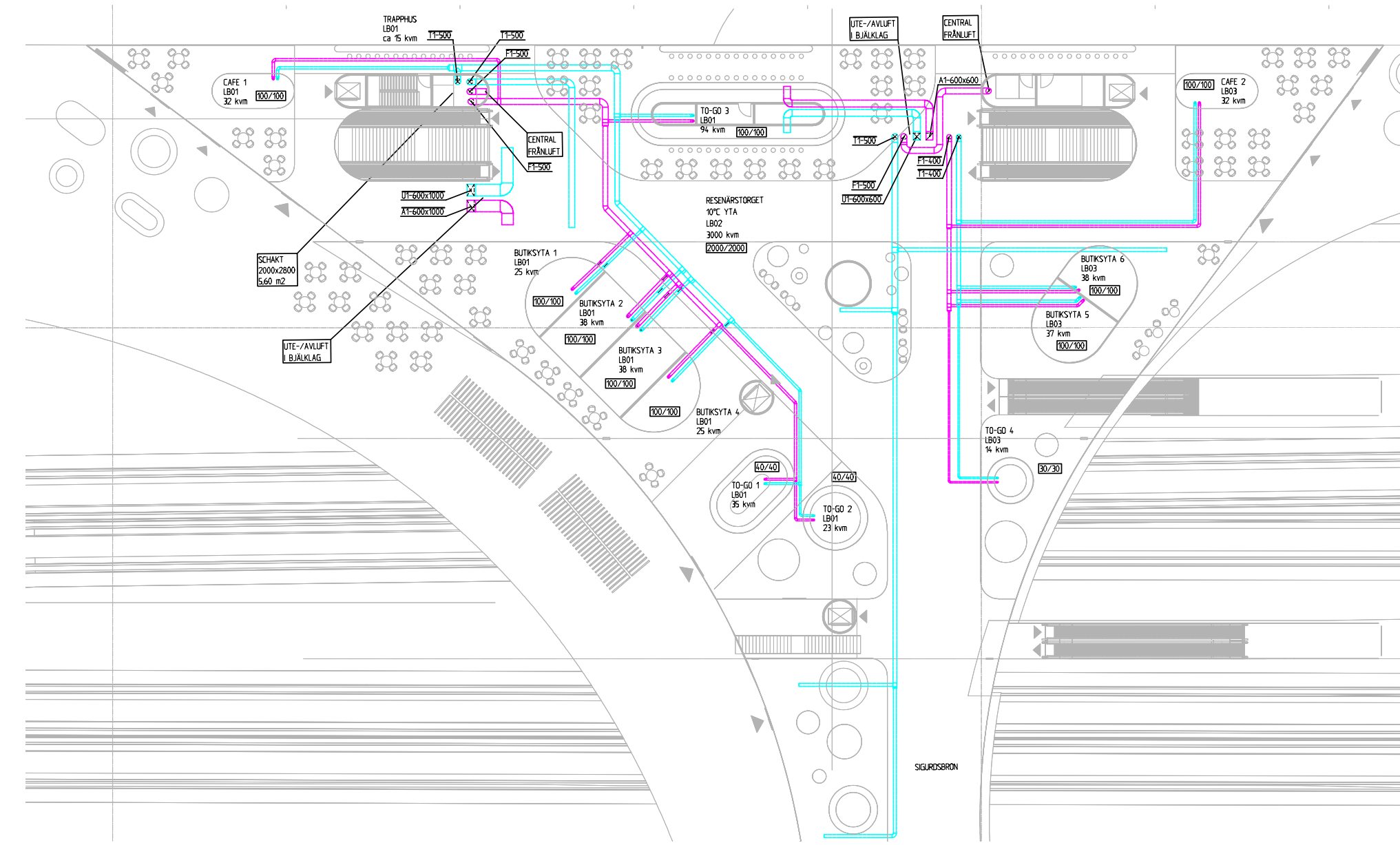
För generell omfattning av systemlayouter, se bilagda ventilationsritningar.



Figur 1: Källarplan under Entré Väster (Vasaparken) och Entré Öster (Busstorget).



Figur 2: Grundplan, Entré Nedre Södra Sigurdsgatan.



Figur 3: Distribution av kanalsystem, reseärstorget, broplan.

10.3.3 Systembeskrivning

Målbilden är att inomhusklimatet ska upplevas behagligt både vinter och sommar. Se även 6.14.3 Inomhusklimat och energistrategi.

Kommersiella ytor ska byggas som avskilda enheter med eget klimatskal mot allmänna ytor. Kommersiella ytor ska försörjas med till- och frånluft. Dessa ytor klimathålls med en minsta temperatur på +18°C vintertid och en högsta temperatur på +26°C sommardid.

Vid utomhustemperaturer över den för sommarfallet dimensionerande temperaturen bör rumtemperaturen kunna hållas cirka 3°C lägre än utomhustemperaturen.

Dimensionerande utetillstånd sommar: +27°C och 50 procent RH. Dimensionerande utetillstånd vinter: -20°C.

Förbindelseytor, vänthallar med mera ska försörjas med mekanisk tilluft (assisterande) samt centralt evakuerad frånluft. Dessa ytor klimathålls med en minsta temperatur på +10°C vintertid och en högsta temperatur på +26°C sommardid.

Förbindelseytor och vänthallar ska även vid hög inomhus-temperatur kunna vädras och klimathållas. Dels via automatiskt öppningsbara fönster och luckor, dels via den assisterande mekaniska ventilationen.

Huvudspåret är att luftbehandlingsaggregaten förses med roterande värmväxlare. Dock ska aggregat som försörjer restaurang och storkök förses med motströmsväxlare. Aggregaten ska även förses med el-effektiva fläktar samt värme- och kylbatterier. Förslag på försörjningsområden för respektive aggregat framgår av bilagt flödesschema.

Luftflödet ska kunna reduceras i lokaler som endast används delar av dagen. Detta medför att systemen ska vara behovs-anspassade efter belastning. Se även bilagt flödesschema.

### 10.3.4 Brandskydd

Skydd mot spridning av brand och brandgas via luftbehandlingssystemet ska anordnas enligt för objektet upprättad brandskyddsbeskrivning, se även kap 9 Brandskydd. Ventilationsanläggningen ska vid behov även kunna användas till att evakuera brandgaser.

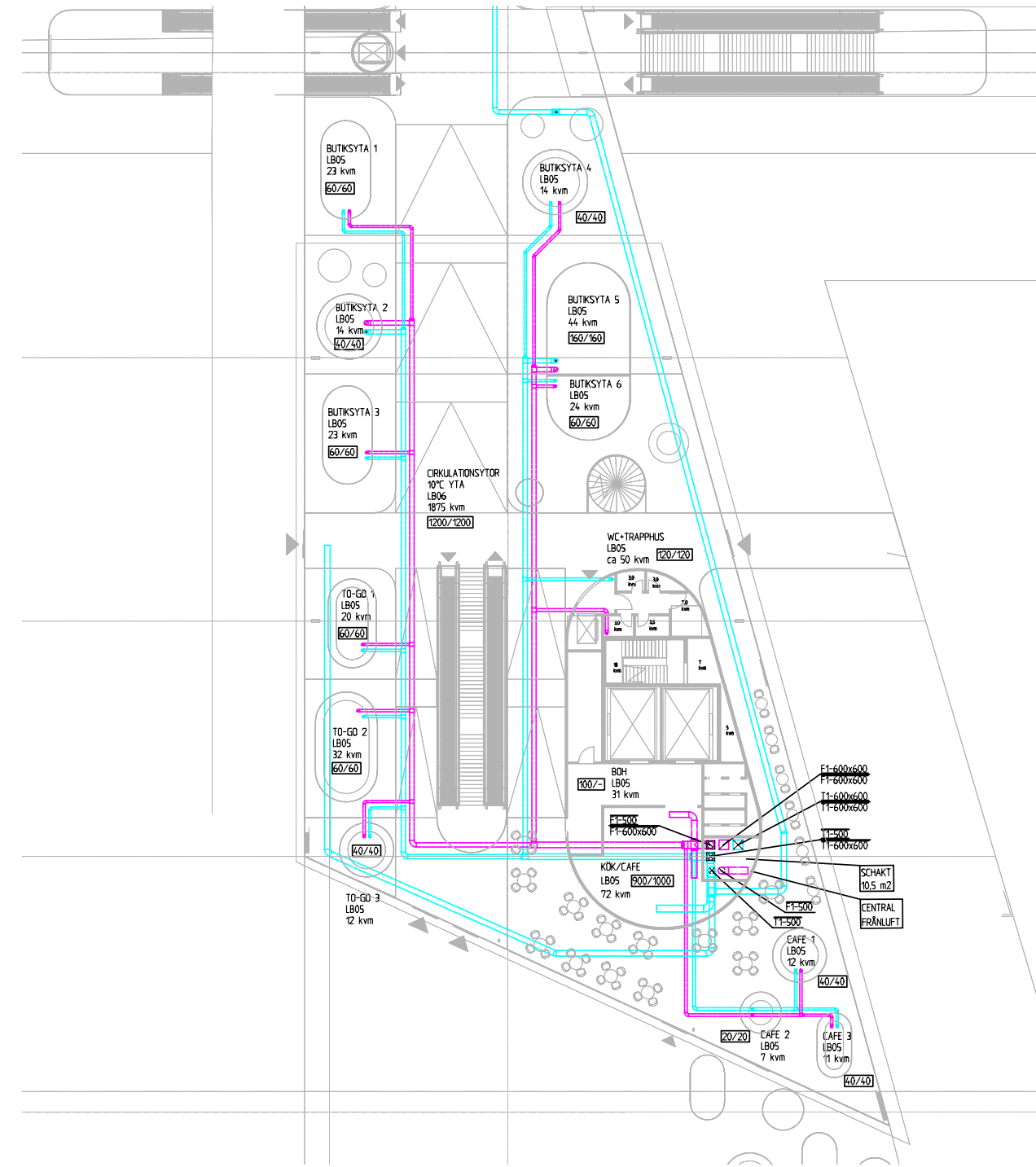
Detaljformning och eventuella separata fläktar för brandgasevakuering studeras i nästa skede.

### 10.3.5 Luftkvalitet

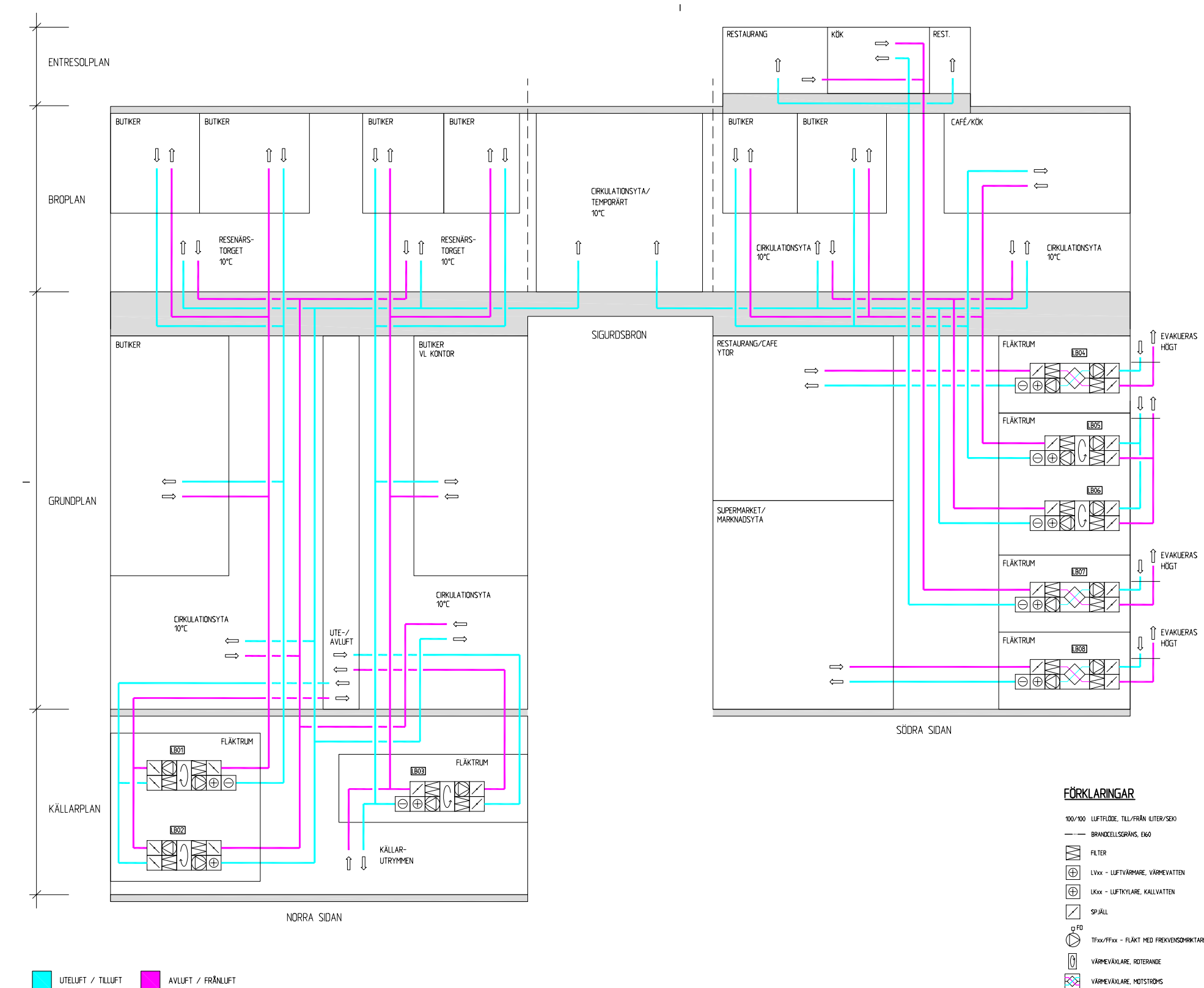
Ventilationssystemet utformas så att en god luftutbytes-effektivitet uppnås. Målbild för luftkvaliteten är att rumsluftens koldioxidkoncentration ej bör varaktigt överstiga 1 000 ppm vid normal användning (cirka 600 ppm över koldioxidhalten i uteluften).

Lokaler dimensioneras förslagsvis med följande riktvärden på luftflöden:

- Dimensionerande uteluftflöde för kommersiella lokaler och kontor:  $\geq 7$  l/s och person,  $+0,35$  l/s, m<sup>2</sup>.
- Dimensionerande uteluftflöde för förbindelsezoner och vänthallar: 0,70 l/s, m<sup>2</sup> (gäller assisterande mekanisk ventilation).



Figur 4: Distribution av kanalsystem, Entré Övre Södra, broplan.



Figur 5: Flödesschema luftbehandlingsinstallationer, Sigurdspassagen.