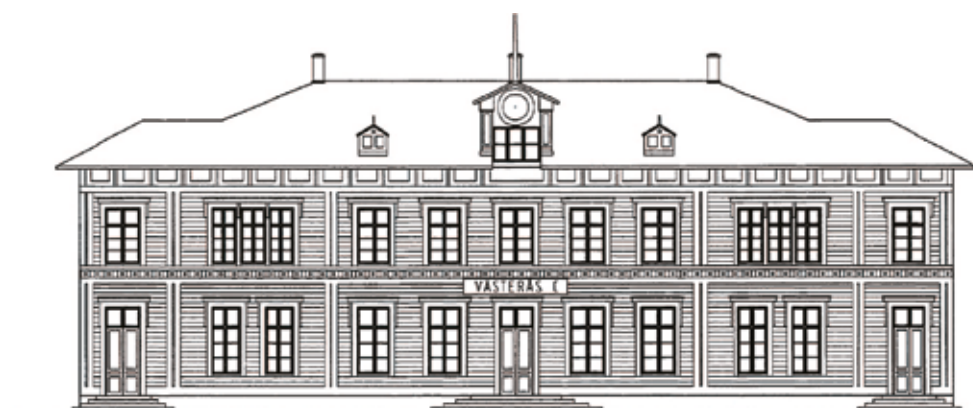


# 7 Konstruktion

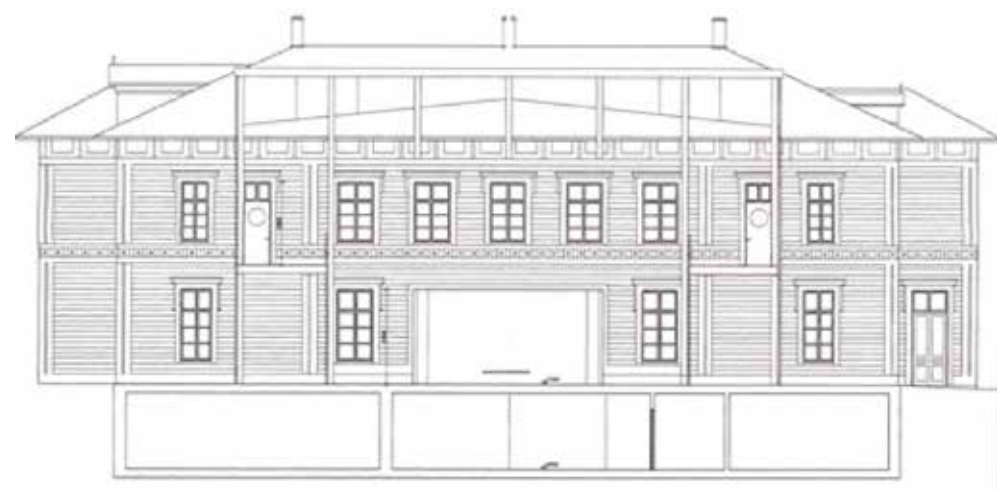
## 7.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

### 7.1.1 Befintlig station

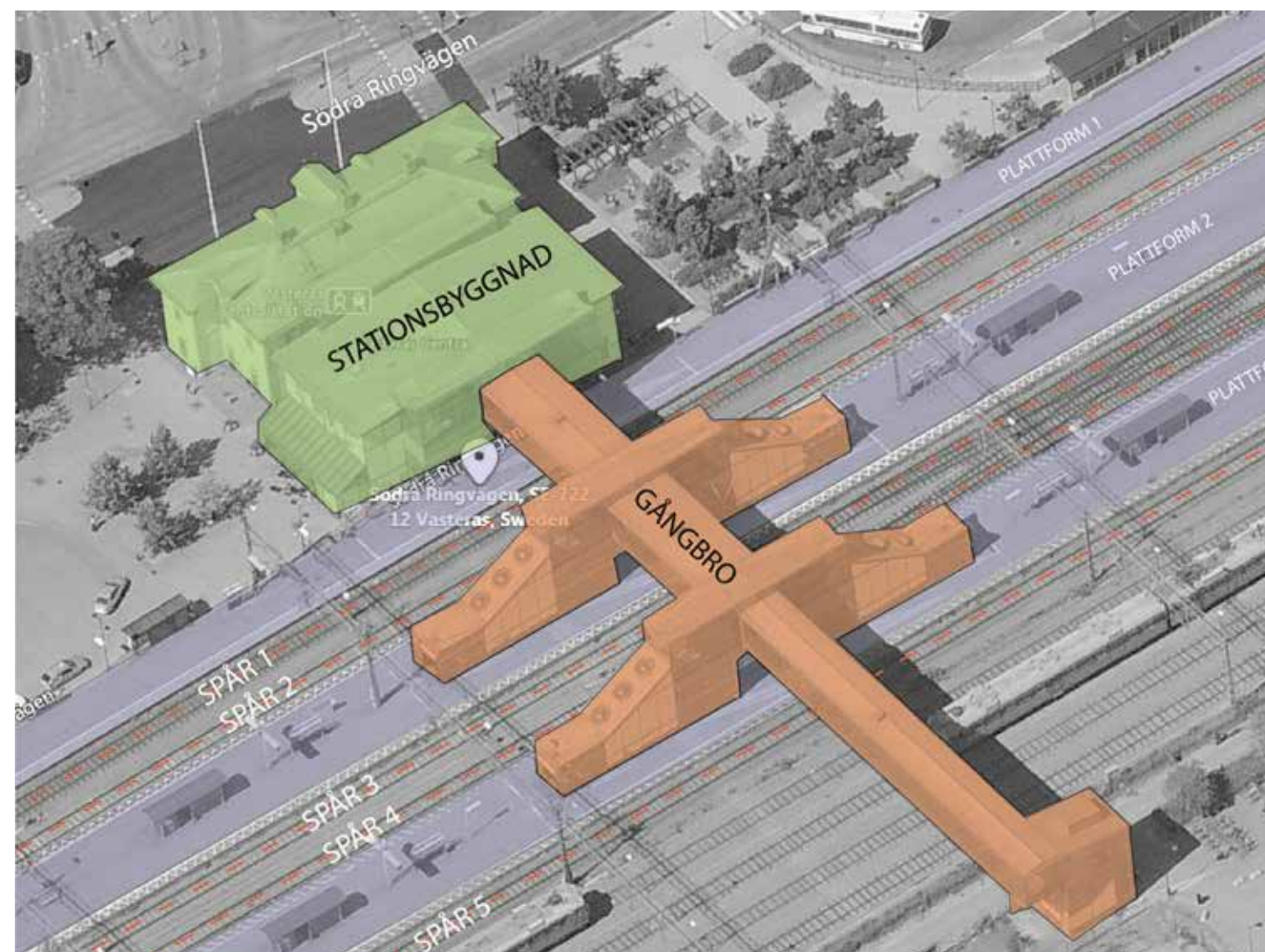
Nuvarande stationsbyggnad uppfördes 1997 och är uppförd i två våningsplan i direkt anslutning till spår 1. Från stationsbyggnaden nås övriga spår via en gångbro över spår. Lyftpaket i form av rulltrappor och hissar transporterar resenärer till och från plattform 2 och 3 samt gångbron. Gångbron fungerar även som passage till södra sidan om spårområdet. Under befintlig stationsbyggnad finns idag skyddsrum med plats för 240 personer. Stationsbyggnaden är samägd av Jernhusen (51 %) och Västerås stad (49 %) i det gemensamma bolaget Västerås Central AB.



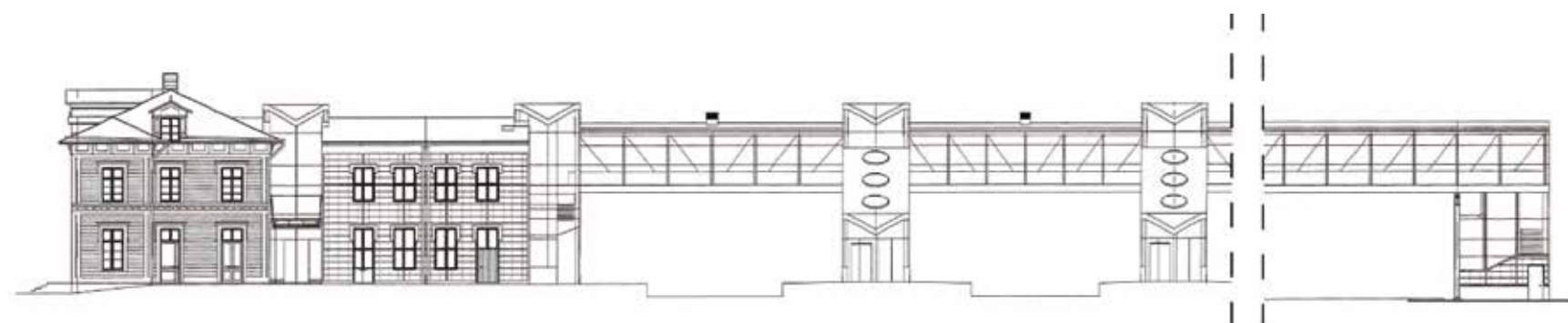
Figur 1-3: Nuvarande stationsbyggnad, fasad mot norr.



Figur 1-4: Nuvarande stationsbyggnad med underliggande skyddsrum.



Figur 1-1: Illustration befintlig stationsbyggnad och passage över spår.



Figur 1-2: Nuvarande stationsbyggnad, fasad mot väst.

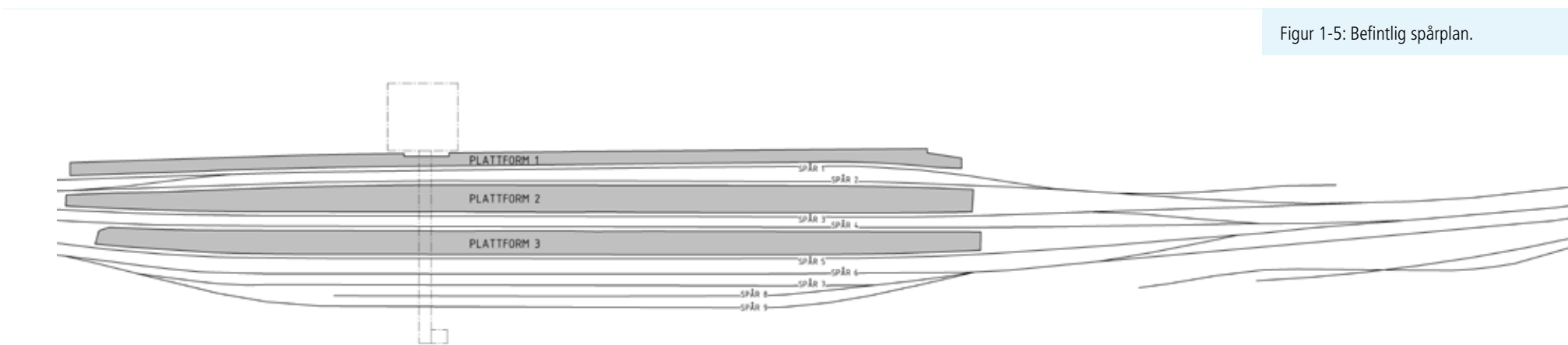
### 7.1.2 Nuvarande spårplan

Västerås centralstation ligger längs Mälärbanan som förbinder Örebro, Västerås och Enköping med Stockholm. Mälärbanan är till stora delar dubbelspår och planeras på sikt att byggas ut till fyra spår längs hela sträckan. Kapacitetsbristen vid dagens resecentrum har i Trafikverkets och Västerås stads analys visat sig bero på underdimensionerat stationshus, passager och vänthallar. Det är med andra ord inte plattformar och bangård som begränsar kapaciteten utan flödena till och från via lyftpaket i form av rulltrappor, trappor och hissar.

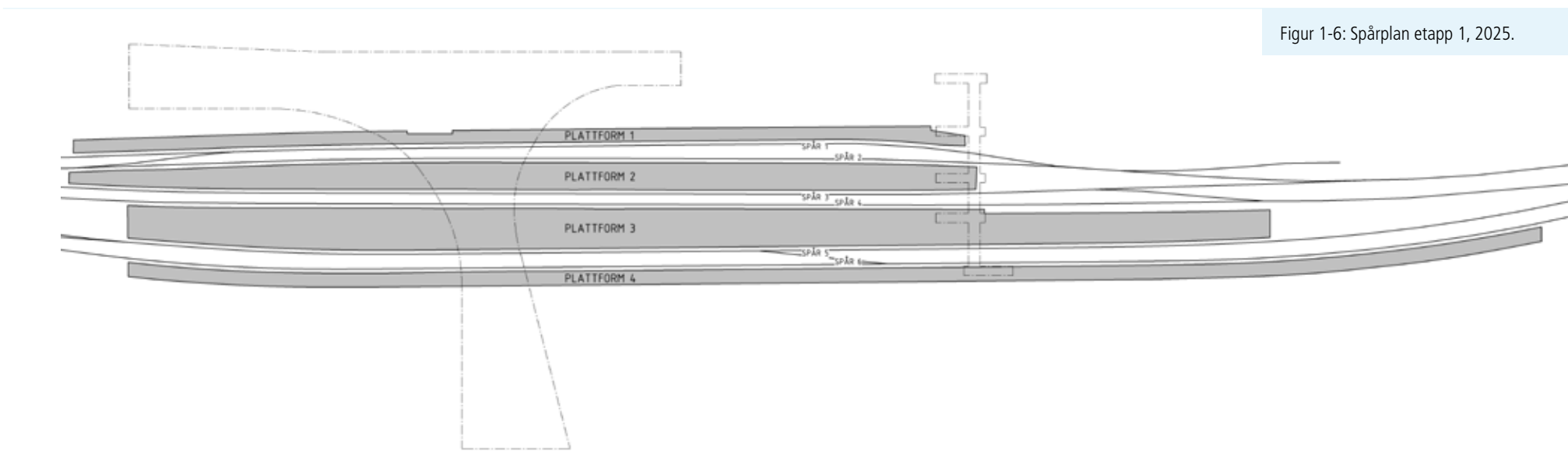
Västerås central består idag av tre plattformar och nio spår där spår 1–5 är plattformsspår och spår 6–9 används som uppställningsspår. Plattform 1 är cirka 500 meter lång och cirka 6 meter bred. Plattform 2, mellan spår 2 och 3, är 360 meter lång och cirka 11 meter bred. Plattform 3, mellan spår 4 och 5, är 360 meter lång och cirka 10 meter bred. Hastighetsbegränsningen i stationsområdet är idag 80 km/h för passerande tåg, men samtliga persontåg stannar idag vid stationen vilket innebär att de håller en betydligt lägre hastighet.

Enligt SJ var det år 2018 cirka 61 000 (på- och avstigande) tågresenärer på Västerås central per normalvecka. Information från Trafikverket visar att det passerar cirka 110 persontåg och 8 godståg förbi det aktuella området varje dygn (2016) (Detaljplan 2018). Godståg passerar endast området utan att göra uppehåll och enligt Trafikverkets uppskattning utgörs 5,4 procent av den totala godsmängden av farligt gods (2013–2015).

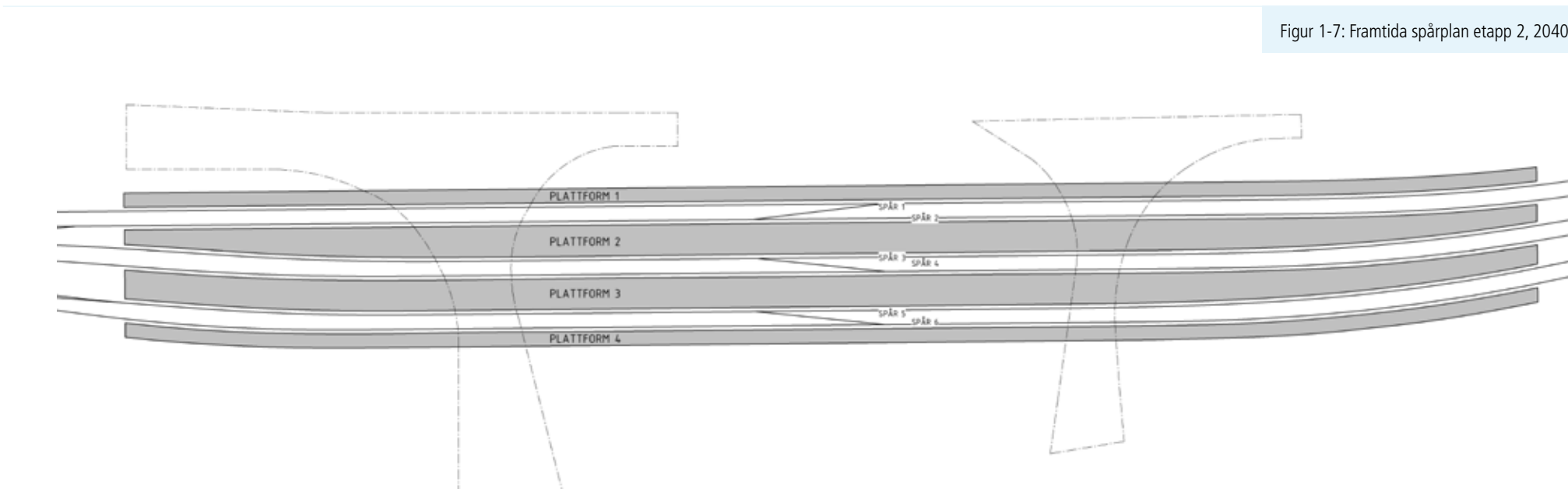
Trafikverkets senaste bedömning (2018) är att en slutlig bangårdsombyggnad kan bli klar först efter 2040.



Figur 1-5: Befintlig spårplan.



Figur 1-6: Spårplan etapp 1, 2025.



Figur 1-7: Framtida spårplan etapp 2, 2040.

7.1.3 Framtida spårplan

Trafikverkets prognos för 2040 har som utgångspunkt att Mälärbanan byggs ut till fyra spår och att ombyggnad av Stockholms centralstation anpassas för ökad regionaltrafik.

I Trafikverkets prognos görs följande bedömning om trafikökningar i regionen:

- Befintlig trafik ökar till cirka 150 tåg per dygn och 25 godståg per dygn.
- Stockholm-Västerås: Regionens planer och i enlighet med Mälardalsrådet EBS Systemanalys har sträckan 4 avgångar per timme och riktning i högrätkrafik. Därutöver eventuella utökningar.
- Sala-Västerås-Eskilstuna: Trafiken utökas redan från 2022 jämfört med idag med grundriktning att sträckan har 2 avgångar per timme och riktning under större delen av dagen (Sala-Eskilstuna). Det är en ökning på åtminstone 50 procent jämfört med idag.
- Bergslagspendeln: Inriktning är halvtimmestrafik större delen av dagen, ytterligare insatsavgångar är aktuella där höjd behöver tas för 4 avgångar per timme i rusningsriktning under högrätkrafik.

Det förslag om nytt spårområde som presenteras i detaljplanen presenterar sex genomgående spår, två mittplattformar och två sidoplattformar. Utformningen av plattformar är under utredning men i detaljplanen (2018) föreslås en längd på 520 meter och plattformsbredd på cirka 12 meter. Förslaget medför att nuvarande uppställningsspår behöver flyttas och placeringen av dessa utredas vidare. Ombyggnad av spårområde enligt det förslag som presenteras i detaljplanen medför att spårområdet blir något smalare än befintligt. Däremot möjliggörs längre plattformar med upp till fyra tåg runt en mittplattform. Detta resulterar i kortare avstånd vid byten mellan tåg samt tätare tågtrafik.

Spårbyggnaden planeras att utföras i etapper, där första etappen genomförs i samband med byggnationen av Sigurdsterrassen. Provisoriska lösningar kommer krävas för att lösa resenärsflöden under tiden. I östra plattformssändan i befintlig spårplan planeras en temporär broförbindelse för gående.

Slutligt utseende på etapp 1 utreds vidare av Trafikverket. En möjlig lösning i dagsläget är att uppställningsspår rivs, varpå plattform 4 kan byggas i nytt slutligt läge tillsammans med spår 6. Därefter flyttas spår 5 till slutligt läge och plattform 3 breddas, så att södra plattformskanten kommer i slutligt läge.

7.1.4 Geotekniska förhållanden

På uppdrag av Västerås stad har Tyréns AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför nybyggnation av Västerås resecentrum för framtagande av programhandling. Syftet med undersökningen är att ge underlag till programhandling avseende de geotekniska och hydrogeologiska förhållanden för att kunna ge tidiga rekommendationer vad gäller områdets byggbarhet med hänsyn till direkt närhet till spårområde och riksintresset järnväg. Utredningen syftar också till att ta fram översiktliga rekommendationer gällande grundläggning och schaktanvisningar samt identifiera eventuella risker och nödvändiga kompletteringar. Delar av den geotekniska rapporten sammanfattas i detta kapitel.

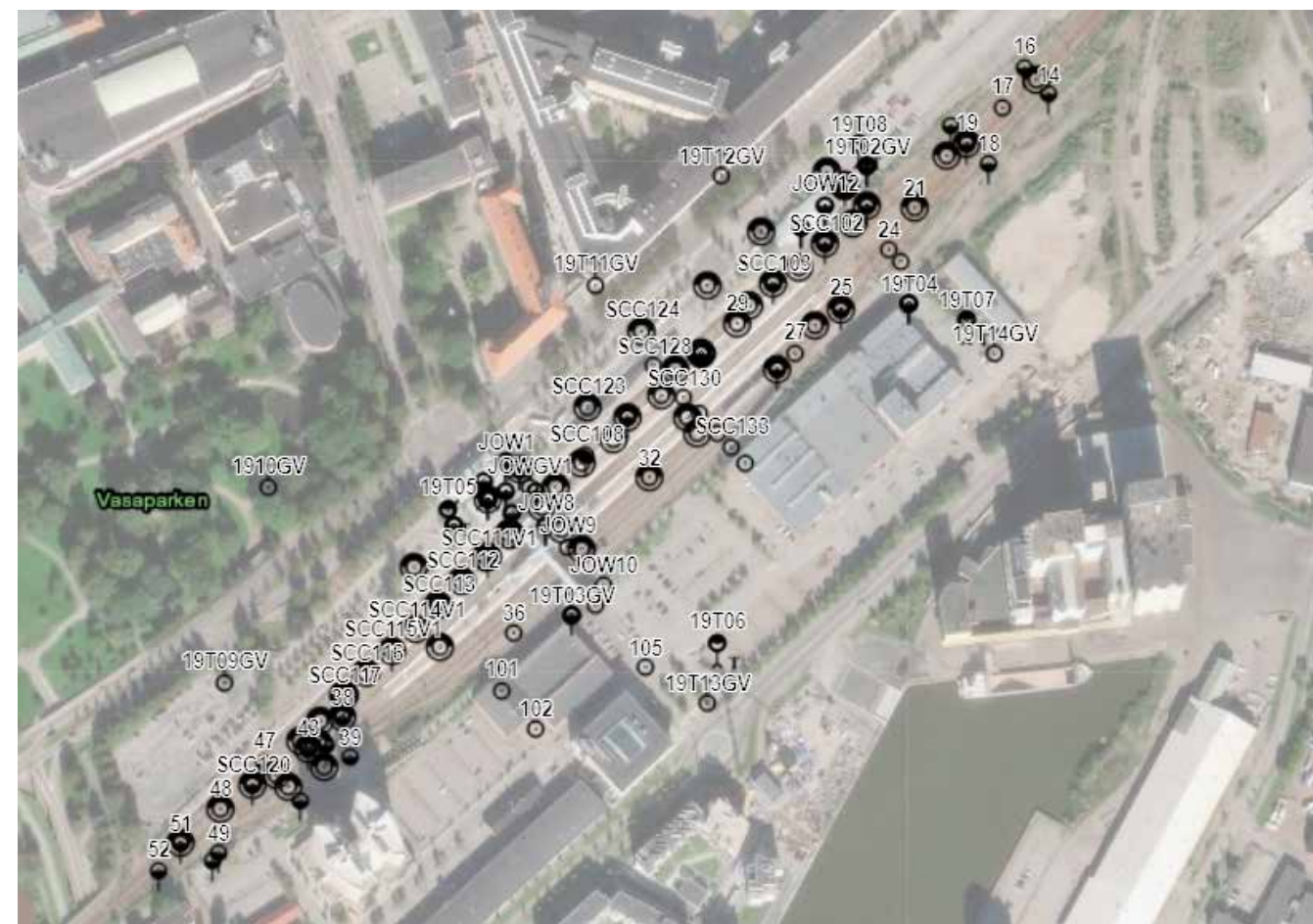
7.1.4.1 Underlag för projektering

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) daterad 2019-12-10, Tyréns AB
- Markteknisk undersökningsrapport och PM Geoteknik, KV Sigurd 7, Sweco Infrastructure AB, Uppdragsnummer 2174547, 2011-11-10
- Geotekniska ritningar Mälärbanan, Delen Västerås central, KM 109+550 – 113+000, Scandiaconsult, 1994-04-08
- Geotekniska ritningar Mälärbanan Västerås central, KM 110+615 – 111+210, Scandiaconsult, 1997-05-05

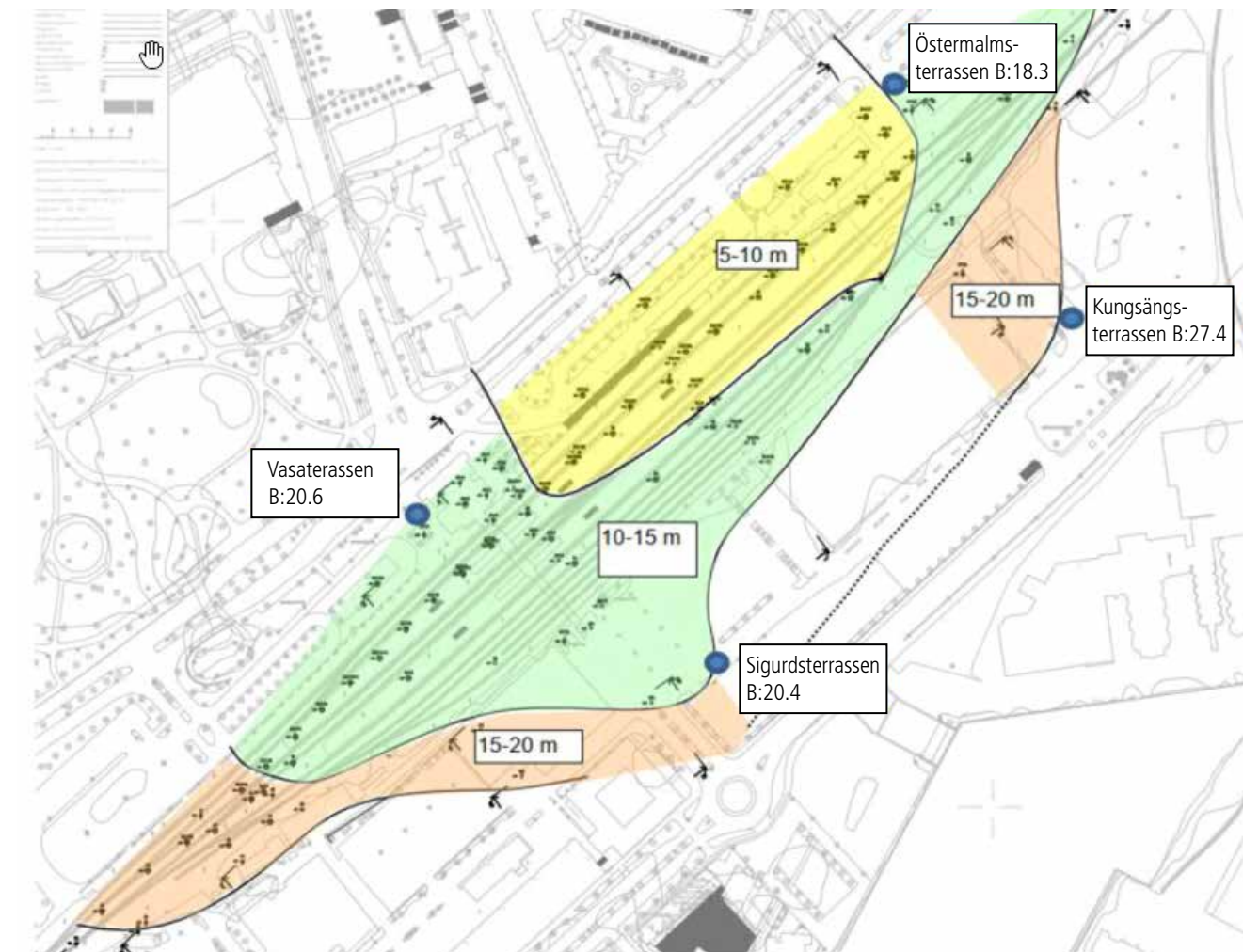
Utförda undersökningar redovisas i separat handling, Markteknisk undersökningsrapport, (MUR/Geo), daterad 2019-12-10. Tillgängliga data har digitaliserats och satts samman i en databas som kallas GeoBIM, se figur 1-8.

7.1.4.2 Utförda JB-sonderingar

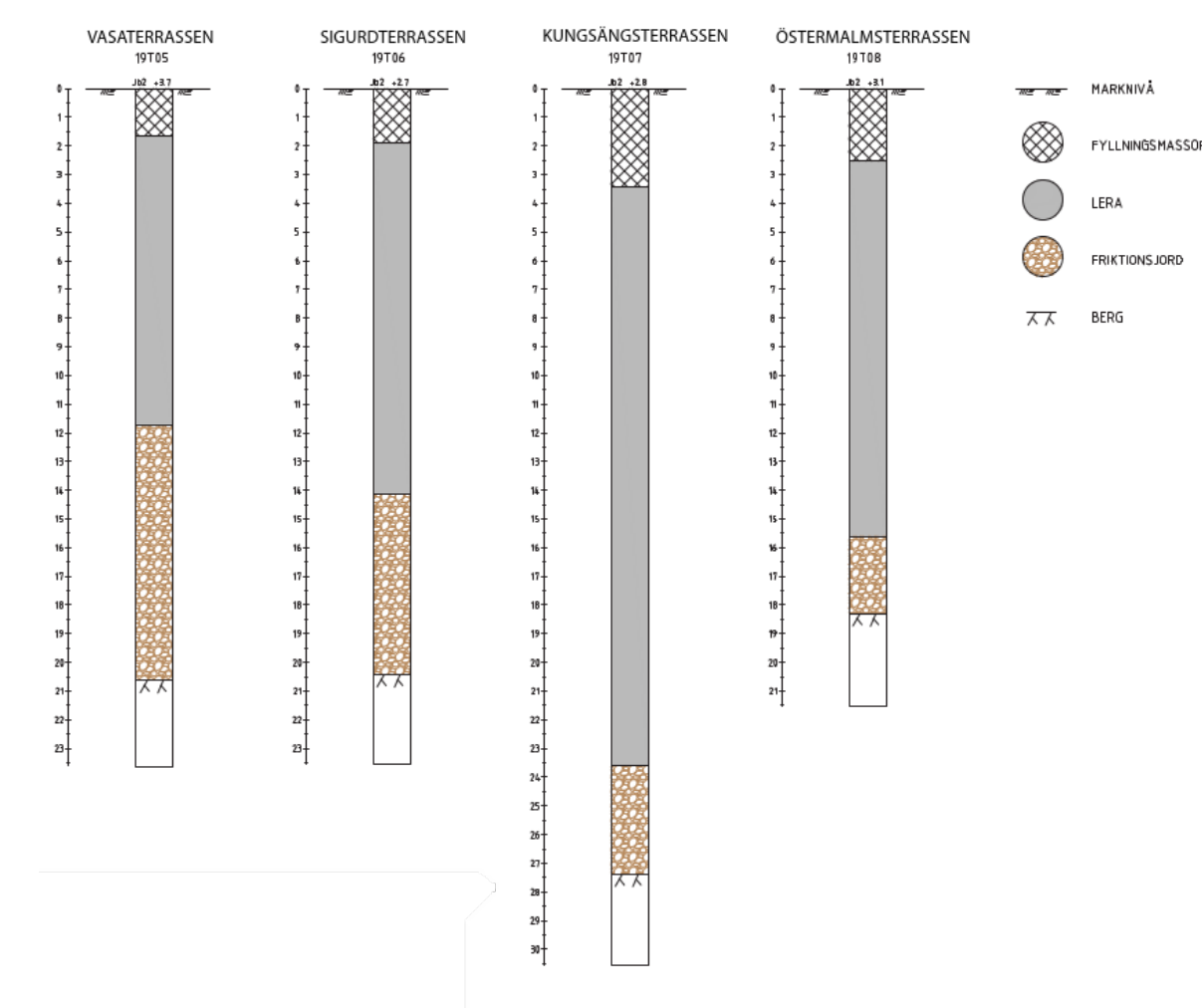
Som komplement till befintliga sonderingar har 4 stycken JB-sonderingar utförts vid eller i närheten av det nya resecentrumets tänkta ytterhörn. Syftet med dessa JB-sonderingar har varit att få en grov uppskattning om bergnivåer vid respektive hörn samt att utöka antalet provtagningar för att kunna göra en första bedömning av lermäktigheter och hållfasthetsparametrar. I Figur 1-9 illustreras de utförda JB-sonderingars lokalisering samt uppskattningar av lermäktigheter. I Figur 1-10. redovisas den uppskattade jordlagerföljden vid respektive borrhpunkt där JB-sondering har utförts. Observera att JB-sonderingarna inte ger en entydig bild om exakt jordlagerföljd, men figuren syftar till att redovisa en uppskattning av dessa.



Figur 1-8: Samtliga arkiverade och nu utförda borrhpunkter inom området redovisade i GeoBIM.



Figur 1-9: Utförda JB-sonderingar (blå punkter) och tolkade lermäktigheter inom området.



Figur 1-10: Uppskattad jordlagerföljd i utförda JB-sonderingar.

7.1.4.3 Hydrogeologiska förhållanden

Inom närområdet till planerad konstruktion har tio grundvattenobservationsrör installerats. Förutom dessa tio observationsrör har två grundvattenrör installerats i samband med tidigare utförda undersökningar inom området. De två sistnämnda har inte återfunnits varpå nya mätningar i dessa ej har utförts. Grundvattenrensens läge redovisas i Tabell 1-1, figur 1-11 och 1-12.

Grundvattennivån har mätts månadsvis från och med augusti 2019 i fyra av rören, i resterande sex rör har mätningar utförts från och med november 2019. Månadsvisa mätningar kommer att fortgå fram till slutet på vintern (mars/april 2021) för att få med de identifierade maxnivåerna som påträffades i februari/mars 2020. Se utförda grundvattenmätningar i tabell 1-1 samt figur 1-12.

7.1.4.4 Grundvattensänkning

Grundvattensänkningar kommer erfordras vid schaktarbeten. För detta krävs en geohydrologisk utredning avseende omgivningens påverkan med avseende på avsänkingsdjup och tid för avsänkningen. Månadsvisa grundvattenmätningar utförs sedan augusti 2019.

7.1.4.5 Schaktarbeten

Schakt intill spår kommer vara nödvändigt att utföra inom spont. Vilken typ av spont som erfordras är ännu ej bestämt. Framst temporära sponter kommer bli aktuella. Grundvattennivåerna står högt och viss grundvattenproblematik förväntas vilket gör att tätspont sannolikt kommer erfordras i större schakter, främst utanför spårområdet. Där utrymme finns och vid begränsat schaktdjup, vilket studeras närmare i projekteringskedet, kan schakt utföras med slänter.

7.1.4.6 Grundläggning

Med avseende på de djupa lerlagren kommer all grundläggning vara nödvändig att utföra med pålar. Sannolikt erfordras borrade pålar med avseende på lerans stora djup och dåliga hållfasthet. Borrade pålar är dessutom bättre med hänsyn till massundantängning vilket vill undvikas i närhet till spårområde och befintlig byggnation i området vars grundläggning kan påverkas.

Bergnivå har kontrollerats i fyra borrhull vid de planerade hörnkonstruktionerna. Berget ligger på varierande djup mellan cirka 18 och 27,5 meter.

7.1.4.7 Sättningar

Leran inom området är sannolikt normalkonsoliderad och sättningar ska förväntas vid belastning av marken eller vid grundvattensänkningar. För att närmare utvärdera sättningarnas storlek med tid erfordras kompletterande undersökningar för att verifiera lerans sättningsegenskaper.

Det är av stor vikt att erhålla information om närliggande byggnaders grundläggning samt andra sättning känsliga konstruktioner i närhet till planerad byggnation.

Det kommer med stor sannolikhet krävas sättningsreducerade åtgärder i samband med markhöjningar.

7.1.4.8 Fortsatt projektering

I projekteringskedet erfordras omfattande geotekniska undersökningar för att bättre verifiera jordlagerföljder, dess tekniska egenskaper och bergdjup.

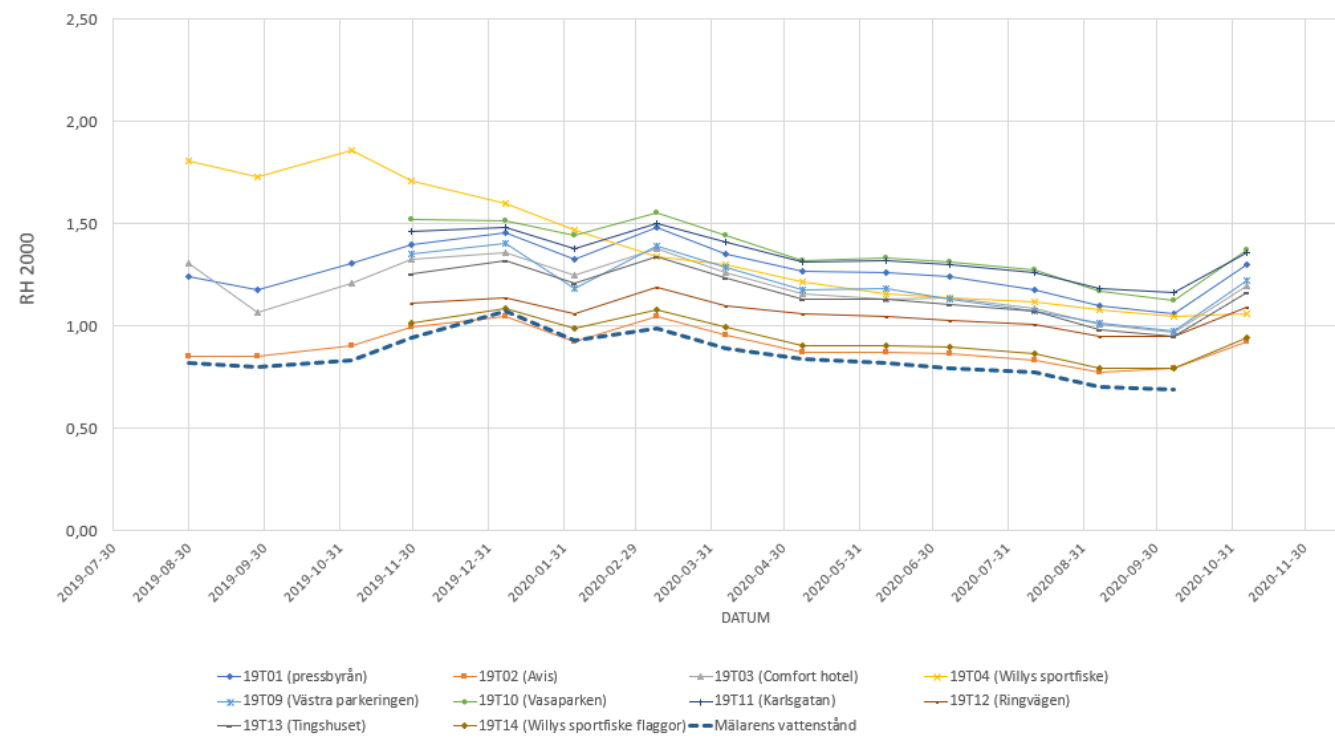
Ett bra komplement till de geotekniska undersökningarna med borrhull skulle vara geofysiska undersökningar för att i tidigt skede och relativt snabbt få en överblick över området. Detta skulle vara en bra grund för planeringen av fortsatta geotekniska undersökningar. Kommande markundersökningar kommer läggas in i GeoBIM-databasen.

GV-rör	Installationsdatum	Marknivå (RH2000)	Grundvattnets trycknivå (RH 2000), lägsta	Grundvattnets trycknivå (RH 2000), högsta
19T01GV	2019-08-21	+3,75	+1,06	+1,48
19T02GV	2019-08-21	+3,20	+0,77	+1,04
19T03GV	2019-08-21	+2,72	+0,97	+1,38
19T04GV	2019-08-21	+3,02	+1,05	+1,86
19T09GV	2019-11-20	+3,27	+0,97	+1,40
19T10GV	2019-11-21	+2,86	+1,12	+1,55
19T11GV	2019-11-21	+3,27	+1,16	+1,50
19T12GV	2019-11-21	+3,66	+0,95	+1,19
19T13GV	2019-11-20	+2,47	+0,95	+1,34
19T14GV	2019-11-19	+2,60	+0,80	+1,09
JOWGV1	1996-01-10	+4,04	+1,03	+1,43
GV1201	2011-10-19			1,5 m under my

Tabell 1-1: Utförda grundvattenmätningar från augusti 2019 till och med november 2020.



Figur 1-11: Läge för tidigare och nu installerade grundvattenrör.



Figur 1-12:Utförda grundvattenmätningar från augusti 2019 till och med november 2020.

7.1.5 Grundvatten och förorenad mark

Mälarporten (Stationsområdet) har historiskt fungerat som ett industriområde med ett antal olika verksamheter som kan ha förorenat både mark och grundvatten. I samband med omvandling av området finns ett behov av att hantera risker kopplade till dessa föroreningar. En detaljerad miljöteknisk markundersökning har utförts av Sweco, Västerås, 2016-06-21. Undersökningsområdet, se figur 1-13 nedan, omfattade detaljplaneområdet med undantag för spårområdet.

- Analysresultaten av markproverna påvisar bland annat att:
- Området söder om järnvägsområdet är generellt kraftigt påverkat av metallföroreningar, i synnerhet av koppar och bly. Ställvis påträffas koppar och bly i halter som överstiger gränsvärdet för farligt avfall. Även på större djup, i naturligt lagrad jord, påträffas förhöjda halter av koppar och bly i ett flertal punkter (dock i allmänhet med en lägre föroreningsgrad jämfört med ovanliggande fyllnadsmaterial).
  - Området norr om järnvägsområdet är inte lika påverkat av metallföroreningar som det södra området.
  - Förhöjda halter av koppar påträffas ställvis. Förhöjda halter av PAH påträffas i större sammanhängande områden i fyllnadsmassorna söder om järnvägen. PAH påträffas i halter över gränsen för farligt avfall i flera punkter i den djupare fyllningen (>1 meter under markytan).
  - Norr om järnvägen påträffas förhöjda halter PAH i minst ett sammanhängande område men även i utspridda punkter. På större djup, i naturligt lagrad jord, är PAH-halterna med några undantag generellt låga både norr och söder om järnvägen.
  - Oljeförorenade massor påträffas på ett antal utspridda ställen, huvudsakligen söder om järnvägen. Ett sammanhängande område med oljeförorening kan eventuellt finnas i den östra delen av området söder om järnvägen.
  - Enligt samrådshandlingen från 2018 rekommenderas att en riskbedömning med framtagande av platsspecifika riktvärden för detaljplaneområdet genomförs för att utreda vilka föroreningshalter som kan accepteras utan att de utgör någon risk för människors hälsa och för miljön vid planerad markanvändning.

Tidigare utförda utredningar som sammanfattas i detaljplanen:

- Sweco Environment AB (2016), Stationsområdet 3B Miljömål, Miljömål avseende efterbehandling av förorenad mark, Västerås stad, rapport daterad 2016- 03-07.
- Sweco Environment AB (2016), Västerås stad, Resecentrum Västerås, Detaljerad miljöteknisk markundersökning, rapport daterad 2016-06-21.

7.1.5.1 Grundvatten

Föroreningar förekommer även i grundvattnet. Grundvattennivån är belägen cirka 1,5–2 meter under befintlig markyta. Grundvattnets storskaliga strömningsriktning antas vara riktad mot Mälaren.

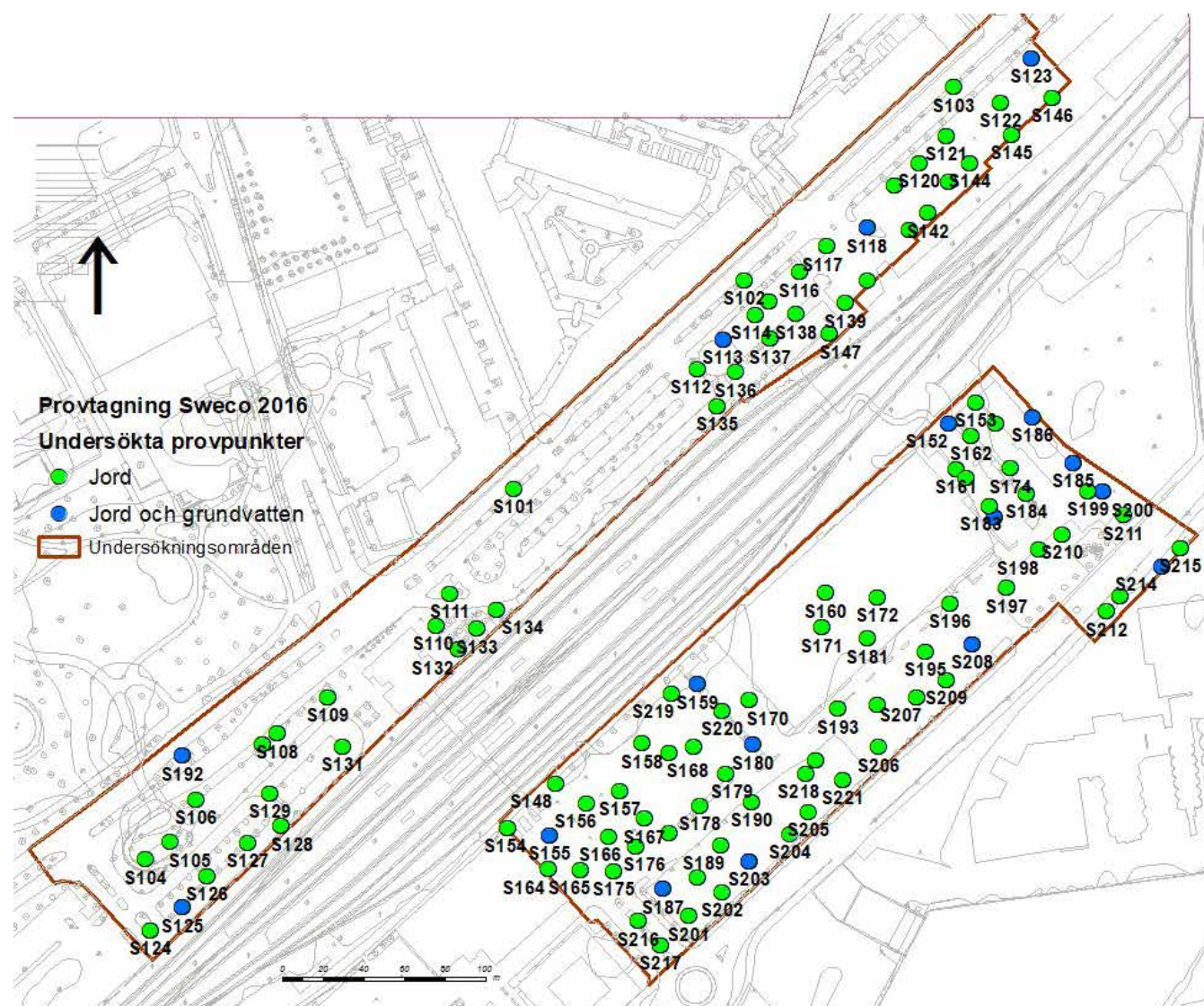
- I samrådshandlingen, 2018, sammanfattas följande föroreningar av grundvattnet:
- Söder om järnvägsområdet påträffas höga eller mycket höga halter av arsenik, nickel och zink. Övriga metaller förekommer i halter som bedöms som mycket låga till måttliga.
  - Grundvatten i den sydöstra delen av område är ställvis påtagligt förorenat med avseende på PAH:er och bensen.
  - Grundvattensänkningar kommer erfordras vid schaktarbeten. För detta krävs en geohydrologisk utredning avseende omgivningens påverkan med avseende på avsänkingsdjup och tid för avsänkningen. Månadsvisa grundvattenmätningar utförs sedan augusti 2019.

7.1.5.2 Schaktarbeten

Vid exploatering av detaljplaneområdet kommer stora mängder jordmassor att schaktas av byggtekniska skäl (det vill säga oavsett föroreningsinnehåll). Schaktmassor med halter överskridande riktvärden för så kallad ringa risk och som inte kan återanvändas inom området kan komma att behöva omhändertas på avfallsanläggning. Det är först när man känner till vilka områden som ska schaktas som det är motiverat att förtäta provtagningspunkter med syfte att klassa massorna.

Schakt i förorenad mark är anmälningspliktigt. Anmälan ska lämnas in till den lokala tillsynsmyndigheten i god tid innan eventuella efterbehandlingsarbeten/schaktarbeten påbörjas.

Inventering av befintliga byggnader med avseende på farligt avfall ska utföras inför eventuell rivningsåtgärd. Kompletterande provtagning bör också genomföras av marken under befintliga byggnader.



Figur 1-13: Utförd jord- och grundvattenprovtagning, Sweco 2016.

**7.1.6 Föreskrifter, krav och standarder**

Vid projekteringen ska hänsyn tas till en rad regler som ges av myndigheter, tredje part och beställare. De myndigheter som ger ut föreskrifter som ska beaktas i detta projekt är Transportstyrelsen och Boverket.

Kravställande tredje part är Trafikverket som har publicerat sina krav i särskilda dokument. Trafikverket har även publicerat råd i särskilda dokument som också bör beaktas. För detaljdimensionering av konstruktioner hänvisar Transportstyrelsen och Boverket till europeiska beräkningsstandarder, Eurokoderna, i sina föreskrifter. Eurokoderna ger utrymme för nationella val av parametrar och metoder. De nationella valen är i Sverige angivna i myndigheternas föreskrifter. Det finns dock ytterligare standarder som kan komma att behöva tillämpas i projektet.

Vägledning i tillämpningen av Eurokoderna avseende tolkningar och beräknings exempel ges i en rad handböcker och tillämpningsdokument som ges ut av branschföreningar. Det finns också regelverk och tillämpningsdokument från andra myndigheter som kan komma att bli aktuella, till exempel avseende explosionslaster och effekter av dessa.

**7.1.6.1 Föreskrifter**

- Transportstyrelsen; Följande myndighetsföreskrifter måste beaktas avseende konstruktioner: föreskrift, VVFS 2004:43 med ändring genom TRVFS 2011:12 (tidigare utgiven i Trafikverkets föreskriftsserie) för vägbrokonstruktioner och Boverkets EKS 9, BFS 2011:10 med ändringar till och med BFS 2013:10, för tunnelkonstruktioner järnväg.
- Boverkets konstruktionsregler EKS 11 (BFS 2019:1). (EKS 11 börjar gälla 1 juli 2019 och ersätter EKS 10).

EU:s tekniska krav för en järnvägsinfrastruktur beskrivs i Tekniska specifikationer för driftskompatibilitet (förkortas TSD eller på engelska TS). I så kallade "öppna punkter" kan särskilda nationella krav tillämpas. En ny eller ändrad infrastruktur omfattas vanligtvis av flera TSD:er.

Tekniska specifikationer för driftskompatibilitet:

- TSD Infrastruktur, tillämpas alltid för järnvägsanläggning.
- TSD Energi, tillämpas vid kontaktledning.
- TSD Tillgänglighet för funktionshindrade, tillämpas för plattformar och/eller resecentra för resande.

**7.1.6.2 Trafikverkets krav och råd**

I Trafikverkets styrande dokument, TRVINFRA, finns krav och råd för olika anläggningsdelar. Nedan listas två exempel på avsnitt ut TRVINFRA som kommer att bli aktuella vid projektering av Västerås nya resecentrum.

**TRVINFRA-00001**

Detta dokument innehåller krav på placering, utformning och dimensionering av utrustning och anläggningsdelar inom Trafikverkets ansvarsområde på stationer. Kraven syftar till att säkra en tillgänglig och säker stationsmiljö för resenärer och andra som vistas inom stationsområdet. Kraven är anpassade för att tillgodose TSD-krav och tillämpliga nationella krav.

Dokumentet ersätter tidigare TDOK 2013:0685 – Stationer, basfunktioner och klassindelning, samt TDOK 2014:0686 – Banöverbyggnad, plattformar, geometriska krav vid ny- och ombyggnad.

**TRVINFRA-00004**

Detta dokument anger krav för placering av fasta objekt utmed spåret. Kravdokument ska tillämpas vid ombyggnationer, uppustningar, underhållsåtgärder samt nybyggnation av spår och andra objekt inom det område kring spåret som dokumentet omfattar. Detta kravdokument innehåller även krav för det fria utrymmet utmed spåret. Kraven utgår dels från det utrymme fordonet kräver, dels från det ytterligare utrymme som krävs för arbeten längs spåret. Kravdokumentet beskriver också det normalfordon som ligger till grund för dimensionering av det fria utrymmet.

Dokumentet ersätter tidigare TDOK 2014:0555 – Banöverbyggnad, infrastrukturprofiler, krav på fritt utrymme, samt TDOK 2014:0608 – Banöverbyggnad, plattformar, geometriska krav vid ny- och ombyggnad, avsnitt 5.1 och 5.2.

**7.1.6.3 Standarder**

För dimensionering av bärande konstruktioner hänvisar Transportstyrelsen och Boverkets föreskrifter till de europeiska konstruktionsstandarderna, Eurokoder.

Följande Eurokoder kommer att vara aktuella för dimensionering av resecentrumet:

- SS-EN 1990: Eurokod 0 – Grundläggande dimensioneringsregler.
- SS-EN 1991: Eurokod 1 – Lastar på bärverk
- SS-EN 1992: Eurokod 2 – Dimensionering av betongkonstruktioner.
- SS-EN 1993: Eurokod 3 – Dimensionering av stålkonstruktioner.
- SS-EN 1994: Eurokod 4 – Dimensionering av samverkanskonstruktioner stål/betong.

**7.1.6.4 Handböcker och tillämpningsdokument**

Vid sidan om föreskrifter, kravdokument och bindande standarder finns även handböcker och tillämpningsdokument som ger vägledning vid konstruktionsarbetet. De ger även nationella tolkningar av till exempel Eurokoderna avseende tydliga eller tveetydiga regler. För svängningar och vibrationer ska ett vedertaget system för komfortkriterier användas, exempelvis SS-ISO 10137:2008.

Avseende bärande konstruktioner kan följande handböcker komma att användas:

- Svenska Betongföreningens handbok till Eurokod 2, betongrapport nr 15, utgåva 2, volymer I och II.
- Stålbyggnadsinstitutets handböcker för dimensionering av stålkonstruktioner.

Avseende beräkning och dimensionering för explosionslaster, vilket inte omfattas av ovanstående regler, kan följande dokument vara vägledande:

- MSB publikation B01-101, Beräkning av impulsbelastade konstruktioner 2014.
- Fortifikationsverkets Konstruktionsregler, FKR 2011.

Avseende dimensionering av geokonstruktioner (pälår) kan följande handböcker användas:

- IEG Rapport 8:2008 Tillämpningsdokument – EN 1997-1 kapitel 7, pålgrundläggning.
- Lämpliga rapporter från pålkommissionen.

**7.1.7 Geometriska begränsningar**

De geometriska begränsningar som presenteras i detta kapitel bygger i huvudsak på följande:

- Fria zoner på plattformar
- Det fria rummet
- Fri höjd under fast konstruktion
- Begränsningslinjer utmed spår

Kraven finns presenterade i Trafikverkets styrande dokument TRVINFRA-00001 samt TRVINFRA-00004.

**7.1.7.1 Fria zoner på plattformar**

Plattformens totala bredd bestäms av bredd på:

- Riskområden mot spår (på vilka resenärer inte ska vistas).
- Ytor för gående, väntan och föremål på plattform (till exempel hisschakt, trapphus, väderskydd, papperskorg). Vid hastigheter över 200 km/h får inte tåg passera på spår intill plattform med väntande passagerare.

För fasta hinder större eller lika med 10 meter ska avståndet till riskområde/säkerhetszon inte understiga 2 meter för nybyggnad och 1,6 meter för ombyggnad. För hinder 1–10 meter ska detta mått inte understiga 1,6 meter. Hinder mindre än 1 meter ska placeras så att minsta avstånd till riskzon inte understiger 1,2 meter, se figur 1-14.

Riskområdets bredd beräknas från plattformskant (inklusive eventuellt L-stöd) och bestäms av största tillåtna hastighet på intilliggande spår. Samma krav på riskområdets bredd ställs på nybyggda och ombyggda eller uppgraderade plattformar.

- Vid största tillåtna hastighet 0–140 km/h på intilliggande spår ska riskområdets bredd vara minst 1,0 meter.
- Vid största tillåtna hastighet >140–200 km/h på intilliggande spår ska riskområdets bredd vara 1,5 meter.

Vid projektering av Västerås nya resecentrum har riskområdet valts till 1,0 meter.

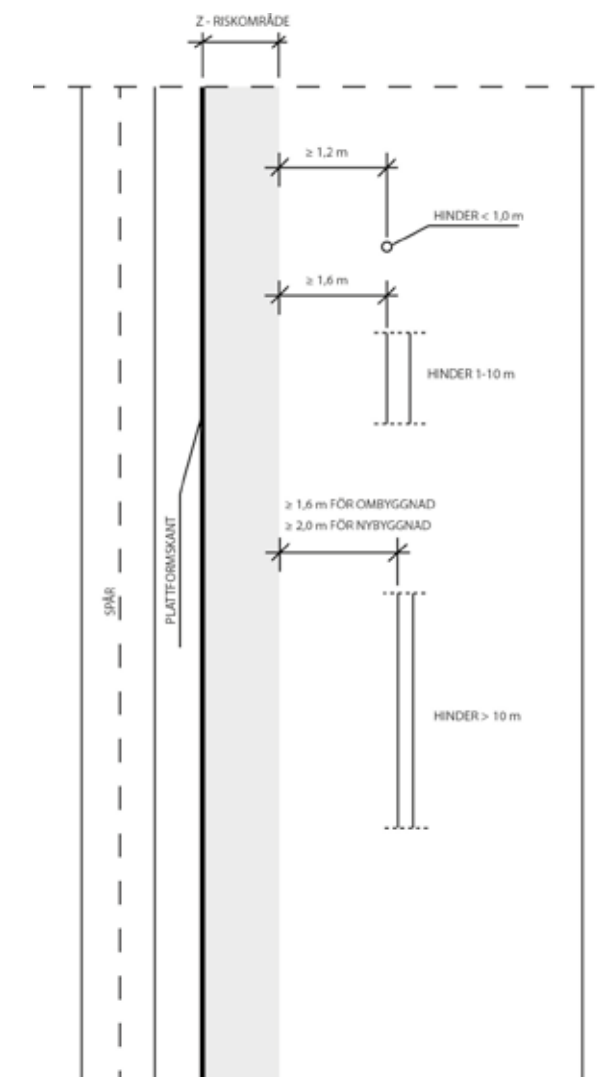
**7.1.7.2 Fria rummet**

Vid nybyggnation ska normalsektion för fria rummet enligt avsnitt 6. TRVINFRA-00004 användas.

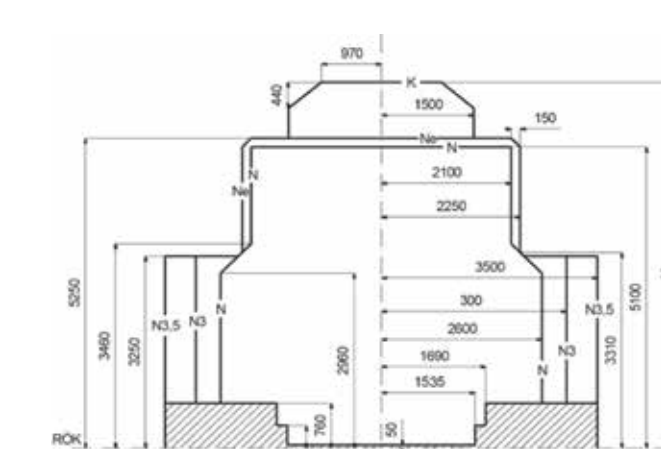
I figur 1-15 illustreras den normalsektion som använts för att ta fram projektspecifika geometriska begränsningar för det fria rummet.

Enligt TRVINFRA-00004 gäller följande:

- Sektion N ska tillämpas för konstruktioner i allmänhet.
- Sektion Ne ska tillämpas för spänningsförande konstruktioner.



Figur 1-14: Fria zoner på plattformar.



Figur 1-15: Normalsektion som använts för att ta fram projektspecifika geometriska begränsningar för det fria rummet.

- Sektion K ska tillämpas som utrymme för utrustning som är nödvändig för kontaktledningskonstruktion på elektrifierad linje.
- Sektion N3 ska tillämpas för medellånga objekt.\*
- Sektion N3,5 ska tillämpas för långa objekt.\*\*

\* Medellånga objekt är föremål med 1–15 meters utbredning längs spåret och en höjd >0,5 meter över marknivå.

\*\* Långa objekt är föremål med en längd längs spåret på >15 meter och en höjd >0,5 meter över marknivå.

7.1.7.3 Projektspecifika zoner på plattformar

Nedan visas kraven för fria zoner på plattformar i TRVINFRA-00001 anpassade efter projektspecifika hinder och plattformar. För att uppfylla kraven i alla skeden behöver kraven för fria zoner samordnas och planeras med provisorier.

Plattform 1

Plattform 1 kommer i princip att behålla sitt läge men göras lite rakare och förlängas. Trafikverket önskar 4 meter fritt mellan hinder och plattformskant.

Plattform 2

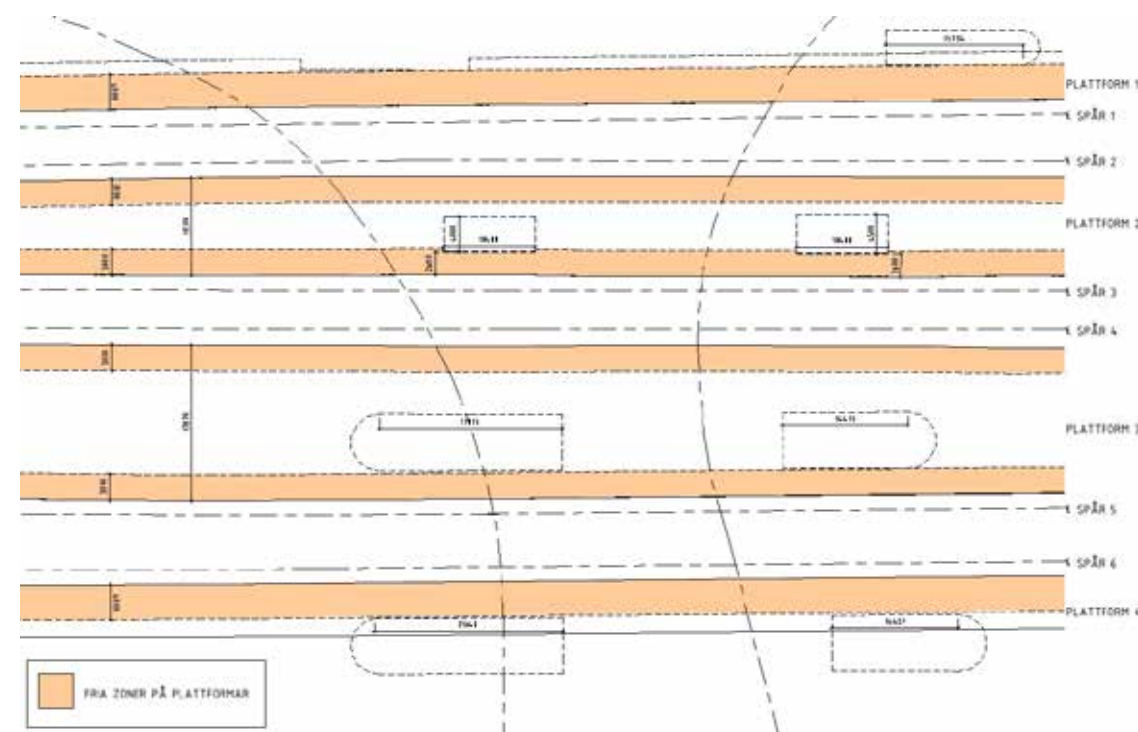
Plattform 2 kommer att påverkas i alla skeden. Idag uppfyller plattformen kraven och har fritt cirka 3,6 meter på varje sida. I etapp 1 (2025) kommer plattformen att behålla sitt läge, medan båda plattformskanterna förskjuts söderut i etapp 2 (2045). Det innebär att uppgångar delvis kan byggas i slutligt läge, men klargörs för att breddas till slutligt skede. I bilderna nedan visas läget för uppgångar etapp 1 i figuren för etapp 2. I etapp 1 är vårt förslag att kraven för ombyggnad används mot spår 3 (2,6 meter även för hinder >10 meter). Man kan då bygga lyftpaket med bredd 4 meter likt dagens.

Plattform 3

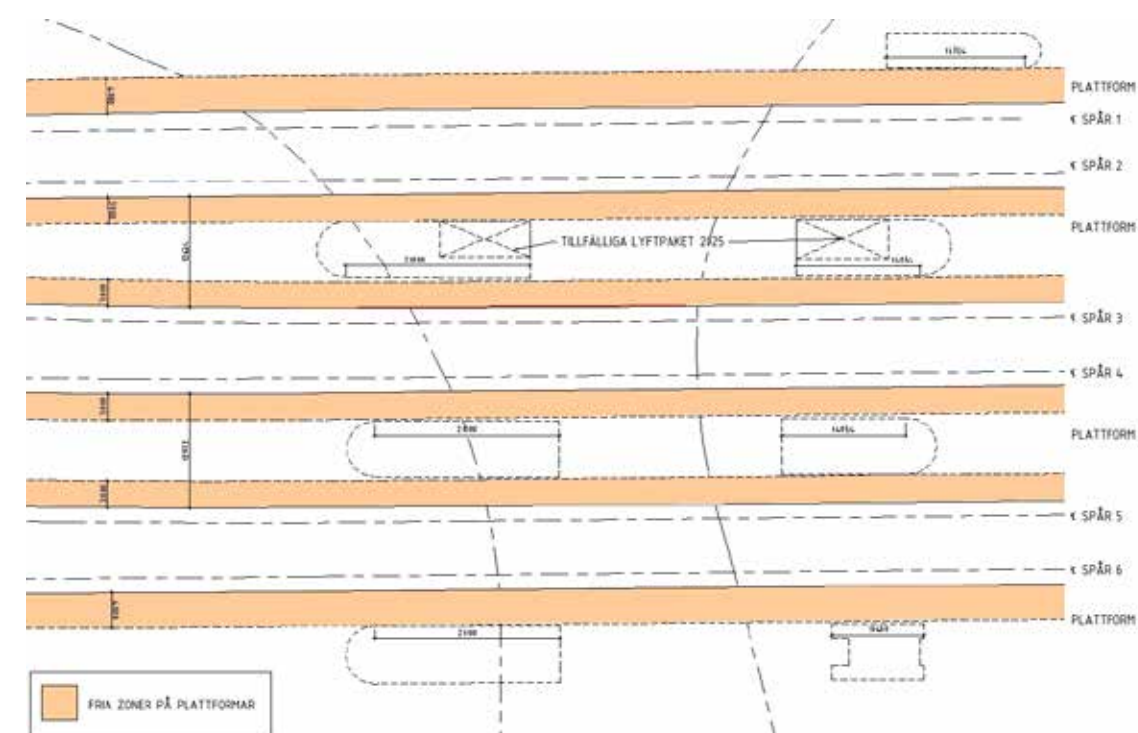
Plattform 3 uppfyller inte kraven som det ser ut idag. Befintliga uppgångar ligger strax under 3 meter från plattformskant. Det är en mindre avvikelse som ger begränsning i fart för tåg på plattformarna i det läget. Plattformen ska breddas i etapp 1 söderut till sitt slutliga läge i etapp 2. Lyftpaket och pelare behöver byggas efter att breddning genomförts, så nära spår 5 som möjligt, då plattformen smalnas av från spår 4 i etapp 2.

Plattform 4

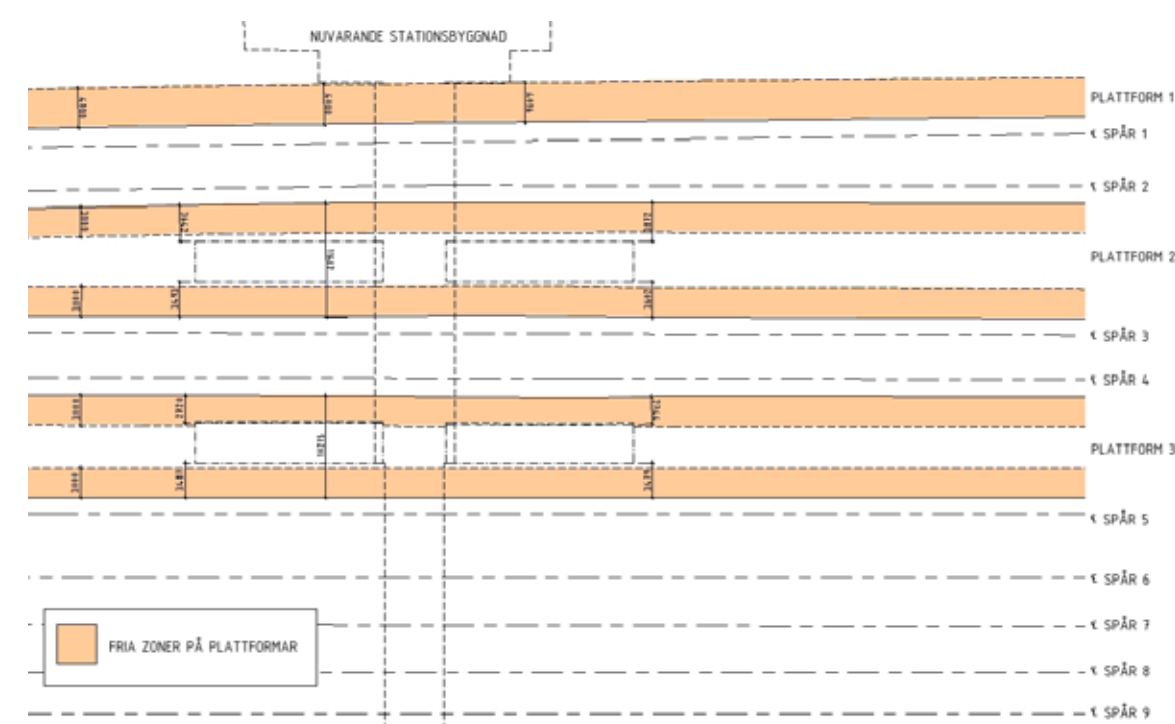
Detta blir en helt ny sidoplattform. Likt plattform 1 har Trafikverket önskat minst 4 meter fritt mellan hinder och plattformskant.



Figur 1-17: Fria zoner på plattformar etapp 1.



Figur 1-18: Fria zoner på plattformar etapp 2.



Figur 1-16: Fria zoner på plattformar befintlig station.

7.1.7.4 Projektspecifik normalsektion

Den projektspecifika sektionen som illustreras i figur 1-19 avser uppfylla Trafikverkets krav för nybyggnad och har använts vid projektering i programhandling för broar och hinder på plattform.

7.1.7.5 Fri höjd under fasta konstruktioner

Utöver den projektspecifika normalsektionen ställer Trafikverket krav på fritt utrymme under fasta konstruktioner. I projektet innebär detta att fri höjd under broar måste uppfylla de krav som finns redovisade i TRVINFRA-00004 avsnitt 6.4. Fri höjd ska väljas enligt Tabell 1-3 och ska uppfylla krav på högsta tillåtna hastighet för passerande tåg med höjdkrav kopplat till konstruktionens längd.

Tabell 1-3: Fri höjd under fasta konstruktioner

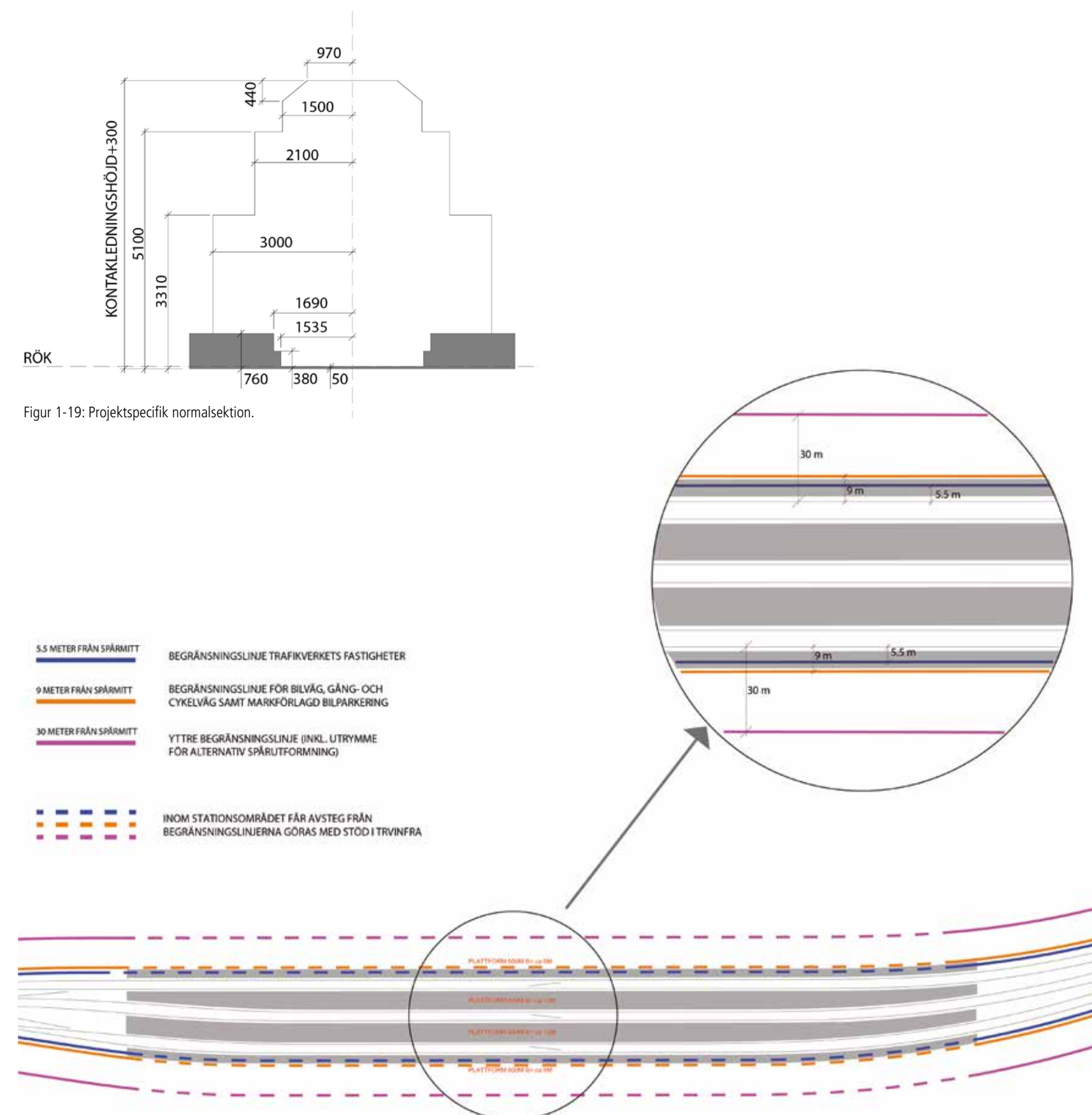
Hastighet km/h	Fri höjd under fast konstruktion	
	Längd <15 m	Längd >15m
<130	6,0	6,2
>130–200	6,3	6,5
>200–360	6,7	6,7

Finns sektionutliggare alternativt växelutliggare under fast konstruktion ska höjd i tabell ökas med 0,3 meter.

Vid projektering har en fri höjd under fasta konstruktioner valts till 6,5 meter.

7.1.7.6 Begränsningslinjer utmed spår

Förutom de krav som listas i TRVINFRA finns begränsningslinjer utmed spår. Nedan illustreras tre begränsningslinjer med avstånd från spårmittpunkt. Begränsningslinjerna avser avstånd till Trafikverkets fastigheter, avstånd till bilväg, gång- och cykelväg samt markförlagd parkering. Dessutom finns en yttre begränsningslinje. Notera att dessa begränsningslinjer är riktlinjer från Trafikverket, men avsteg kan göras med stöd i TRVINFRA.



Figur 1-19: Projektspecifik normalsektion.

Figur 1-20: Begränsningslinjer utmed spår.

7.2 NYA KONSTRUKTIONER

I detta kapitel presenteras konstruktioner och delmängder för respektive del som illustreras i figur 2-1 och figur 2-2 nedan. Utöver konstruktioner på broplan och grundplan presenteras konstruktionsprincip och mångning för takkonstruktionen som binder ihop resenärsstorget med Sigurdspassagen och Sigurdsterrassen.

7.2.1 Takkonstruktion

I detta kapitel presenteras resecentrumets takkonstruktion med dess ingående delar med avseende på konstruktion. Mängder presenteras i slutet av respektive avsnitt för de ingående konstruktionsdelarna.

Takkonstruktionen utgörs av en stålkonstruktion bestående av primärbalkar och sekundärbalkar. Laster tas ner via primärbalkarna i ett pelarsystem som är placerat i takets yttergeometri. Grundläggning sker på pålfundament. Utöver stålkonstruktionen presenteras pelarlägen och förutsättningar för önskad geometrisk utformning.

7.2.1.1 Pelare

Pelare placerade i östra respektive västra fasaden utförs som stålpelare med ledade anslutningar och för således endast ner vertikala laster. Anslutningsdetaljer bör utredas vidare i nästa skede för att säkerställa stabilitet i konstruktionen. För den konstruktionsprincip som presenteras i programhandlingen förutsätts ledade anslutningar över brokonstruktionen vilket möjliggör att endast vertikala laster belastar bron.

Detta minimerar komplicerad grundläggning kring spårområdet och möjliggör att pelare placerade över brokonstruktionen kan avslutas på broplan, se figur 2-8.

I norra respektive södra fasaden tas både vertikala och horisontella laster ner, vilket möjliggörs genom momentstyva anslutningar. Störst horisontallast uttrycks i takkonstruktionens hörn vilket resulterar i kraftigare pelardimensioner och grundläggning i dessa delar. Övriga pelare utförs som slankare konstruktioner där mindre horisontallaster förs ner till grundläggning.

Norra fasaden förses med 13 stycken pelare. Samtliga pelare utom pelare direkt ovanför bussinfart har egen grundläggning, se figur 2-6.

Södra fasaden förses med 6 stycken pelare. Samtliga pelare har egen grundläggning, se figur 2-7.

De pelardimensioner som anges som underlag till kalkyl i programhandling visas i figur 2-8. Östra respektive västra fasaden förses med pelare av dimensionen CHS508x50. Norra respektive södra fasaden förses med pelare av dimensionen CHS324x20.

7.2.1.2 Primärbalkar

Primärbalkarna spänner mellan pelarna i ett sicksackmönster, se figur 2-9.

Takets kurvade geometri uppnås genom att primärbalkarna utförs som fackverksbalkar med krökt över- och underram. I Figur 2-10 illustreras hur lasterna fördelas mellan över- och underram i en typisk primärbalk. Genom att utföra samtliga

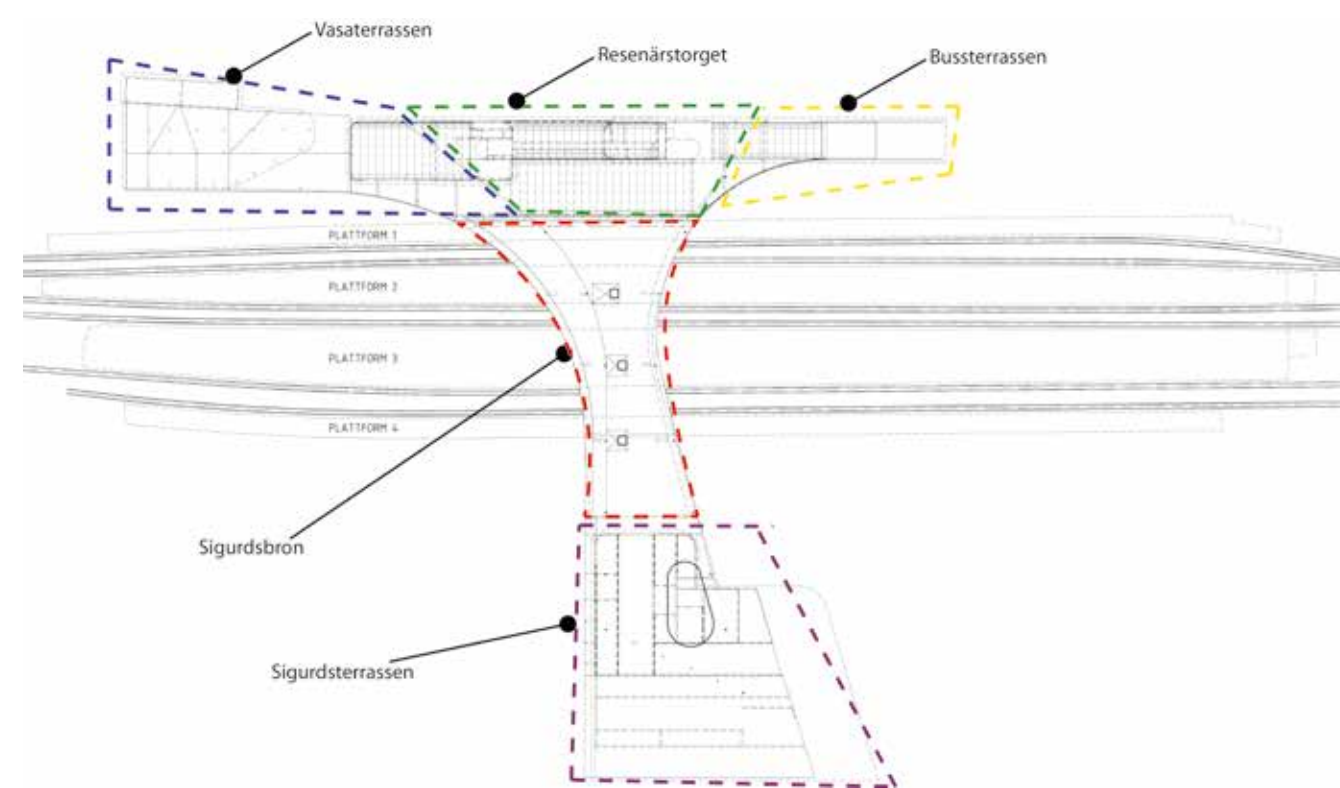
kopplingar momentfria skapas en kraftfördelning där under-ramen utsätts för endast dragkrafter och överramen för endast tryckkrafter.

Syftet med detta är att långa spännvidder kan åstadkommas samtidigt som kraftresultaten, upplagsreaktionerna, vid primärbalkarnas ändar resulterar i endast vertikala laster. Primärbalkarnas längd och dimension varierar med takets yttergeometri och avstånd mellan pelarna där den längsta spännvidden uppgår till 101 meter. Primärbalkarna fungerar också som ljusinsläpp i resecentrumet och förses med glaspartier.

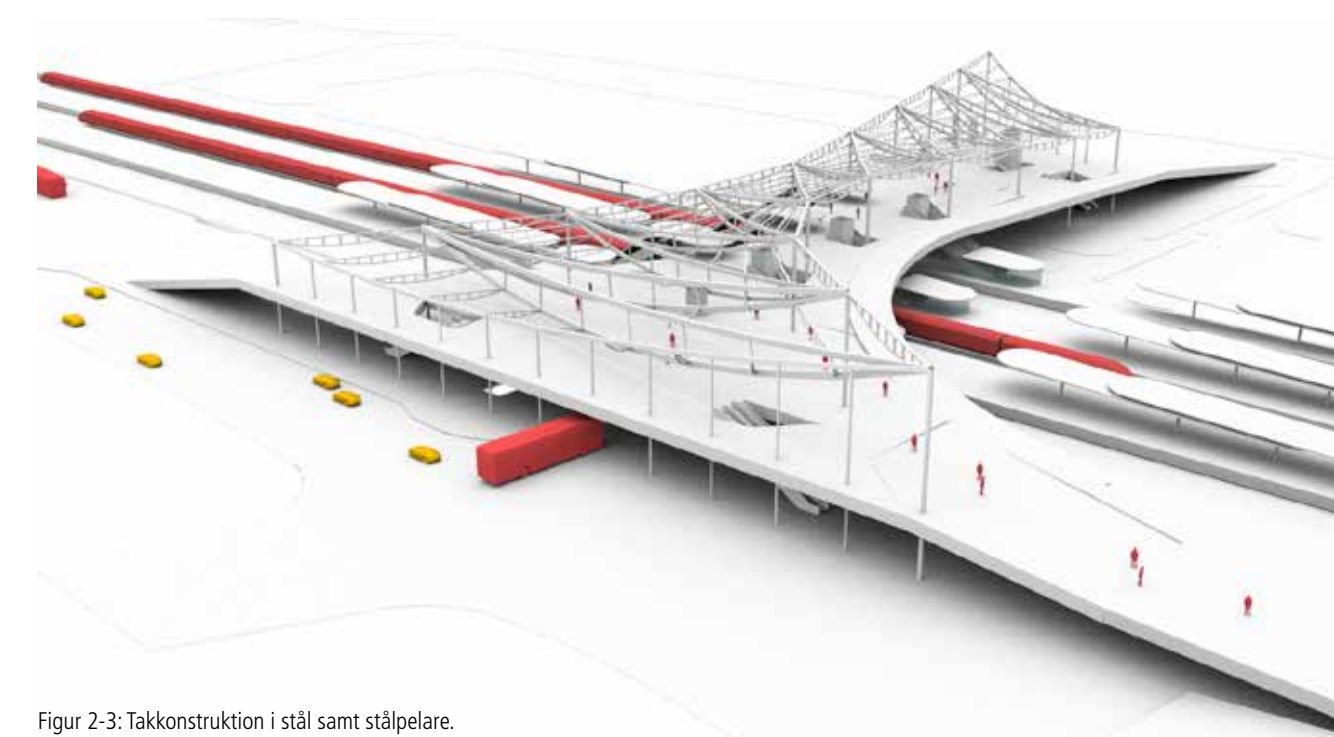
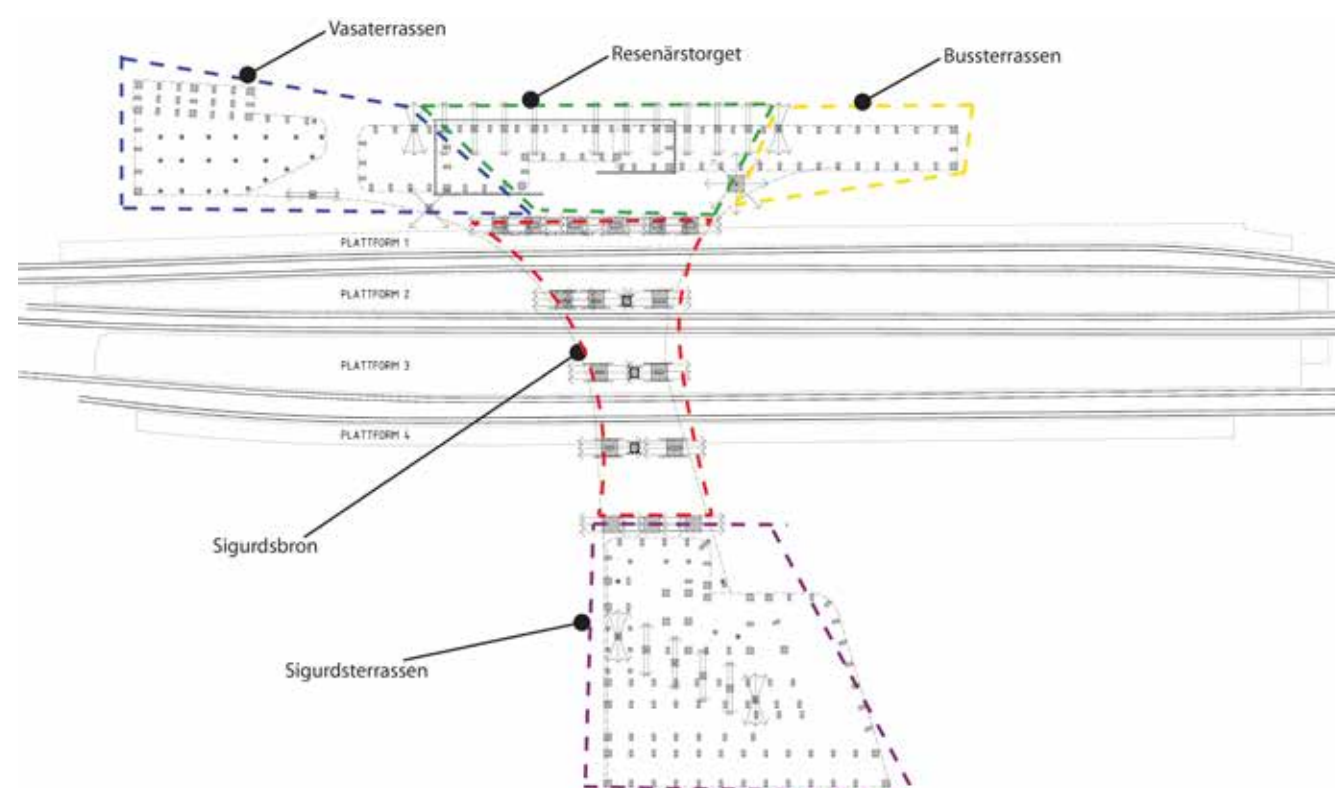
Primärbalkarnas varierande spännvidd förutsätter att arbetsordningen beskrivs tydligt. Förslagsvis förtillverkas fackverksbalkarna i sektioner som sedan monteras ihop på plats. I figur 2-11 visas en principskiss över förtillverkade sektioner av primärbalkar.

Förslagsvis förtillverkas även anslutning av pelartopp som exemplifieras i figur 2-12.

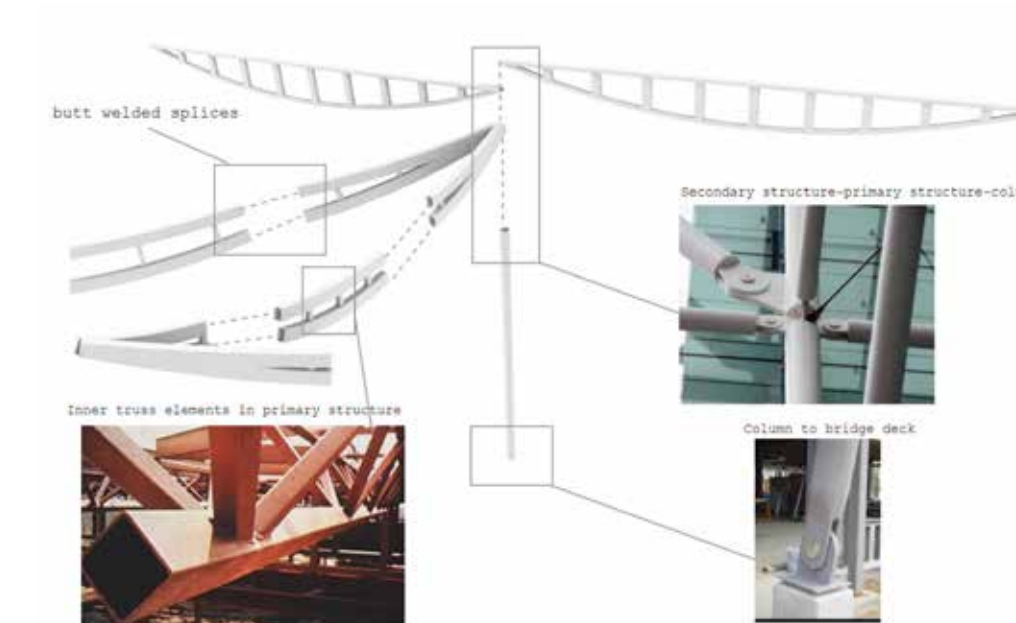
Figur 2-1: Broplan med ingående delar.



Figur 2-2: Grundplan med ingående delar.



Figur 2-3: Takkonstruktion i stål samt stålpelare.



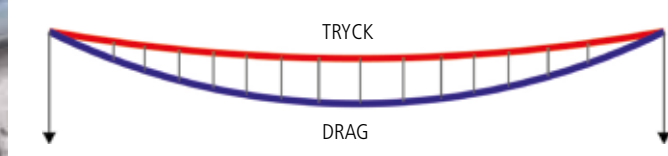
Figur 2-12: Montageexempel av fackverksbalkar.



Figur 2-4: Exempel på ledad anslutning i pelartopp.



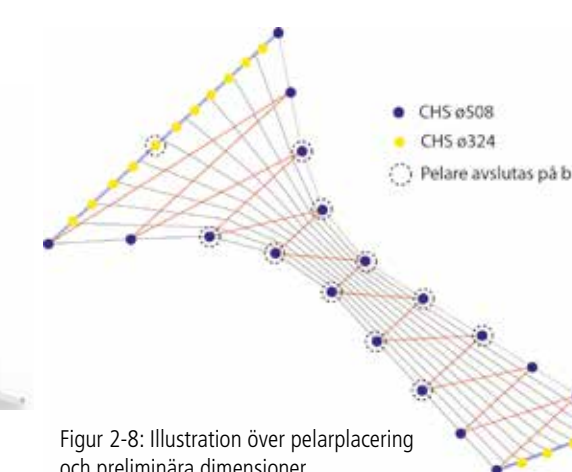
Figur 2-5: Exempel på ledad anslutning vid pelarfot.



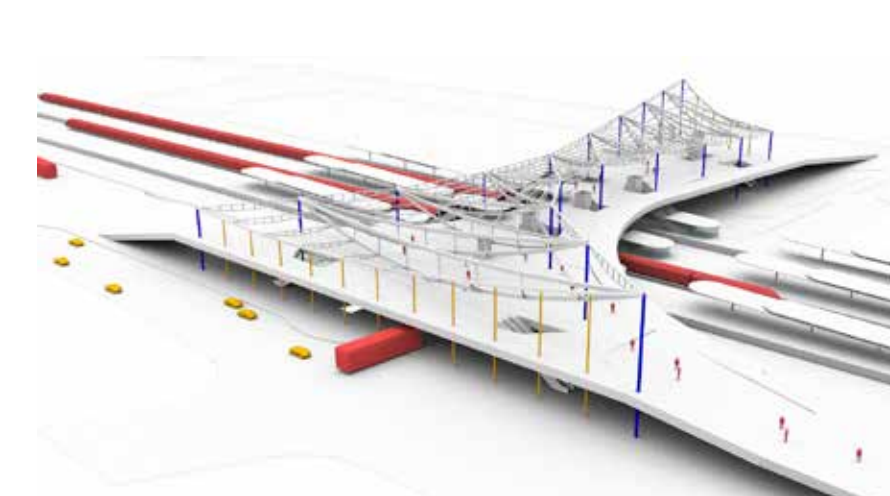
Figur 2-10: Kraftspel i primärbalkarna resulterar i vertikala upplagsreaktioner.



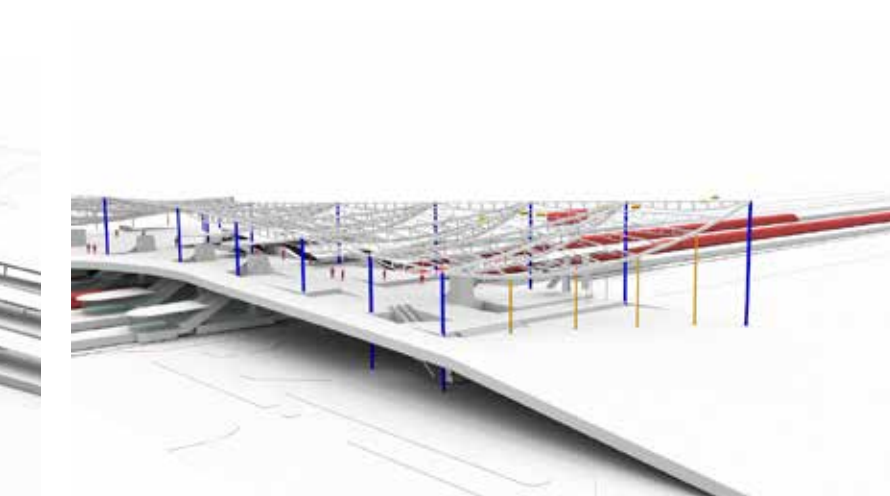
Figur 2-11: Primärbalkarna föreslås tillverkas i delar som monteras ihop på plats.



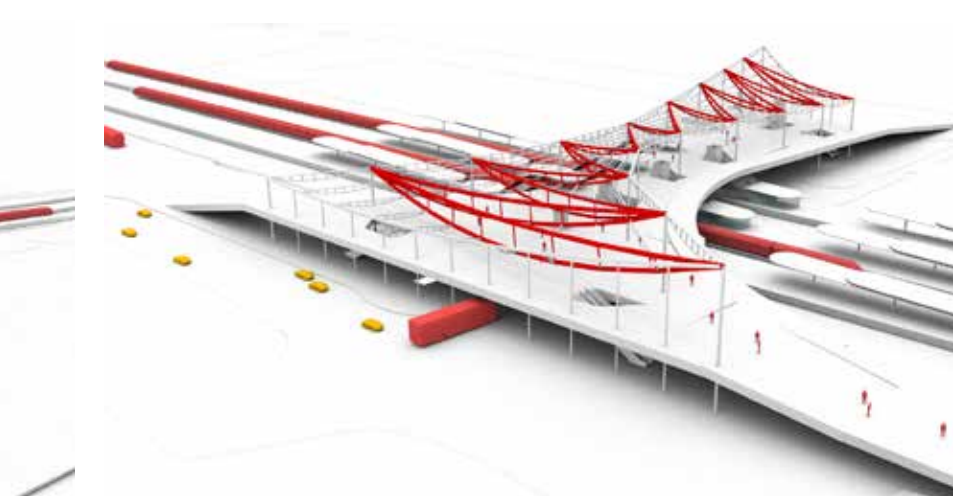
Figur 2-8: Illustration över pelarplacering och preliminära dimensioner.



Figur 2-6: Pelare i norra fasaden.



Figur 2-7: Pelare i södra fasaden.



Figur 2-9: Primärbalkar.

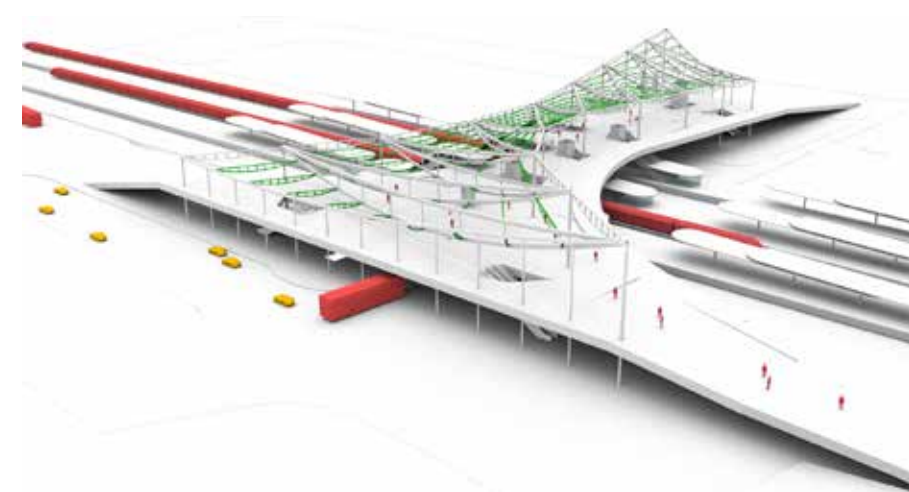
7.2.1.3 Sekundärbalkar

Mellan primärbalkarna spänner sekundära fackverksbalkar. I figur 2-13 illustreras sekundära fackverksbalkarnas utbredning. Sekundärerans funktion är att staga primärbalkarna och fördela ytlast. Sekundärerana utförs på samma sätt som primärbalkarna med en kurvatur i över- och underram. Sekundärbalkarnas utbredning och riktning följer takets yttergeometri och skapar tillsammans med primärbalkarnas sicksackmönster och takets timglasformade yttergeometri en global styvhet i systemet. För att säkerställa global styvhet i takkonstruktionen bör fortsatta utredningar genomföras i nästa skede. Exempelvis bör behovet av skivverkan i taket utredas ytterligare samt ytterligare styvhet genom ramverkan.

I figur 2-14 visas de sekundära element som placeras i fasadlinje. Dessa element bör utföras så att önskad kurvatur kan uppnås. Utformning av dessa element i kombination med takets konsolande överhäng bör utredas vidare i nästa skede.

7.2.1.4 Fackverksbalkarnas kurvatur

Gemensamt för primär- och sekundärbalkar är att tillräcklig kurvatur måste uppnås för att minimera deformationer från snölast. I figur 2-15 visas utdrag ur beräkningsmodell där deformation från snölast visas för önskad kurvatur. Störst deformation sker naturligt där vi har längst spannvidd och uppgår till cirka 182 millimeter, vilket för en spannvidd om 101 meter uppfyller nedböjningskraven. I tabell 1 visas önskad kurvatur och förhållande mellan över- och underram för respektive primärbalk, numererade i figur 8.



Figur 2-13: Sekundärbalkar följer takets geometri och spänner mellan primärbalkarna.

För att skapa en effektiv bärande struktur och en rationalitet i formspråket bestäms kurvaturen på primärbalkarna med ett samband som beskriver relationen mellan längden mellan infästningspunkterna för primärbalken (avståndet mellan pelartopparna) och längden på den kurvade över- respektive underramen, se figur 2-16.

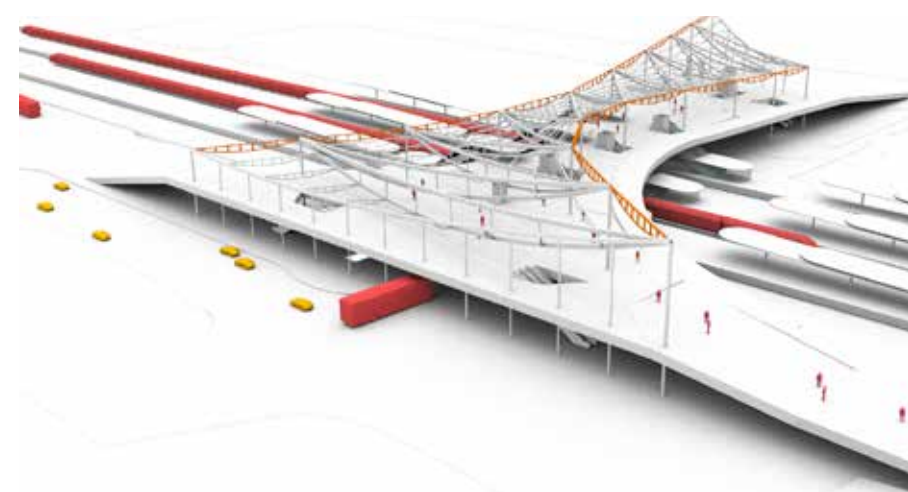
Syftet är att maximera primärbalkarnas krökning för att minimera nedböjningen i konstruktionens längsta spannvidder, men samtidigt uppfylla önskad rumshöjd i resecentrumet.

I tabell 2-1 visas önskad kurvatur för respektive primärbalk. Presenterade data i tabellen har använts vid preliminär dimensionering och kontroll av nedböjningar. De bör förfinas och anpassas ytterligare till det arkitektoniska uttrycket i nästa skede.

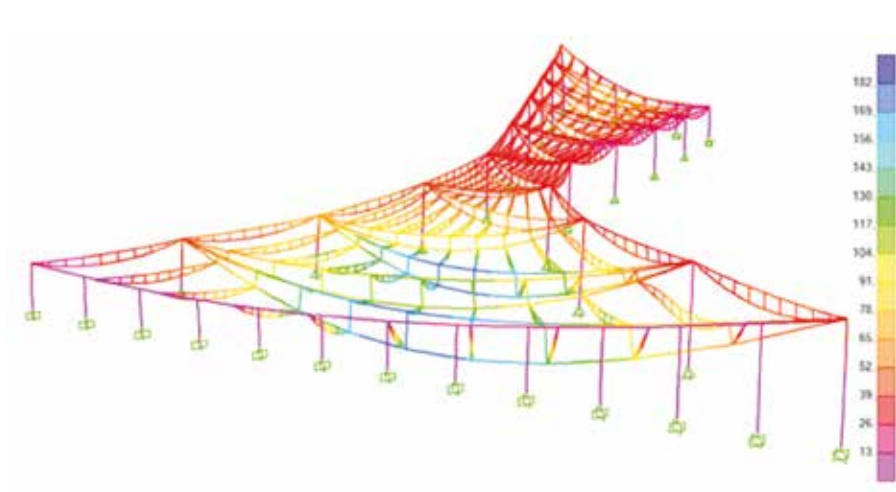
7.2.1.5 Fasadbalkar

Norra och södra fasaden utförs likt primärbalkarna som krökta element. Fasadbalkarna utförs dock inte som fackverksbalkar utan har stöd på pelare i norra respektive södra fasaden.

I tabell 2-2 visas önskad krökning i relation till högsta pelartopp på samma sätt som för primärbalkarna.



Figur 2-14: Sekundärbalkar i fasadlinje.



Figur 2-15: Utdrag ur beräkningsmodell. Deformation från snölast uppfyller nedböjningskrav.

7.2.1.6 Taköverhäng

Ytterligare utredningar och samordning krävs för gestaltning och konstruktion av taköverhäng. I figur 2-19 visas önskat taköverhäng.

Taköverhänget förväntas utföras som en del av takkonstruktionen. Dess kurvatur och infästning i övriga takkonstruktionen måste samordnas i nästa skede.

Nedan visas exempel på hur ett system med konsolande avsmalnande balkar skulle kunna placeras i takets yttergeometri. Hur infästningar och önskad kurvatur på överhänget ser ut utreds i nästa skede. Mängdning är angiven för konsolande balkar i stål.

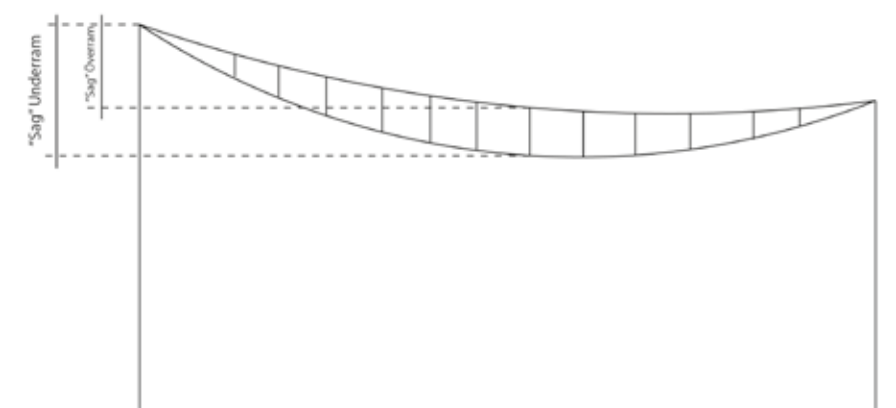
I figur 2-21 visas hur ett liknande system används för att möjliggöra samma typ av yttryck.

Tabell 2-1: "Sag" för respektive primärbalk

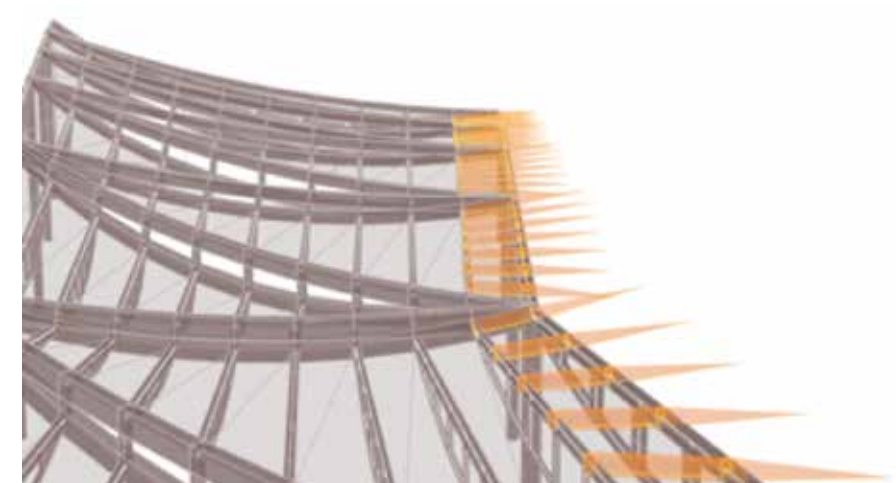
Primärbalk	"Sag" underram (mm)	"Sag" överram (mm)
1	11 740	7 330
2	9 370	6 160
3	7 950	5 170
4	5 630	4 030
5	4 310	2 530
6	2 690	1 790
7	2 860	1 400
8	1 190	420
9	2 930	1 420
10	2 780	2 010
11	4 420	3 060
12	4 690	4 140
13	5 960	5 020
14	6 510	6 080
15	7 530	6 870
16	7 990	7 630

Tabell 2-2: "Sag" för ändbalkar

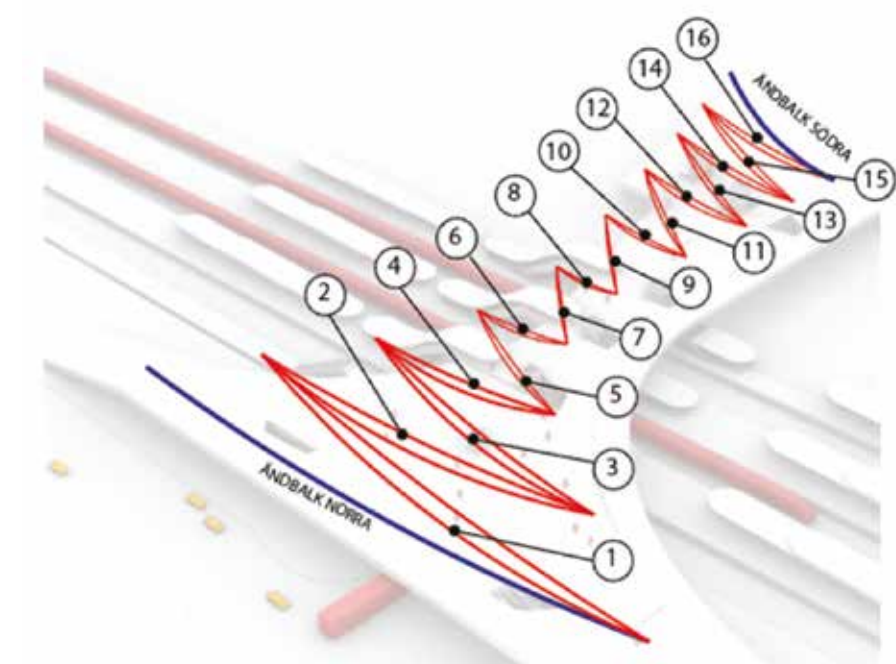
Fasadbalk	Sag (mm)
Norra fasaden	9 330
Södra fasaden	9 560



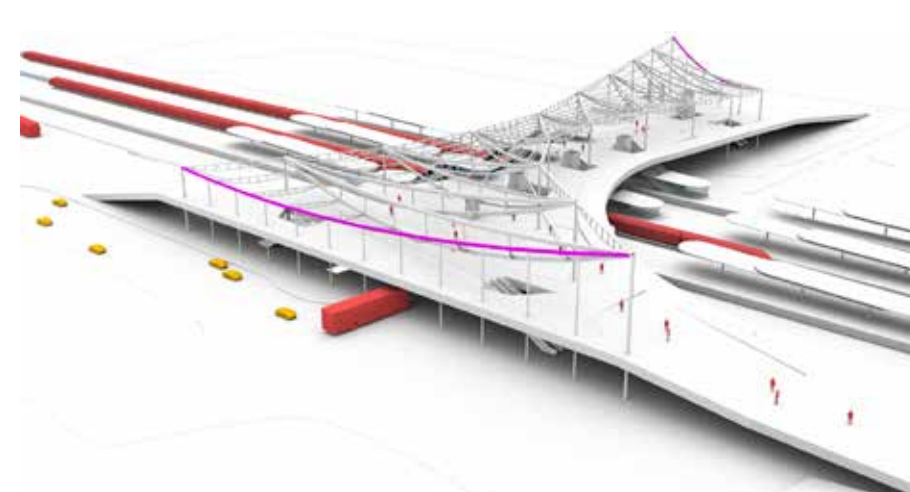
Figur 2-16: Illustration av primärbalkarnas kurvatur.



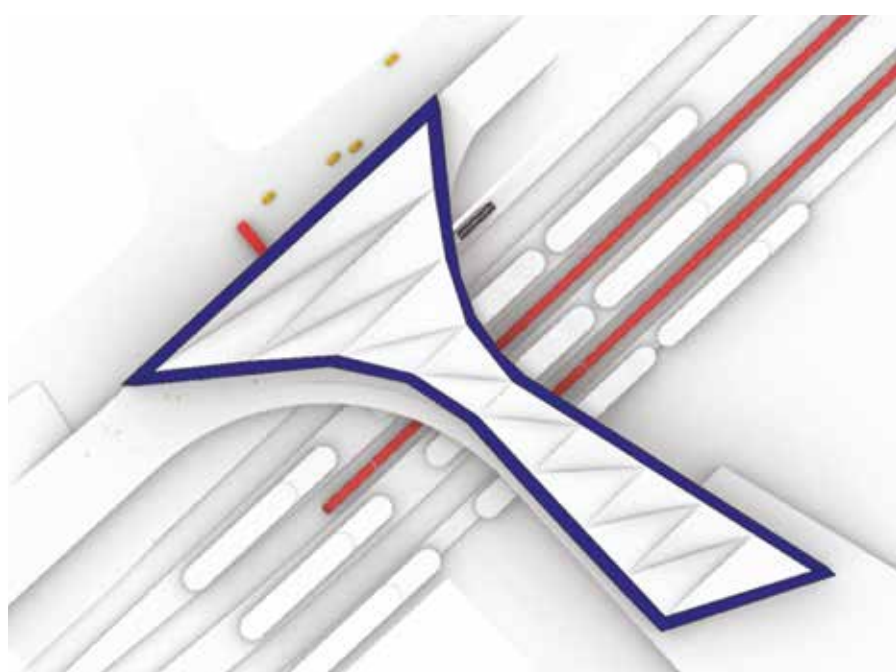
Figur 2-20: Exempel på hur utkragande takdel kan utföras med konsolande avsmalnande balkar.



Figur 2-17: Numrering av primärbalkar till tabell 2-1.



Figur 2-18: Fasadbalkar i takkonstruktionens norra och södra fasad.



Figur 2-19: Princip för utkragande takdel i plan.



Figur 2-21: Referensprojekt för att exemplifiera utkragande avsmalnande balkar.

7.2.1.7 Takupbyggnad

Takupbyggnad bör utredas vidare i nästa skede för att uppfylla takets geometriska uttryck samt hantering av regnvatten. Mängdning för takupbyggnaden baseras på en upbyggnad av TRP-plåt för isolering och redovisas tillsammans med delmängdning för hela takkonstruktionen.

Stora mängder regnvatten måste hanteras på taket och förslagsvis kan detta ske genom att geometriskt leda vattnet till lågpunkter och sedan avvattning invändigt genom stuprör.

7.2.1.8 Lastdata och lastkombinering till beräkningsmodell

Nedan presenteras de lastförutsättningar som används vid preliminärdimensionering av takkonstruktionen. Observera att mer utförliga beräkningar är nödvändiga vid dimensionering samt att stor vikt bör läggas vid dimensionering för dynamiska laster.

Antagna laster vid preliminär dimensionering:

Egenvikt	
Stålkonstruktion	Automatisk i programmet
Takupbyggnad	1,5 kN/m <sup>2</sup> – hela takytan

Trafiklast	
Snölast	1,6kN/ m <sup>2</sup> – hela takytan
Vindlast	0,46 kN/m <sup>2</sup> – tryck i fasadytan 0,20 kN/m <sup>2</sup> – drag i fasadytan

7.2.1.9 Grundläggning

Som nämns ovan grundläggs för vertikala laster horisontal-laster för pelare i resecentrumets norra respektive södra fasad. Grundläggningstyper presenteras mer ingående i avsnittet om grundläggning. I figuren nedan visas den grundläggning som krävs för laster från takkonstruktionen.

Störst horisontallaster uppträder i takkonstruktionens hörn och grundläggs således med sexpålsfundament. Övriga pelare som går ner till grundläggning i norra respektive södra fasaden grundläggs med fyripålsfundament. Notera att för grundläggning av horisontallaster föreslås fundament med sneda pålar. I övriga delar där endast vertikala laster tas ner föreslås fyripålsfundament med raka pålar.

7.2.1.10 Delmängder takkonstruktion

Pålar RD 220/12.5 16 meter styck	293 stycken
Platsgjuten betong grundläggning, Armering 140 kg/m <sup>3</sup>	117 m <sup>3</sup>
Stålstomme	811 077 kg
Stål "nose"-overhang	8 233 kg
Takupbyggnad, isolering (200 mm, 65 kg/m <sup>3</sup> )	83 187 kg
Takupbyggnad, TRP (8 kg/m <sup>2</sup> )	51 192 kg

7.2.1.11 Behov av utredning och hantering av stabilitet

Nedan sammanfattas identifierade utredningsbehov i systemhandlingskedde för att säkerställa global stabilitet i takkonstruktionen:

- Konstruktionens stabilitet är beroende av hur laster fördelas mellan ingående fackverksbalkarna och om lastöverföring kan utföras med skivverkan. I dagsläget förhindras inte de primära fackverksbalkarna från rotation. Hur detta uppfylls bör utredas vidare i nästa skede.
- Andra ordningens analys bör utföras för att säkerställa global stabilitet.
- Stabiliteten hos systemet ökar med skivverkan i taket. Hur detta kan uppfyllas bör utredas vidare i nästa skede.
- Utformning av knutpunkter bör utredas. Ledade anslutningar bidrar inte till takets globala stabilitet och bör utredas vidare. Eventuellt kan delar av konstruktionen över bron utföras som ramar, men då måste horisontella laster kunna hanteras i brokonstruktionen.

7.2.2 Sigurdspassagen

Sigurdspassagen som byggs i etapp 1 är den västra bron över spåren. Passagen förbinder Vasaterrassen med Sigurdsterrassen. Nedan presenteras det konceptuella systemet för bron baserat på byggharhet och geometriska begränsningar samt anpassning till gestaltning.

7.2.2.1 Utmaningar

- Komlicerat geometriskt uttryck med kurvatur längs broarnas ytterkanter vilket medför varierande bredd på bron.
- Begränsningar för brostöd på grund av spårgeometrin. Brokonstruktionerna förutsätter att stöd byggs på plattformarna som måste uppfylla geometriska förutsättningar från Trafikverket.
- Höjdrestriktioner för fritt utrymme mellan rälsens överkant och överbyggnadens underkant.
- Utbyggnadsmetoden måste anpassas mot spårens trafikerings och temporära trafikomläggningar.
- Givet de geometriska begränsningarna, byggharhet och materialeffektivitet föreslås broarna utgöras av fyra spann om cirka 20 meter vardera. Detta innebär en stödlinje på varje plattform.
- Den geometriska utformningen av broarna med kurvade ytterkanter resulterar i varierande bredd över bronslängd. Över Sigurdspassagen varierar bronslängd mellan cirka 53 meter vid den bredaste delen och cirka 18 meter vid den smalaste.

7.2.2.2 Lastförutsättningar

Bron ska dimensioneras enligt Krav Brobyggnad v3.

Preliminär dimensionering av broarna har skett enligt SS-EN 1991-2. I tabell 2-3 anges karaktäristiska värden.

Tabell 2-3: Lastförutsättningar Sigurdspassagen

Permanenta laster	
Fasad	1 kN/m <sup>2</sup>
Brodäck	Maximalt 1,5 meter armerad betong

Trafiklast	
Trängsellast	5 kN/m <sup>2</sup> jämt utbredd last
Servicefordon	12 ton (4 respektive 8 tons axel)

7.2.2.3 Broöverbyggnad

Överbyggnaden föreslås utgöras av en platsgjuten armerad betongkonstruktion. Betongkonstruktionen gjuts som en stor konstruktion men kommer att fungera både som en gång- och cykelbro och som en del av resecentrumet under tak. Överbyggnaden vilar på brolager med varierande styrning. I figur 2-24 och figur 2-25 visas principskisser av platsgjuten bro.

Delen som gjuts för resecentrumet kommer att innehålla ursparingar i längdled men också i tvärlid på några positioner där ventilationstrummor till resecentrumet ska placeras. Några mindre ursparingar erfordras även för övrig HVAC. För att klara av dessa försvagningar antas bron gjutas upp emot 1 500 millimeter tjock vilket är mer än erforderligt.

Utmed gång- och cykelbron erfordras även räcken, elskydd och suicidskydd. Detta kommer att samordnas ihop med gestaltningen av bron.

Eftersom järnvägstrafiken ej får störas i så stor utsträckning erfordras en noggrann skedesindelning både gällande produktion av brostöd och för gjutning av farbanan.

7.2.2.4 Brounderbyggnad

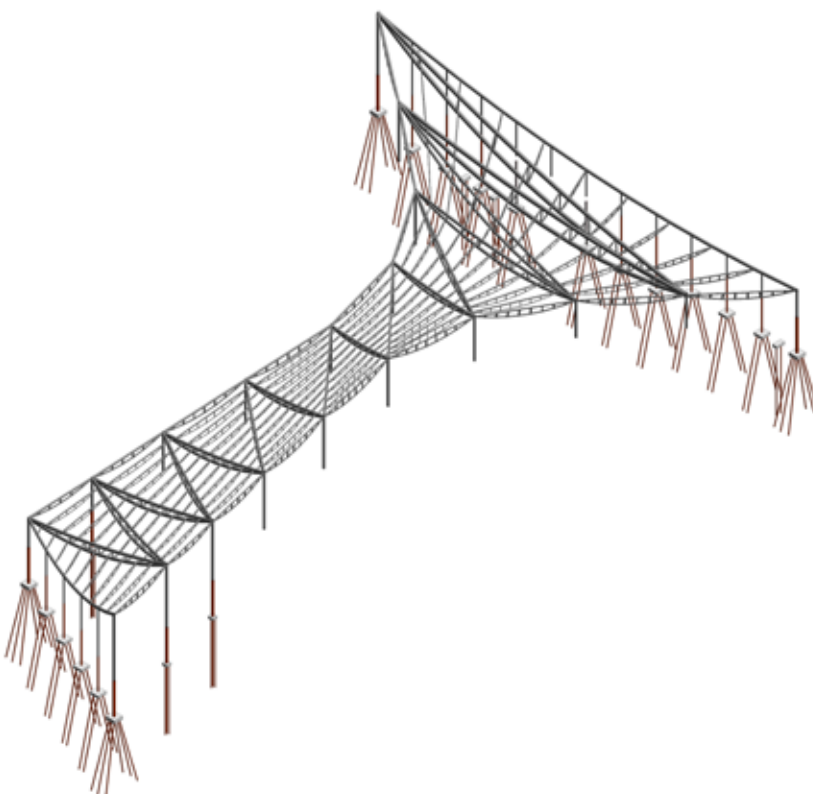
Brostöden utgöras av platsgjutna skivstöd och ska utformas för att klara laster från bronslängd men också för påkörning av tåg. Lasterna från överbyggnaden är främst vertikala men på grund av bromslaster, sidostöd samt temperaturörelser överförs i vissa positioner horisontella laster ner i stöden.

Betongstöden ansluter till platsgjutna bottenplattor under mark som i sin tur är pålade.

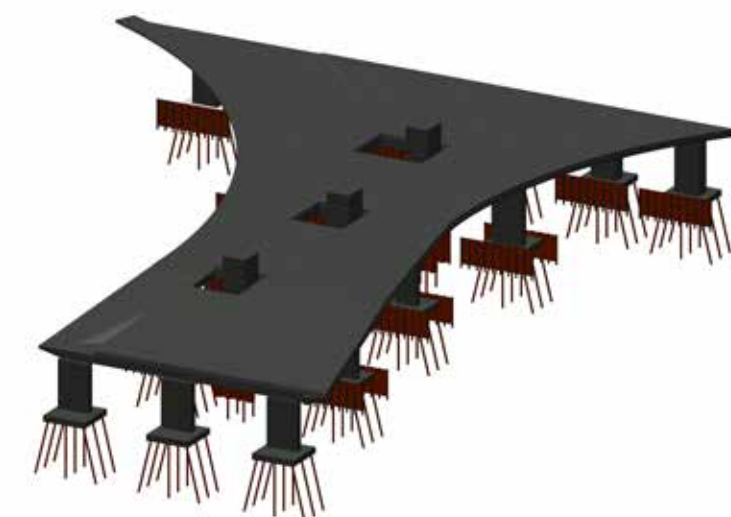
I de fall ett stöd är placerat på ett sådant sätt att påkörningsrisk från tåg föreligger ska pelargeometri enligt Trafikverkets "Krav Brobyggnad" avsnitt B.1.3.4.2 uppfyllas. I detta avsnitt anges att stöd som ska dimensioneras för att stå kvar vid påkörning ska:

- ha en tvärsnittsytta av minst 2,5 m<sup>2</sup>
- ha ett största tvärsnittsmått som är minst 3,0 meter
- vara orienterat så att det största tvärsnittsmåttet är parallellt med spåret
- vara placerat med sin närmaste del minst 3,0 meter från spårmittpunkt.

Brandkrav måste också beaktas och utredas. Slutligt krav på brandskydd måste fastställas baserat på riskanalys.



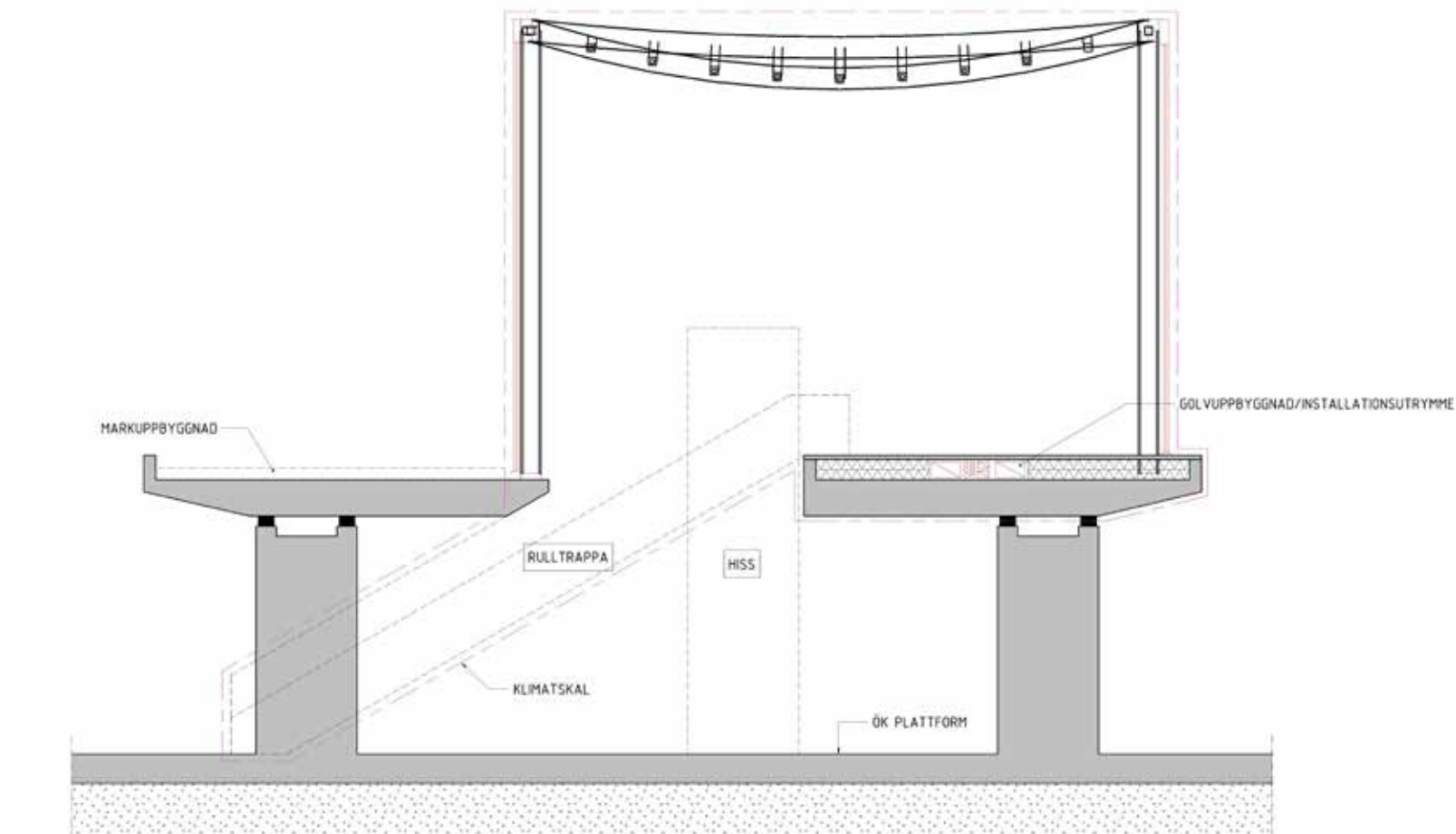
Figur 2-22: Grundläggning av takpelare på pålfundament.



Figur 2-23: 3D-vy över brokonstruktion för Sigurdspassagen.



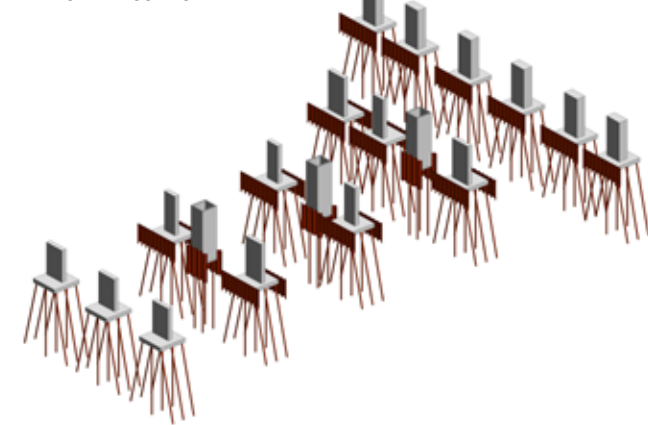
Figur 2-24: Principskiss brosektion.



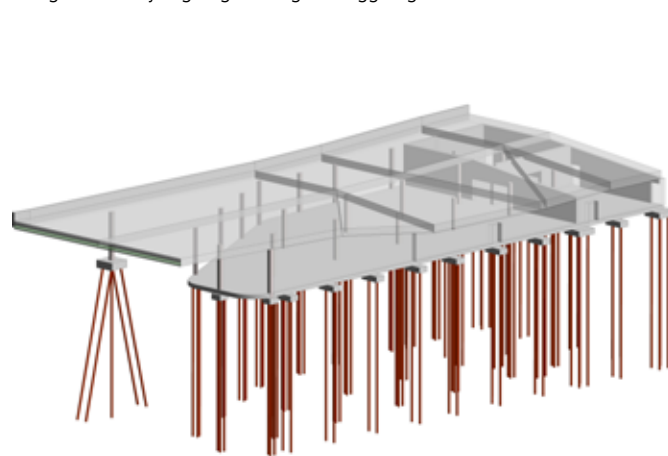
Figur 2-25: Principskiss brosektion vid brostöd.



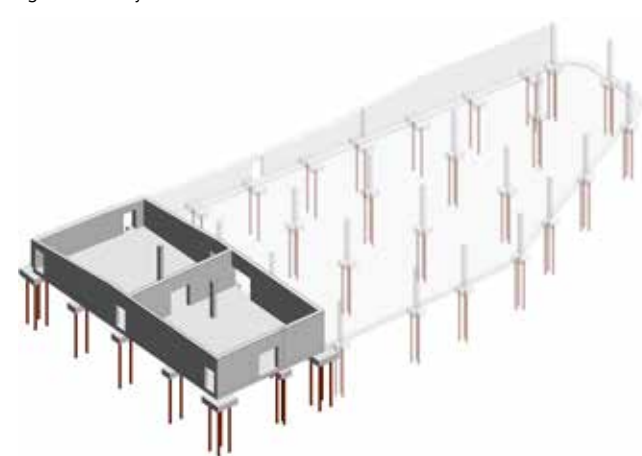
Figur 2-26: Principskiss över bronderbyggnad och grundläggning.



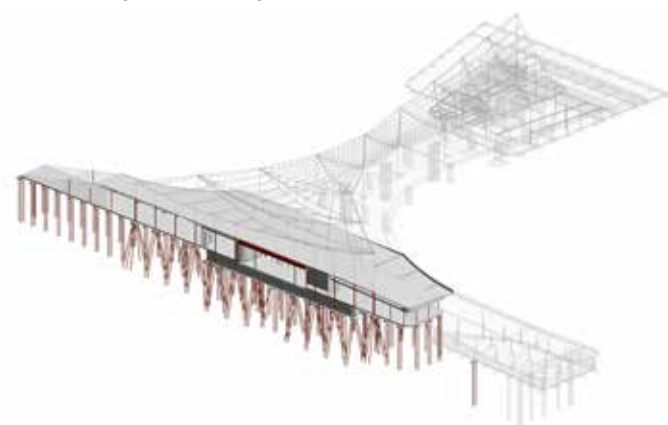
Figur 2-27: Cykelgarage med grundläggning Vasaterrassen.



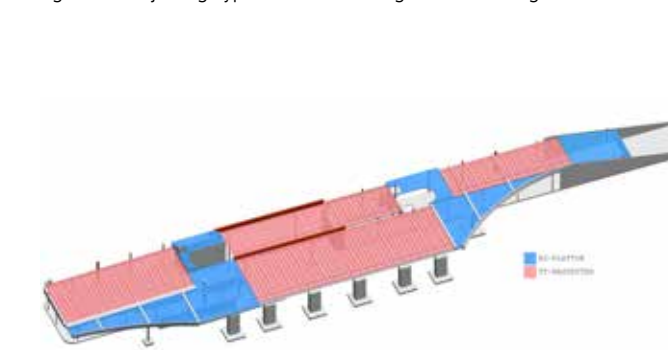
Figur 2-28: Skyddsrum.



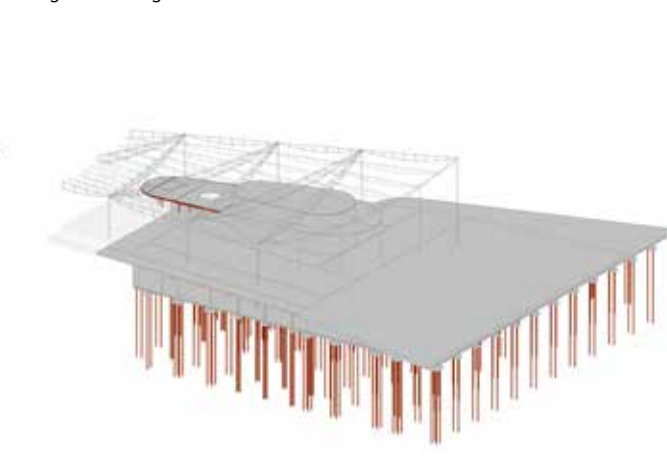
Figur 2-29: Ingående konstruktionsdelar i resenärstorget och busstorgsterrassen.



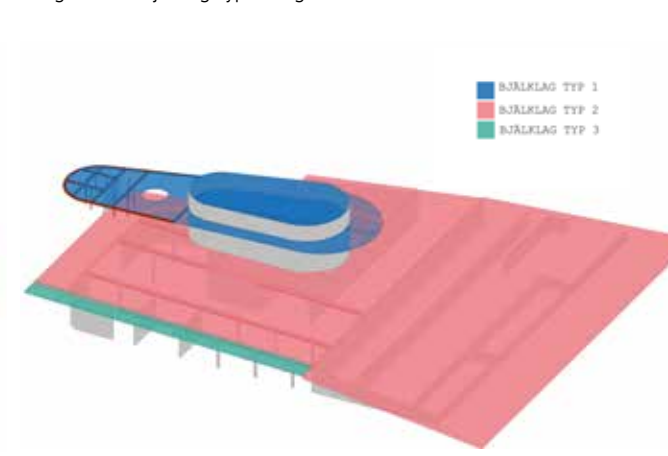
Figur 2-30: Bjälklagstyper vid resenärstorget och busstorgsterrassen.



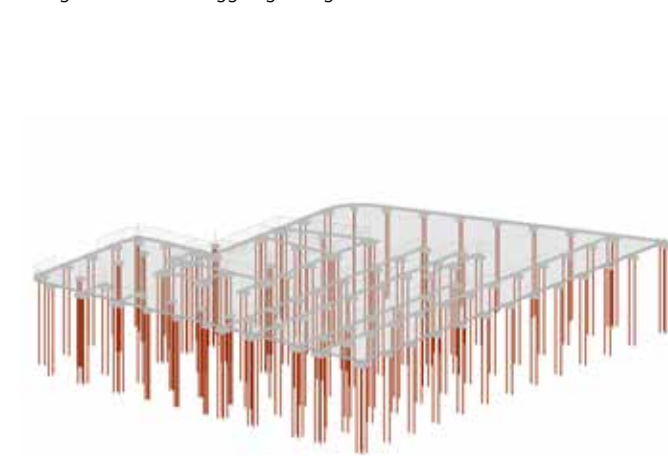
Figur 2-31: Sigurdsterrassen.



Figur 2-32: Bjälklagstyper i Sigurdsterrassen.



Figur 2-33: Grundläggning av Sigurdsterrassen.



### 7.2.2.5 Delmängder Sigurdspassagen

Pålar RD 220/12.5 16 meter styck	156 stycken
Platsgjutet betong fundament Armering 120 kg/m <sup>3</sup>	570 m <sup>3</sup>
Platsgjutet betong pelare Armering 120 kg/m <sup>3</sup>	452 m <sup>3</sup>
Platsgjutet brobana Armering 300 kg/m <sup>3</sup>	2 707 m <sup>3</sup>
Pålgjutning	215,3 m <sup>3</sup>
Cellplast	645 m <sup>3</sup>
Brolager	38 stycken

### 7.2.3 Vasaterrassen cykelparkering

Cykelparkeringen är enligt förslag placerad under den sluttande parkmiljön som också leder cykelbanan från bron till Södra Ringvägen.

Konstruktionen ska fungera för att bära upp parken, samt vara tak till cykelparkeringen.

Grundläggning sker med pålfundament. Under väggar finns 4- och 2-pålsfundament. Pelare under däck är ritade med 3-pålsfundament.

Stommen byggs upp med mestadels prefabricerad betong. Väggar mot Vasakarveret och Södra Ringvägen är i förslaget utförd med platsgjuten betong då variationen av höjd är stor, samt delvis belastad med jordtryck, och stabiliserande. Pelare och hela däck utförs med prefabricerad betong av HDF, med 100 millimeter armerad pålgjutning för sammanfogning.

Hela däck har stor variation i höjd för att ge plats åt lutning som cykelbanan kräver för att nå Södra Ringvägen.

Mot spårområdet kragar konstruktionen ut över korttids-parkering och vändplan som är vändplatsen. För att klara detta med konstruktionen är kanten mot spårområdet försett med en hög bröstningsbalk som bärs upp av stora stålbalkar som ligger som konsol från pelarna inne under däck.

Den stora utmaningen är den stora spännvidden som bildas över vändplatsen. För att klara konstruktionen behöver stora balkar tillföras som växlar av mellan intilliggande byggnader. Dessa balkar är under utredning.

Vid mötet med stationsbyggnaden är en rörelsefog placerad precis innan fasaden till vänthallen under terrassen. Detta för att inte för stora ytor sammangjuts av konstruktionen som kan bilda tvångkrafter, samt förenkla byggetapper.

### 7.2.3.1 Delmängder cykelparkering

Pålar RD 220/12.5 16 meter styck	109 stycken
Platsgjutet betong grundläggning Armering 140 kg/m <sup>3</sup>	312 m <sup>3</sup>
Prefabricerad betong stomme Armering 100 kg/m <sup>3</sup>	304 m <sup>3</sup>
Platsgjutet betong stomme Armering 80 kg/m <sup>3</sup>	226 m <sup>3</sup>
Bromatta	1 725 m <sup>2</sup>
Isolering, Cellplast s100	295 m <sup>3</sup>
Isolering, Cellplast s80	345 m <sup>3</sup>
Singel	1 062 m <sup>3</sup>
HSQ balkar däck	43 200 kg
Avväxlingsbalkar utkragnig	61 600 kg

### 7.2.4 Vasaterrassen skyddsrum

Då befintligt skyddsrum inom fastigheten behöver rivas för att ge plats till nya utrymmen under Vasaterrassen krävs att motsvarande skyddsrum byggs nytt inom närområdet. För att få en enklare process lokaliseras lämpligen nytt skyddsrum inom befintligt fastighet.

Krav på skyddsrum fastställs av MSB, som även är tillsynsmyndighet för skyddsrum och ansvarar för det nationella skyddsrumregistret.

Regler för att planera, bygga och utrusta nytt skyddsrum beskrivs i SR15, utgiven av MSB. I programhandling har lokaliseringsstudier påbörjats, men exakt läge har inte slutligt fastställts.

Förslaget är att nytt skyddsrum placeras i anslutning till ny cykelparkering. Möjligheten att kunna använda skyddsrummet som cykelparkering i fredstid undersöks. Kravet är att skyddsrummet ska iordningställas inom föreskriven tid för användning som är två dygn.

Grundläggning består av pålfundament. Ovanpå pålfundament anläggs bottenplatta, platsgjutna väggar och tak. Grundläggning förbereds för pelare som tillförs vid iordningställning. Exakta dimensioner på väggar och takvalv fastställs i senare skede, men antas vara >400 millimeter med hög armeringsmängd.

Höjden inne i skyddsrum är nu satt till 2,2 meter. Lägsta tillåtna höjd är 2,1 meter. Höjden bör hållas ner för att enklare kunna placera ovanliggande park med cykelbana. För att kunna nyttja utrymmet i fredstid bör höjden ökas, men då krävs att skyddsrummet sänks ner något.

### 7.2.4.1 Delmängder skyddsrum

Pålar RD 220/12.5 16 meter styck	54 stycken
Platsgjutet betong grundläggning Armering 140 kg/m <sup>3</sup>	40 m <sup>3</sup>
Platsgjutet betong stomme Armering 180 kg/m <sup>3</sup>	270 m <sup>3</sup>
Tätskikt, bromatta	277 m <sup>2</sup>
Isolering, cellplast s100	45 m <sup>3</sup>
Isolering, cellplast s80	85 m <sup>3</sup>
Singel	265 m <sup>3</sup>

### 7.2.5 Stationsbyggnad norr – resenärstorget och busstorgsterrassen

Resenärstorget och busstorgsterrassen är stationsbyggnadens norra del och binder ihop busstorget med plattformarna på spårområdet.

Grundläggning sker med pålfundament. Under väggar och pelare finns pålfundament med olika antal borrade stältpålar av typ RD beroende på slutgiltigt last för varje del.

Stommen består av betong- eller stålpelare som kompletteras med invändiga stabiliserande betongväggar. Bjälklaget ovan gatuplan består av prefabricerade TT/F-plattor där det är stora spännvidder mellan pelarrader och RD-plattor där det är mindre spännvidder eller komplicerad geometri.

Under mark finns en källarvåning med platsgjutna väggar, golv och tak. Källarväggar är belastade med jordtryck och vid byggnation kommer schakt och tillfälliga stödsponter erfordras.

Det är en utmaning med stora spännvidder och relativt svårt att hitta pelarplaceringar då det går en bussgata igenom byggnaden. Bussgatan medför också att bjälklaget befinner sig delvis utomhus vilket innebär köldbryggor som måste hanteras.

### 7.2.5.1 Delmängder för resenärstorget och busstorgsterrassen

Pålar RD 220/12.5 16 meter styck	220 stycken
Platsgjutet betong grundläggning Armering 140 kg/m <sup>3</sup>	1 635 m <sup>3</sup>
Prefabricerade TT-plattor Armering 100 kg/m <sup>3</sup>	422 m <sup>3</sup>
Prefabricerade RD-plattor Armering 100 kg/m <sup>3</sup>	267 m <sup>3</sup>
Platsgjutet betong stomme Armering 80 kg/m <sup>3</sup>	640 m <sup>3</sup>
Stålstomme	88 764 kg

### 7.2.6 Stationsbyggnad söder – Sigurdsterrassen

Sigurdsterrassen utgör stationsbyggnad i resecentrumets södra del och ansluter till Sigurdspassagen i norr och en ramp i söder. Sigurdsterrassen omfattar två våningar och utförs med prefabricerade håldäcksselement och platsgjuten betong.

Bjälklaget som utgör rampen består av prefabricerade HDF-element, med 100 millimeter armerad pålgjutning för sammanfogning (Bjälklag typ 2 i figur 2-32). För att minska spännvidd i de delar där väggar inte är möjliga finns prefabricerade betongbalkar.

Övre planet i Sigurdsterrassen utförs med bärande väggar i betong och ett balk-/pelarsystem i stål för att bära en lättare HDF med 30 millimeters pålgjutning (Bjälklag typ 1 i figur 2-32).

Väster om Sigurdsterrassen ansluter den sista delen av cykelpassagen från Sigurdspassagen. Denna del utförs som platsgjuten betongkonstruktion och konsolande balkar i betong (Bjälklag typ 3).

Grundläggning sker med pålfundament, se figur 2-37–2-42. Under väggar utförs dessa med 2- och 4-pålsfundament. Pelare utförs med 3-pålsfundament.

### 7.2.6.1 Delmängder Sigurdsterrassen

Pålar RD 220/12.5	329 stycken
Platsgjutet betong grundläggning	1 188 m <sup>3</sup>
Prefabricerad betong stomme	778 m <sup>3</sup>
Platsgjutet betong stomme	1 622 m <sup>3</sup>
Tätskikt	4 068 m <sup>2</sup>
Isolering, Cellplast s100	1 242 m <sup>3</sup>
Isolering, Cellplast s80	814 m <sup>3</sup>
Singel	4 473 m <sup>3</sup>
Stålstomme	59 898 kg

### 7.3 KONSTRUKTIONER UNDER MARK

#### 7.3.1 Stödkonstruktioner för schaktning och grundläggning

Grundläggningar och byggnadsdelar som kräver schaktarbeten måste utföras med antingen slänter eller stödkonstruktioner. Slänter utförs vanligen med lutning på 45 grader, vilket gör att utrymmet som behövs i sidled är något större än djupen på schakten. En stödkonstruktion för att minimera utrymmet utförs troligen som en temporär spont. Det finns en stor mängd olika spontvarianter, vilka ger olika förutsättningar.

Inom resecentrumet planeras för en mindre våning under mark för att inrymma främst tekniska installationer. Djupen på schakt bedöms inte överstiga 5 meter från markytan. Placeringen av dessa våningar i plan har valts för att anslutningar av tekniska installationer ska vara möjlig upp till ovanliggande resecentrum. Det är också fördelaktigt att placera dessa konstruktioner på ett sådant avstånd från järnvägsanläggningen att last från tåg ej läggs på dess källarväggar. Det skulle bli komplicerat om fastigheten skulle vara en permanent stödkonstruktion åt spåren, och skulle troligen kräva separat permanent stödkonstruktion.

Runt källarvåningen föreslås en temporär spont. Främst för att spara utrymme och möjligheten att behålla Södra Ringvägen med så god kapacitet som möjligt och komma in nära med transporter under byggtiden. Sponten utförs lämpligen som tätspont typ Larsen.

I plattformar kommer grundläggning utföras för broar, samt lyftpaket. Samtliga konstruktioner planeras att hållas inom plattformar. För att minimera utrymme som krävs föreslås även här temporära stödkonstruktioner. Dessa kan även användas som stöd för, eller som gjutform. Lämpligen utförs dessa som glesspont med utfackningsplåtar och stabiliseras med stämpning.

#### 7.3.2 Grundvattenpåverkan

En spont kan utföras mer eller mindre tät. Att få en spont helt tät är mycket svårt. Grundvattnet finns under lerlagret i friktionskorden på cirka 12–20 meters djup. Leran begränsar grundvattnets rörelser genom jorden. Trycket för grundvattnet ligger dock på motsvarande 1,5–2 meter ner från markytan. Det innebär att om man schaktar sig genom leran kommer grundvattnet tryckas upp till sin fulla höjd. Troligen kommer schakten hållas inom området för leran. Om grundvatten skulle leta sig upp i schakten kallas det bottenuppträckning. I värsta fall skulle det leda till att schakten fylls med vatten. Under arbeten med sponter och pålning som passerar genom leran kommer grundvatten tillfälligt strömma till, men begränsas efter en stund när leran tätat kring elementen som tryckts igenom.

Lokal grundvattenpumpning kommer sannolikt krävas under arbetet med att schakta, samt under pålningsarbeten. För en mindre lokal schakt hade man valt att göra en botten tätning med betong i botten. Då ytan för schakten är stor kommer det inte klara av att hålla emot vattentrycket, samt att det är kostsamt. Noggrann undersökning av gränsen för underkanten av lerlagret krävs över ytan för att bedöma hur mycket schakt man kan göra på ett säkert sätt.

#### 7.3.3 Stabilisering av spont

Sponter stabiliseras antingen genom inborring i berg till konsolverkan (gäller enbart glesspont typ berlinerspont) eller med hammarband. Konsolverkan av ovanpåliggande jordlager med tätspont är möjlig men komplicerad. Tills vidare föreslås stabilisering med hammarband. Hammarband fästs in i bakåtförankrade stag eller stämpning mot motsatta sidans spontvägg. I vårt fall är behov av hammarband sannolik med hänsyn till att avstånd till berg är stort. Alla sponttyper kan kombineras med antingen bakåtförankring eller stämp på insidan.

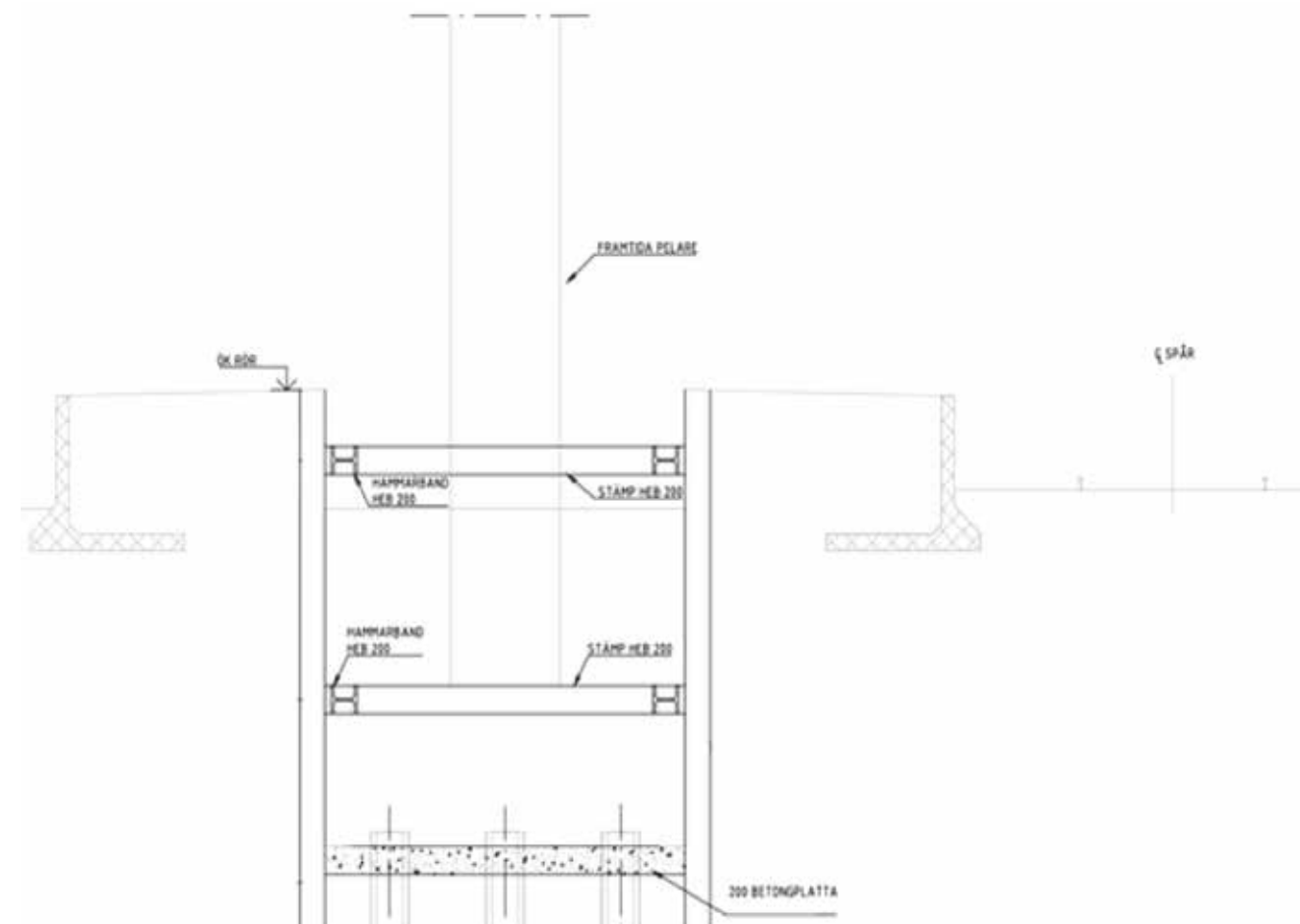
#### 7.3.4 Huvudsakliga förutsättningar vid val av sponttyp

- Grundvattennivå
- Geoteknik
- Omgivning (känsliga byggnader, begränsningar i höjd och sida)
- Konsol, bakåtförankrad eller stämpning i framkant

Sponter kan utföras som tätspont, glesspont eller sekantpålevägg. Det finns även exempelvis slitsmurar. I vårt projekt har vi tills vidare bara studerat tätspont och glesspont.

#### 7.3.5 Tätspont

Denna sponttyp är vanligen stålprofiler (typ Larsenspont) som slås eller vibreras ner. Vissa åtgärder kan utföras för att förbättra tätheten i skarvar mellan elementen. Man kan även uppnå en tät spont med stålror som hakar i varandra och borras ner, så kallade RD-pålar med spontlås.



Figur 2-34: Skiss på glesspont med utfackningsplåtar som sätts runt läget för ny grundläggning i plattform.

#### 7.3.6 Glesspont (berlinerspont)

Sponten består av borrade eller slagna balkar, rör eller pålar med 1–2 meters mellanrum. Mellan stöden monteras vanligen skivor av stålplåt, så kallade utfackningsplåtar. Metoden är enklare att utföra om det är friktionsjord bakom sponten i form av singel eller liknande, då man gärna uppnår valv-verkan i jorden mellan stöden.

Sponten används med fördel om man har passerande ledningar eller andra hinder i mark. Avstånden mellan stöden kan varieras för att anpassa. Sponten tar något längre tid att montera, samt nackdelar vid mycket grundvatten.

#### 7.3.7 Grundläggning

Markförhållandena vid resecentrumet förutsätter att grundläggning utförs på stödpålar. Som beskrivs i avsnitt 7.1.4, består stora delar av området av lera vilket ställer stora krav på noga genomförda geotekniska undersökningar.

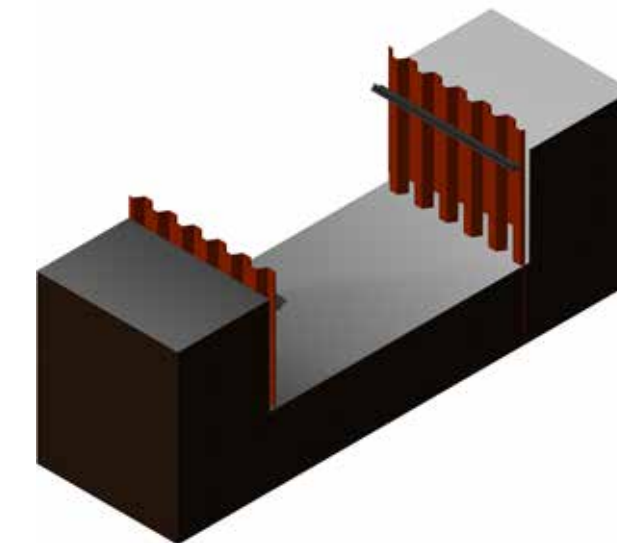
Rekommendationen är att grundläggningen utförs med pålfundament, och att nedersta golvet utförs som platta på mark. I de delar av byggnaden som planeras till att förläggas under mark, kan konstruktioner behöva utföras som vatten-täta konstruktioner, och eventuellt förankras för uppträck från grundvatten.

En sluten och tät byggnadskropp under grundvattenytan fungerar i princip som en båt som vill flyta upp. Det kan förhindras på två sätt; antingen förankras byggnaden med dragstag, eller så tillförs stor egenvikt som kompenserar uppträcket. Tillförd egenvikt med betong kallas gravitationsbetong.

Pålfundamenten i projektet består av RD-pålar, som genererar mindre vibrationer och ger säkrare tidsmässighet i byggskede. RD-pålar kan vara raka eller lutande. Raka pålar används för att ta hand om enbart vertikala laster och lutande pålar bidrar till global stabilitet och tar hand om både vertikala och horisontala laster. Hur många pålar som behövs med lutning behöver detaljberäknas och ska ske i nästa projektskede.

Pålarnas diameter och antal varierar beroende på dimensionerande laster och grundförutsättningar. I detta skede är alla pålar RD220/12,5 (förutom Sigurdspassagen) men dessa kan optimeras vidare och kan resultera i olika diametrar för olika pålgrupper. Några pålar kommer också att behöva dragstag för att ta hand om dragkrafter och byggnadsverkets stabilitet.

Pålfundament som sprider lasten från konstruktioner ovan till själva RD-pålarna består av armerad platsgjuten betong med olika dimensioner beroende på den faktiska lasten.



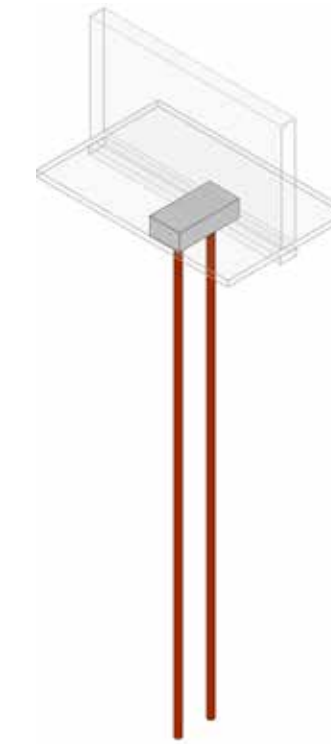
Figur 2-35: Tätspont typ Larsen, med bakåtförankrade stag och hammarband. Utan källarvåning.

Det finns fem olika pålgrupper:

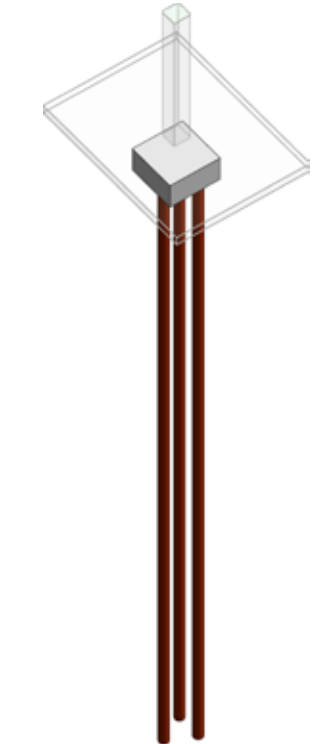
- **2-pålsfundament**  
Används under kantbalkar i grundplattor eller under väggar. Bilden visar ett 2-pålsfundament under en kontinuerlig vägg. Fundamentets dimensioner är 1,1 m x 2,2 m x 0,6 m.
- **3-pålsfundament**  
Används under pelare. Fundamentets dimensioner är 1,2 m x 1,2 m x 0,6 m.
- **4-pålsfundament**  
Används under vägghörn. Fundamentets dimensioner är 2,2 m x 2,2 m x 0,6 m.
- **5-pålsfundament**  
Används under pelare där det finns stora punktlaster. Fundamentets dimensioner är 2,2 m x 2,2 m x 0,8 m.
- **6-pålsfundament**  
Används under takpelare i de fyra hörnen där det finns stora vertikala och horisontella krafter. I dessa fall används även lutande pålar. Fundaments dimensioner är 2,2 m x 2,2 m x 0,8 m.

Grundläggning för bropelare:

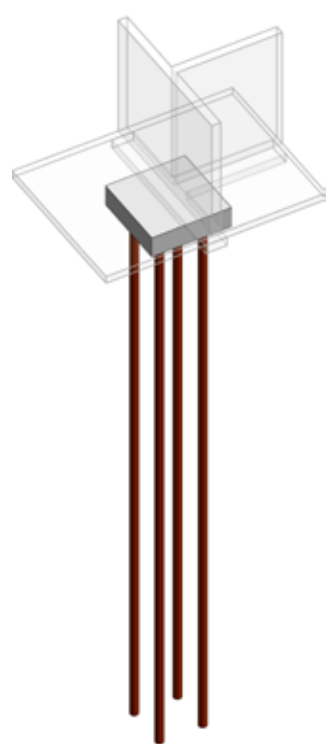
Fundament för bropelare på plattformar består av nio stycken stålkärnepålar (200 mm) som delvis lutar åt ett håll. Fundamentets dimensioner är 5 m x 5 m x 0,7 m.



Figur 2-37: 2-pålsfundament.



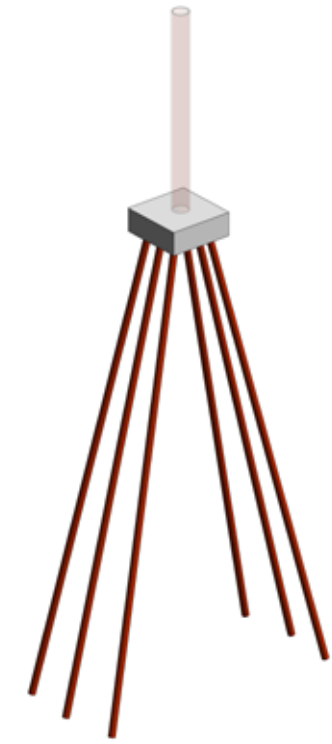
Figur 2-38: 3-pålsfundament.



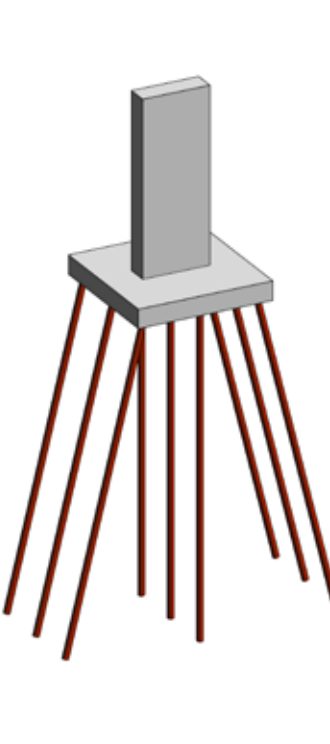
Figur 2-38: 4-pålsfundament.



Figur 2-40: 5-pålsfundament.



Figur 2-41: 6-pålsfundament.



Figur 2-42: Brofundament.

7.4 TILLFÄLLIGA KONSTRUKTIONER

7.4.1 Tillfällig bro

Under hela produktionstiden i projektet erfordras access till plattformarna från södra och norra sidan om spåren. Innan den befintliga gångbron kan rivas behöver därför en tillfällig bro byggas. Denna bro ska ligga i ett läge som ej stör produktionen av vare sig etapp 1 eller etapp 2. Den ska även vara anpassad till befintliga och kommande plattformsgemetrier och får ej störa tillfartsvägen för plattformarnas servicefordon.

Den tillfälliga bron ska dimensioneras enligt samma regelverk som de permanenta, alltså Krav Brobyggande v3.

För att inte påverka järnvägstrafiken föreslås att en montagefärdig överbyggnad lyfts på plats. Denna utgörs lämpligtvis av ett fackverk för att minimera konstruktionshöjden. För att tillgodose krav om tillgänglighet planeras även hissar till denna konstruktion för att nå samtliga plattformar. Trappor och bro ska vara väderskyddade med tak. Bron ska förses med skydd mot suicidförsök.

7.4.1.1 Delmängder grundläggning tillfällig bro

Pålar RD 220/12.5 16 meter styck	61 stycken
Pålar rörspond 4 meter styck	124 stycken
Platsgjutna betongfundament Armering 150 kg/m <sup>3</sup>	97 m <sup>3</sup>

7.4.2 Skyddsportaler

Benämningen skyddsportaler avser en skyddande konstruktion över en väg eller järnväg. De utformas som en portal (färdig ramkonstruktion med pelare och balk) som täcker erforderligt område. I princip krävs inte ”portalutseendet” för att skydda järnvägen, det kan till exempel lika gärna vara ett balk-/pelarsystem utan ramverkan som täcks över för att täcka in ett större område, om inte färdiga delar av slutlig konstruktion lyfts på plats i hela stycken, som kan skydda anläggning vid fortsatt arbete. Vid arbeten över spårområdet måste detta skyddas för att säkerställa tågdriften och för att skapa en säker miljö för eventuellt nedfallande föremål. Utöver detta måste säkring av rivnings- eller montage-metoder utarbetas så att inga större, tyngre föremål riskerar att belasta skyddsanordningar. Där platsgjuten betong ska gjutas över spår behöver skyddsportalen även utformas för att klara gjutlasten. Det handlar om stora spännvidder som ska överbyggas och lasterna måste tas ned i plattformar eller

fria ytor mellan spår. Idag är plattformarna utrustade med plattformstak innehållande teknisk utrustning, som signal-system, El-kanalisation, belysning, klockor, högtalare och en hel del informationstavlor som måste fungera under tågdrift.

7.4.2.1 Två typer av skyddsportaler

Om skyddsportaler behöver byggas kan två typer av skyddsportaler vara aktuella. En för användning under redan befintliga anläggningar som ska rivas och en annan för områden som helt ska bebyggas med nytt. Det som skiljer de två typerna åt är utförandet med pressade höjder och extra svårighet på plats där portalerna ska byggas under befintliga konstruktioner. De måste på något sätt föras in från sidan. Är inte det möjligt återstår endast platsbyggnation med större påverkan (avstängningar) på tågdrift.

7.4.2.2 Skyddsportaler över öppet område

Skyddsportalerna som byggs över öppna områden byggs med fördel som prefabricerade delar som lyfts på plats. Delarna kommer dock att vara stora. För att överbygga två spår med stöd i plattformsmitt på ömse sidor blir spännvidden drygt 11 meter. För att frakta dessa delar till platsen krävs förmodligen montering i närområdet och sedan en kran som kommer åt att lyfta delarna på plats.

7.4.2.3 Skyddsportaler under brodäck

Där skyddsportaler måste lanseras in under brodäck (som ska rivas) behöver extra hänsyn tas till hinder som kan vara i vägen vid lansering av skyddsportalen, exempelvis plattformstak. Lansering kan utföras genom att plattformar förbereds med ”räls” som portalen kan skjutas eller dras på plats via. Portalen kompletteras allt eftersom den skjuts på plats till rätt läge.

7.4.2.4 Portaler för olika ändamål

Skyddsportaler behöver anpassas efter behovet. Om skyddsportalens uppgift är att skydda från ovanliggande pågående byggnation, utan att belastas under byggtiden, mer än vid fall av verktyg, läckande gjutrester med mera, kan konstruktionens storlek minskas. För att detta fall ska vara aktuellt behöver bron utföras med prefabricerat system som lyfts på plats i sektioner. Om ny bro ska platsgjutas kan skyddsportalen komma att behöva klara de gjutlasten som uppkommer. Detta ger en betydligt kraftigare konstruktion. Detta för att hålla upp den blöta betongen innan härdning, men också för att skydda spåransläggningen och skapa rätt förutsättningar för arbetsmiljön uppe på den blivande bron. Portalen kommer sedan att sänkas av och lanseras ut och lyftas bort.

7.4.2.5 Byggetapper

Skulle spåren vara avstängda en längre tid kan behovet av skyddsportal ses över. Om spåren under en rivningsetapp kan stängas av en längre tid, kan exempelvis skyddsportalen ersättas med byggställning eller utgå. Som exempel skulle det vara om nya spår 5 och 6 blir klara samt med ny tillfällig bro, så att trafiken kan flyttas dit och spår 1 och 2 stängas. Då skulle rivningen mellan plattform 1 och 2 kunna utföras enklare. Detta måste utredas ihop med BEST-kompetens.

7.4.2.6 Rekommendation

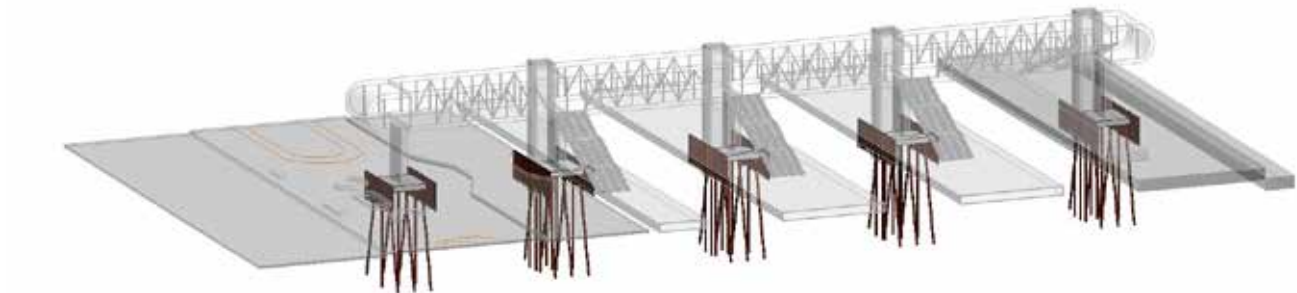
I vårt fall ska vi först hantera rivning av den befintliga övergången. Innan vi vet exakta etappindelningar och förutsättningar för spåravstängningar tror vi att en enklare och mindre skyddsportal ska planeras under rivning, och därefter lyfta en tyngre skyddsportal på plats för gjutning av nya bron.

7.4.2.7 Delmängder lätta skyddsportaler vid rivning

<b>Spår 1–2</b>	
Stål	12 752 kg
Plywood	112 m <sup>2</sup>
Takduk	112 m <sup>2</sup>
<b>Spår 3–4</b>	
Stål	12 752 kg
Plywood	112 m <sup>2</sup>
Takduk	112 m <sup>2</sup>
<b>Spår 5–6</b>	
Stål	94 76 kg
Plywood	216 m <sup>2</sup>
Takduk	216 m <sup>2</sup>

7.4.2.8 Delmängder tung skyddsportal, gjutning ny bro

<b>Spår 1–2</b>	
Stål	158 299 kg
Stolpar typ Megashore stämp reglerbara	48 stycken
Grundläggning betong	19,2 m <sup>3</sup>
Grundläggning pålar RD 90/6.3	96 stycken
Täckning, plywood 16 mm	800 m <sup>2</sup>
<b>Spår 3–4</b>	
Stål	104 143 kg
Stolpar typ Megashore stämp reglerbara	32 stycken
Grundläggning betong	12,8 m <sup>3</sup>
Grundläggning pålar RD 90/6.3	64 stycken
Täckning, plywood 16 mm	540 m <sup>2</sup>
<b>Spår 5–6</b>	
Stål	82 110 kg
Stolpar typ Megashore stämp reglerbara	24 stycken
Grundläggning betong	9,6 m <sup>3</sup>
Grundläggning pålar RD 90/6.3	48 stycken
Täckning, plywood 16 mm	420 m <sup>2</sup>



Figur 4-1: Grundläggning tillfällig bro.

7.5 RIVNING

7.5.1 Befintlig gångbro

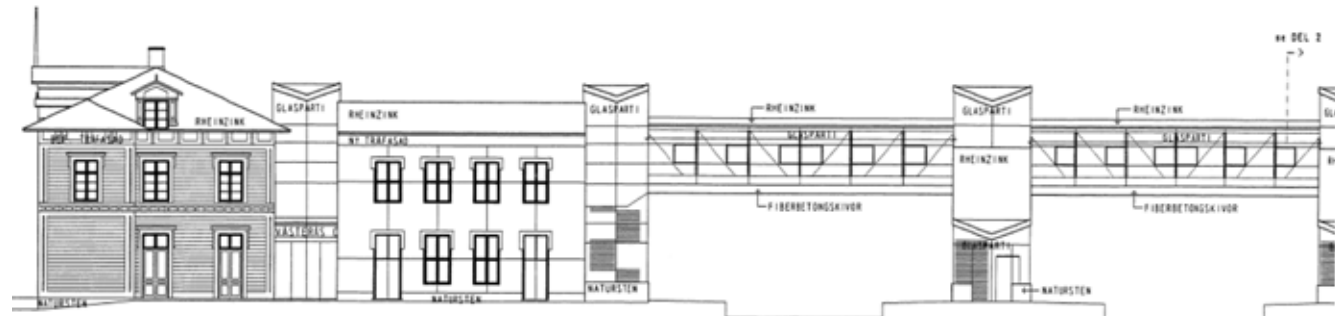
Den nya överdäckningen ska ersätta den gamla gångbron. Denna ska därför rivas och detta måste ske innan den nya konstruktionen kan påbörjas, då de är lokaliserade på samma plats.

Den gamla gångbron består av fackverk som spänner från plattform till plattform. Väggarna innehåller glaspartier. Undersidan är klädd med fiberbetongskivor och taket är klätt med plåt.

Förlagsvis så monteras lättare skyddsportal över varje spår-fack för att hindra att lösa föremål faller ned på spår-området under rivningsarbetet. Först demonteras lättare element och när endast bärande konstruktioner återstår demonteras först fackverken, ett fack åt gången. För att ytterligare öka säkerheten vid rivning utförs större lyft nattetid med avstängda spår. När de bärande delarna av gångbron är borta demonteras och river man lyftpaketet på plattformarna.

7.5.2 Befintlig stationsbyggnad

Befintlig stationsbyggnad består av två våningsplan på cirka 750 kvadratmeter styck med ett mindre källarplan där även ett skyddsrum finns beläget. Bjälklagen består av combideck med 250–300 millimeter betong och bärs upp av bärande betongväggar och pelare. Inget av den befintliga byggnaden kommer att sparas och rivs därför i sin helhet. Eventuellt kan mindre delar av källare sparas för att fungera som en skyddsmur vid grundläggning av nya konstruktioner.



Figur 5-1: Befintlig stationsbyggnad med ingående delar.

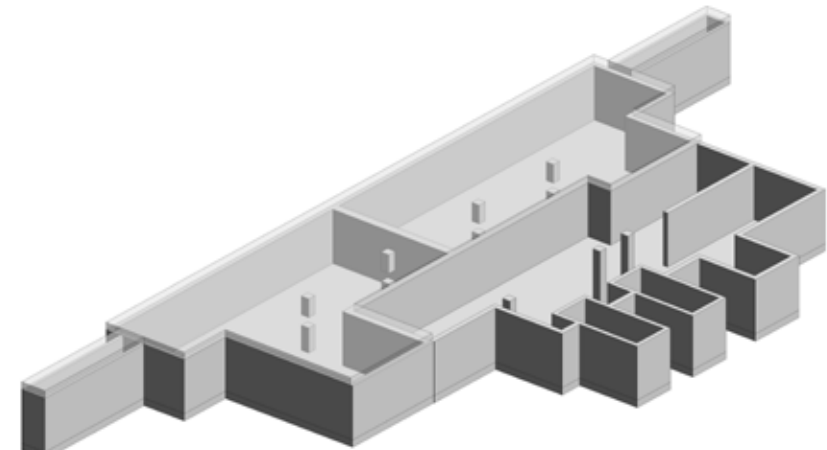
7.5.3 Befintligt skyddsrum

Skyddsrummen som idag finns under befintlig stationsbyggnad har tyvärr sin bottenplatta för högt upp för att kunna användas som källargolv i ny källarvåning. För att bygga den nya källaren som ligger djupare ner behöver skyddsrummet rivas i sin helhet. Befintlig platta och ytterväggar bör utnyttjas istället för temporära stödkonstruktioner så långt som möjligt.

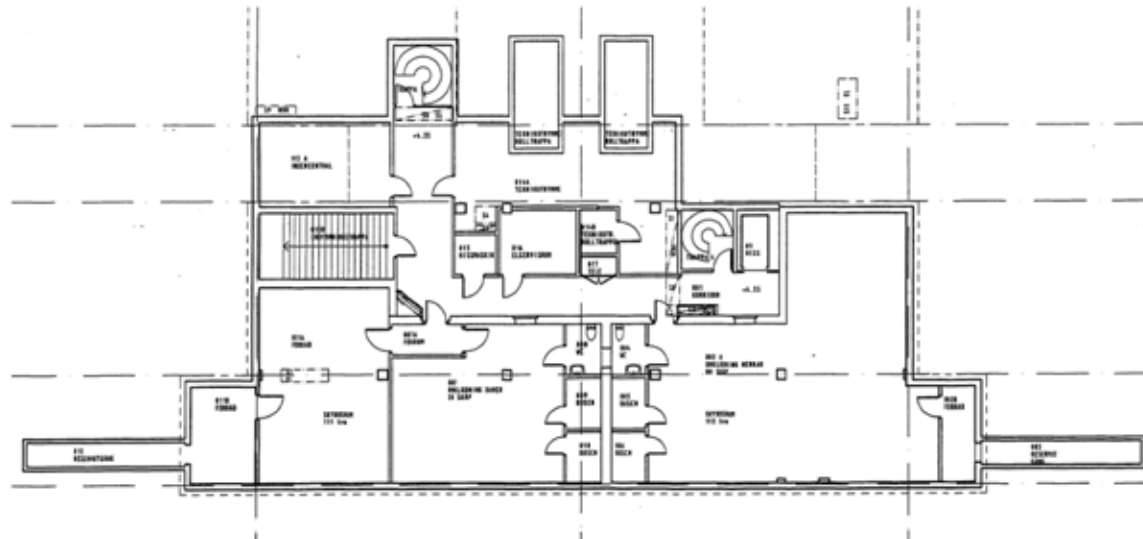
I nedanstående delmängder för rivning ingår alla bärande väggar för befintligt skyddsrum. Vi saknar information om huruvida pålning är utförd. Befintliga pålar kan normalt kapas 1–2 meter ner i mark och kvarlämnas. Resterande tak i Stationen 1 och upp ingår ej i tabellen nedan.

7.5.3.1 Delmängder befintligt skyddsrum

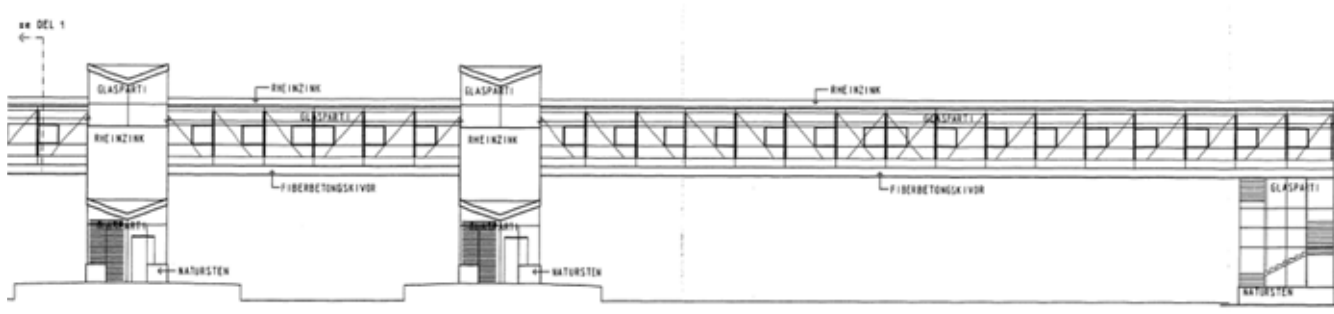
Delmängder befintligt skyddsrum	Volym (m <sup>3</sup> )
Platta på mark	153,65
Väggar betong	130,05
Tak betong	91,7



Figur 5-3: 3D-modell över befintligt skyddsrum.



Figur 5-4: Plan över befintligt skyddsrum.



Figur 5-2: Befintlig passage över spår med ingående delar.