

Handläggare
David Nee

Tekniskt PM Västra Hagastaden DP3

1. Inledning

Hagastaden är ett av kommunfullmäktige utpekat angeläget stadsbyggnadsprojekt där ett nytt område skapas genom överdäckning av E4/E20 och Värtabanan. Visionen anger att Hagastaden ska bli en vetenskapsstad med fokus på hälsa där arbetsplatser, forskning och bostäder möter kultur och rekreation.

Den första detaljplanen antogs av kommunfullmäktige i mars 2010 och samtidigt godkändes genomförandebeslutet. Ett reviderat genomförandebeslut godkändes i december 2021. Inom Hagastaden beräknas 6 000 bostäder att byggas, varav drygt 3000 i Stockholms stad. Det kommer att skapas omkring 50 000 arbetstillfällen inom bland annat forskning, sjukvård, handel och hotellverksamhet, varav cirka 14 000 i Stockholms stad.

Västra Hagastaden ingår i den tidigare framtagna fördjupande översiktsplanen från år 2008 för Hagastaden. Start-PM för detaljplanen för västra Hagastaden godkändes i november 2020. Området är planlagt för trafikändamål och har de senaste 15-20 åren använts, och används än idag, som arbets- och etableringsområde för Citybanan, Nya tunnelbanan, Norra Länken och Hagastadens utbyggnad.

Planområdet ligger i anslutning till Norra Länken/E4/E20, Citybanan och Värtabanan som alla är riksintressen för kommunikation. Citybanans tunnel går under planområdet.

Detaljplanens syfte är att möjliggöra för ca 150 nya bostäder, kontor, samt idrotts- och kulturändamål. Kontorsbebyggelse planeras mot infrastrukturlederna som en skärmande bebyggelse för bostäder, bottenvåningslokaler, idrott och kultur som planeras mot Norra Stationsgatan. Målet är att tillskapa högkvalitativa stadsmiljöer med blandade funktioner som kan integreras väl i befintlig stadsmiljö såsom i övriga Hagastaden. Därutöver avser planen att möjliggöra för en mer ändamålsenlig ombyggnation av gata samt tillskapande av nya ytor för allmän plats i form av en mindre park.



Bild 1 - Översikt västra Hagastaden

1.1. Befintliga anläggningar

Inom detaljplaneområdet finns stora infrastrukturanläggningar så som Citybanan samt arbetstunnlar och tryckavlastningsschakt till ny tunnelbana. I norr angränsar planområdet till Värtabanan samt E4/E20. Väster om planområdet finns en bro som förbinder Solna med Stockholm. I öster angränsar planområdet till Norrbackagatan och i söder angränsar planområdet till befintlig bebyggelse söder om Norra Stationsgatan.



Bild 2 – Teknisk karta och befintliga anläggningar

1.2. Gällande avtal och planerade överenskommelser

Trafikverket (dåvarande Banverket), Region Stockholm (dåvarande Stockholms läns landsting) och Staden (genom exploateringsnämnden) undertecknade 2010-03-26 ett genomförandeavtal för utbyggnaden av Citybanan i Stockholm, TRV 2014/73569. Parterna har i avtalet kommit överens om att samordning ska ske parterna emellan så att en utbyggnad av, vid tillfället, identifierade samhällsbyggnadsprojekt kan möjliggöras. Hagastaden är ett av dessa projekt, se sid 14 i genomförandeavtal.

Parterna i ovan nämnda avtal (TRV 2014/73569) är även överens om att för framtida användning av fastigheter som berörs av Citybanans skyddszon får åtgärder för genomförande av vid varje tidpunkt gällande detaljplan genomföras inom skyddszon för Citybanan om åtgärden inte allvarligt och permanent äventyrar Citybanans drift och bestånd (§ 6.4 sjunde stycket). Det åligger således Staden att påvisa för Trafikverket att planerad bebyggelse inom västra Hagastaden kan uppföras utan risk för Citybanans drift och bestånd.

För att utreda hur laster från planerad bebyggelse inom västra Hagastaden påverkar omgivande berg kring Citybanan har Staden begärt att markanvisade byggaktörer utför en 3D-numerisk berganalys.

Följande överenskommelser planeras att träffas med
Trafikverket:

- Överenskommelse om fastighetsreglering
- Genomförandeavtal avseende åtgärder vid Värtabanan
- Genomförandeavtal avseende åtgärder ovan Citybanan
- Bevakningsavtal

Region Stockholm (genom Förvaltning för utbyggd tunnelbana) och Stockholms stad (genom exploateringsnamnden) undertecknade 2021-06-18 en överenskommelse om fastighetsreglering avseende servitutsupplåtelse för nya tunnelbanan.

Parterna har i avtalet kommit överens om att Region Stockholm har rätt att anlägga, använda, underhålla och förnya anläggningar, byggnader, tunnlar, bergrum, schakt, skyddsanordningar och andra anordningar för tunnelbana. Parterna är även överens om att Staden inom servitutsutrymmet för tunnelbanan får utföra schaktning, sprängning, pålning, borrarbete eller andra ingrepp eller arbeten om utredning visar att åtgärderna inte riskerar att skada Region Stockholms anläggnings bestånd och fulla användbarhet.

Följande överenskommelser planeras att träffas med Region Stockholm:

- Genomförandeavtal avseende åtgärder ovan tunnelbanan

- TDp 2009-16709 Tillägg till detaljplan Norra länken del 1 Pl 7903. Vasastaden 1:16 m.fl. (2010).
- Dp 2012-19764 Detaljplan för del av fastigheten Skålen 24 (2016).
- Dp 94064 Detaljplan för Skålen 23 m.m. (1996).
- Dp 2009-18391 Detaljplan för del av fastigheten Skålen 22 (2010).
- Pl 7246 Kv Skålen m.m. (1981).
- Pl 5949 Kv Kadetten m.m. (1979).
- Pl 7029 Klarastrandsleden m.m. (delen Karlberg – S:t Eriksbron) (1968).
- 0408/1968 Detaljplan för delar av Tomtebodavägen, Norra länken m.fl. vägar (1968).

2. Berörda anläggningsägare och deras anläggningar

2.1. Värtabanan

Värtabanans dubbelspår löper norr om och utanför föreslaget planområde och avskiljs mot allmän platsmark av ett järnvägsstängsel. Största tillåtna hastighet förbi planområdet är 40 km/h. Dimensionerande antal tågrörelser enligt överenskommelse med Trafikverket är 3,8 tågpassager/årsdygn nattetid samt 1,4 tågpassager/årsdygn dagtid.

Järnvägens sträckning framgår av rosa markering i teknisk karta, bild 2.

Föreslagen kvartersmark är placerad 10 meter från spårmitt, förhållandena redovisas i bilaga sektioner utmed planområdet och Värtabanan.

Riskaspekter kopplat till Värtabanan finns beskrivna i Risk-PM.

2.1.1. Kontaktledningsanläggning

Staden har låtit Ramböll utreda förhållandet mellan planerad kvartersmark och Värtabanans kontaktledningsanläggning. Sektion km 0+609 är enligt utredningen den kritiska, förhållandet mellan kvartersmarkens och närmsta spänningsförande del är 6,94 meter, 1,94 meter större än krav (B-mått) enligt ELSÄK-FS-2022:1 7 kapitlet §4.

När avståndet till Värtabanans kontaktledningsanläggning ökar i höjd (över 11 meter) krävs skyddsåtgärder på planerad bebyggelse för att skydda järnvägsanläggningen från eventuell olycka på kvartersmark. Ett skydd för järnvägsanläggningen, som medför att kraven i ELSÄK uppfylls, kan åstadkommas genom brandklassning av byggnadsfasader och andra utformningsbestämmelser i detaljplan, som t.ex. förbud mot öppningsbara fönster.

En ombyggnation av kontaktledningsanläggningen för att öka avståndet mellan planerad kvartersmark och närmsta spänningsförande del anses vid behov vara genomförbar. Denna omfattar placering av kontaktledningsbryggor för att kunna placera utliggare mellan spåren. Detta för att undvika utliggare i kontaktledningsstolpar placerade mellan järnvägen och kvartersmarken.

I bild 4 nedan illustreras hur viktavspänningar och fastavspänningar kan flyttas till motsatt sida och mellan spår för att bygga bort avspänningslinor på östra sidan som påverkar avstånd till närmsta spänningsförande del.

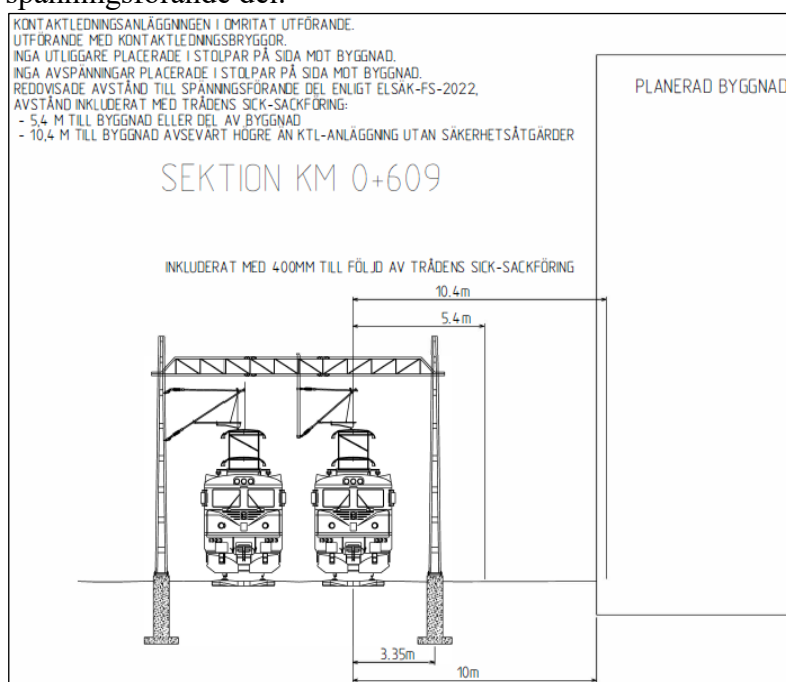


Bild 4 - Sektion vid ombyggnation

Redovisning av möjlig ombyggnation redovisas i bild 4 samt
bilaga sektioner Värtabanan ombyggd.

2.1.2. Bana

Utifrån en avrinningsanalys i Scalgo Live kan konstateras att vid ett skyfall finns i befintlig situation två utflöden/skyfallsflöden från planområdet, ett till Klarastrandsleden och ett till Värtabanans tunnel under Hagastadens centrala delar. Skyfallsflödet avrinner okontrollerat, både ytligt och genom Värtabanans banvall, utan någon typ av teknisk anordning för att motverka erosionsrisk och underminering av banvallen. Skyfallsflödet avrinner sedan okontrollerat vidare över en flera meter hög stödmur och vidare till Klarastrandsleden.

Skyfallsflödet till Värtabanans tunnel avrinner även den utan någon typ av teknisk anordning avsedd för skyfall.

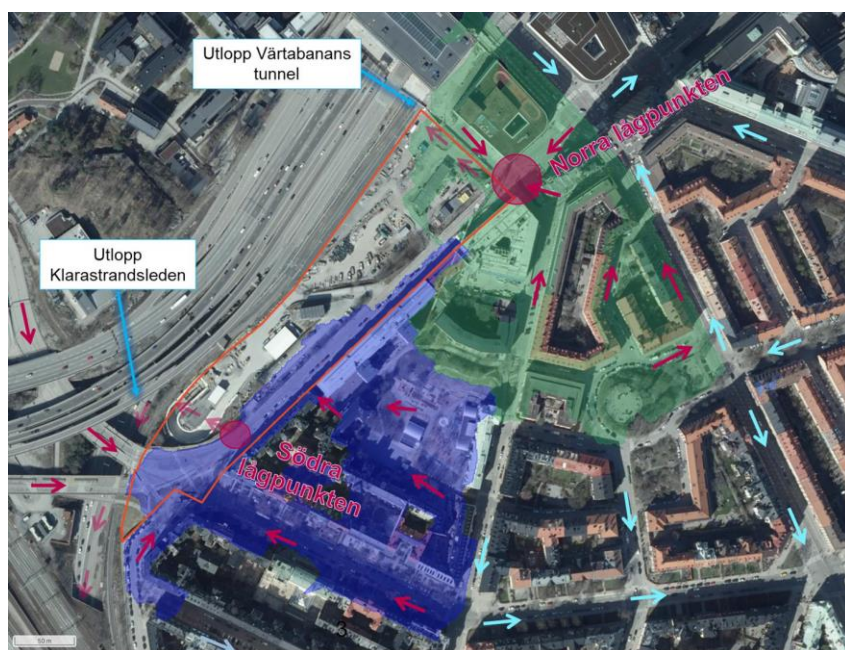


Bild 5 - Befintliga flödesvägar

Planerad bebyggelse inom kvartersmark blockerar den flödesväg som idag leder skyfallsflödet till Värtabanans tunnel. Konsekvensen av föreslagen exploatering innebär att allt skyfallsvatten inom planområdet istället avleds till Klarastrandsleden.

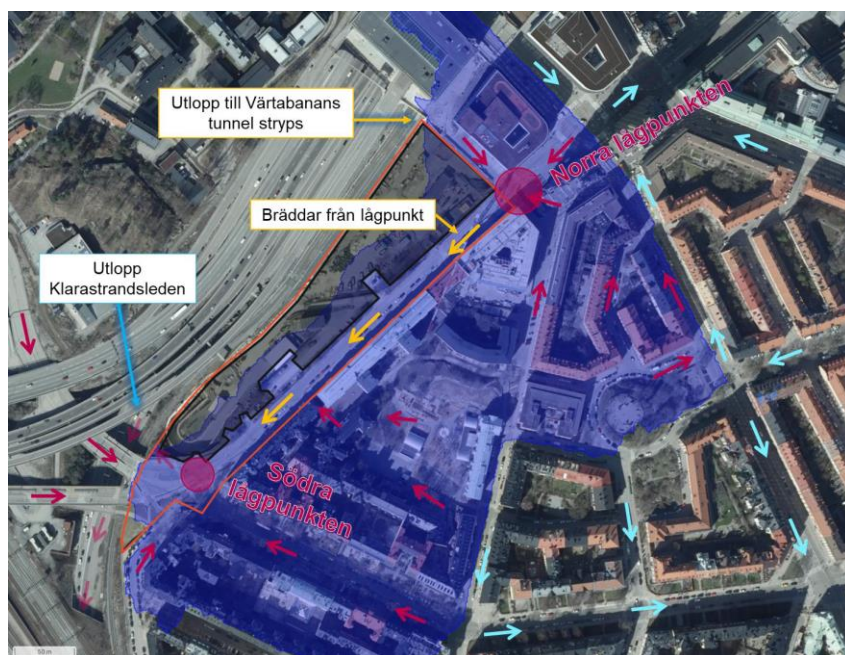


Bild 6 - Flödesvägar efter exploatering

Skyfallssituationen för Värtabanan bedöms förbättras efter planerad exploatering då:

1. Mindre volym vatten (ca 1600 m³) leds in i tunneln vid ett 100-årsregn. Vilket innebär att eventuell befintlig skyfallsproblematik i tunneln bedöms utgå.
2. En kulvert, som är dimensionerad för att omhänderta ett 100-årsregn ifrån planområdet, föreslås avleda skyfallsflödet under Värtabanan istället för ytligt genom banvallen.
3. Värtabanan föreslås säkras mot skyfall större än 100-årsregn med hjälp av en skyddsmur/tråg. Både kulvertlösningen och skyddsmuren/tråget innebär att Värtabanan i framtiden kan säkras från eventuell erosionsrisk och underminering av dess banvall.

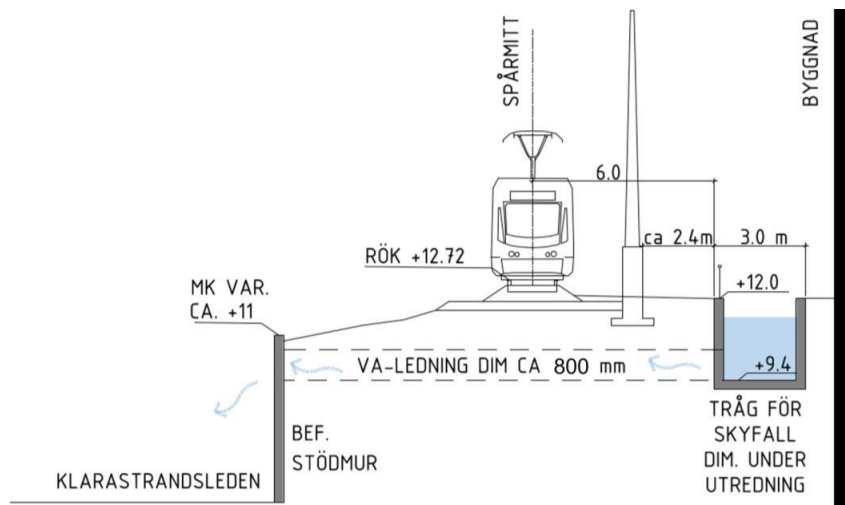


Bild 7 - Principlösning för kulvert under Värtabanans banvall

2.2. Citybanan

Citybanans bergtunnlar sträcker sig i ost-västlig riktning genom planområdet. Anläggningen består av en huvudtunnel och en servicetunnel.



Bild 8 - Planerad bebyggelse i förhållande till Citybanans tunnlar

Tyréns har utrett de bergmekaniska förutsättningarna för den planerade kvartersmarken, med avseende på bergmassans bärighet i relation till befintliga undermarksanläggningar.

Analysresultaten visar att de påförda lasterna från byggnaderna har en mycket liten inverkan på bergmassan kring tunnelarna i ett

område med liten bergtäckning och ingen inverkan i övrigt. De deformationer som beräkningarna prognostiserar kommer att vara så små att de i praktiken är omätbara.

Även om lastpåverkan på bergmassan är ringa är bergtäckningen i det mest kritiska snittet sådan att Citybanans bergförstärkning kan vara belägen mycket nära bergytan. Projekteringen av kvarterens grundläggning behöver ta hänsyn till detta så att grundläggningskonstruktionen inte påverkar tunnelnarnas bergförstärkning. Därtill bör lasternas placering optimeras så att pålastning direkt ovan områden med låg bergtäckning till Citybannan undviks.

2.3. Station Hagastaden/Tunnelbanan

I nordöstra hörnet av kvarter 37 finns ett vertikalschakt för ventilation från nya tunnelbanan, se bild 8. Schaktet, och dess överbyggnad, kommer integreras i källaren på den planerade byggnaden. Frånluftsgaller anordnas i kvarterets norra fasad.

Analyser av grundläggningslaster från kvarteret visar på att ingen bergmekanisk inverkan på schaktet eller tunnelarna förekommer. Fullständigt analysresultat redovisas i bilaga Bergmekanisk analys för grundläggning.

2.4. Mur utmed Rörstrandsgatan

För att möjliggöra ytterligare tillskapande av parkmark föreslås att Rörstrandsgatans mur förlängs i nordlig riktning. Den nya muren anpassas i höjd så att avläsbarheten avseende den kulturhistoriska riktningen av Rörstrandsgatans mur ej förvanskas.

Idag sluttar marken från nord/nordöst ned mot syd/sydväst med marknivåer från ca +20 i norr och ca +12 i sydväst där området angränsas av Värtabanan.

Utförda jord-bergsonderingar visar att bergytans nivå i nedkant av området mot Värtabanan ligger mellan ca + 4 i den norra delen och ca +8 i den södra delen (RH2000). Inga sonderingar eller provtagningar som ger någon information angående jordarnas innehåll eller egenskaper är utförda. Jordartskartan från SGU redovisar att området består av fyllning.

Då innehåll och egenskaper på befintlig fyllning samt naturlig jord saknas rekommenderas att stödmuren grundläggs på pålar.

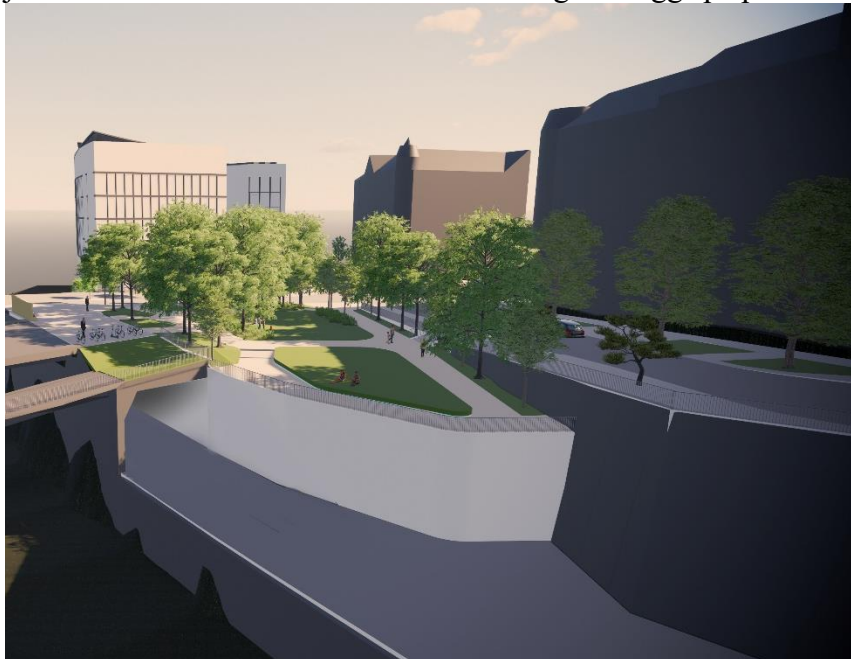


Bild 10 - Föreslagen ny mur mellan Värtabanan och Rörstrandsgatan

Murens grundläggningsnivå kommer sannolikt ligga under nivån för Värtabanans järnvägsbank vilket för genomförandet kräver särskilt beaktande av Trafikverkets styrande dokument TDOK 2014:0594.

2.5. Klarastrandsleden

Förutsättningarna avseende avledning av vatten vid skyfall innebär att åtgärder på Klarastrandsleden och dess väganordningar sannolikt krävs.

Exploateringen påverkar inte översvämningssituationen (djup och utbredning av skyfallsvatten) på Klarastrandsleden, se bild nedan. Vid skyfall, både i befintlig och framtida situation, är djupet ca 0,1-0,3 m i princip längs hela Klarastrandsleden och i hela dess bredd.

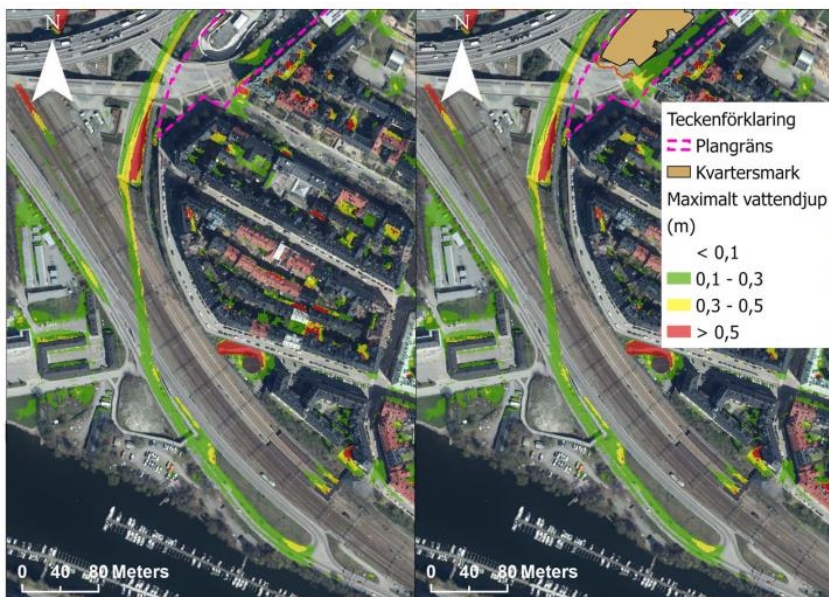


Bild 11 – Det maximala vattendjupet på Klarastrandsleden mellan planområdet och Karlbergsskanalen. T.V redovisas de befintliga vattennivåerna och t.h de framtida.

3. Geotekniska och geohydrologiska förutsättningar

Marken i utredningsområdet utgörs generellt av fyllnadsmaterial, på lera, på friktionsjord på berg. Alternativt underlagras fyllningen direkt av friktionsjord eller, i områden där berget ligger ytligt, kan fyllningen ligga direkt på berg. Marken är även stundtals växellagrad med växlande lager av sand och lera under fyllningen.

Fullständigt PM avseende geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar redovisas i bilaga Geoteknisk och geohydrologisk utredning.

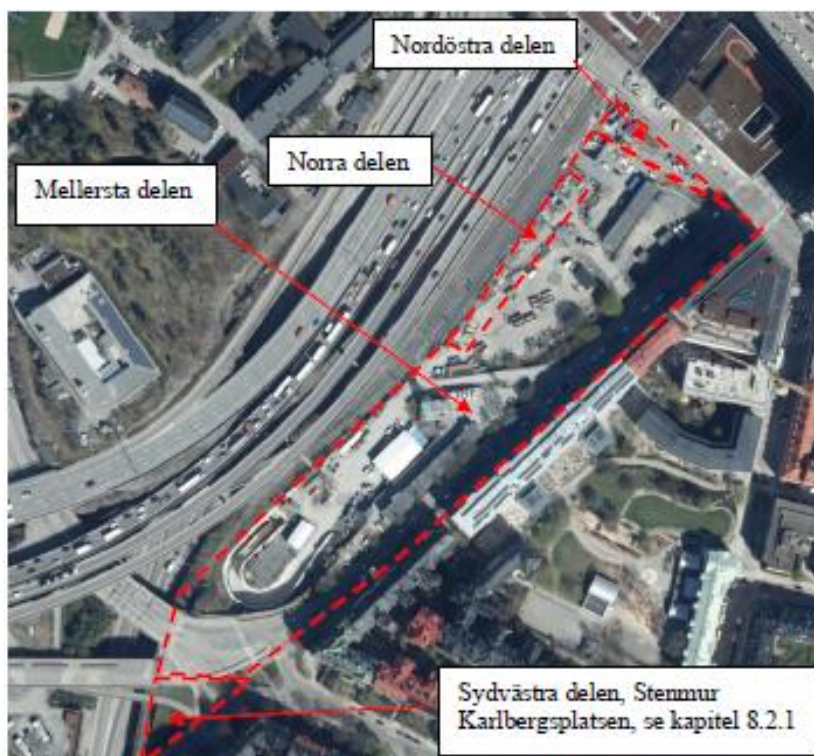


Bild 12 - Områdesindelning

3.1. Jordlagerföljder

Planområdets nordöstra del

Den nordöstra delen av området består överst av ett tunnare lager fyllnadsjord ovan berg. Lokalt har lera påträffats med en tjocklek av ca 1 m. Fyllningens tjocklek varierar mellan ca 1-2,5 m.

Bergets nivå varierar mellan ca + 10 och +13, vilket motsvarar ca 1-3 m under befintlig markyta, vid tillfället för undersökning. Bergytan ligger generellt högre i den norra delen av delområdet.

Planområdets norra del

Norra delen består överst av fyllning och eller friktionsjord med mäktigheter mellan ca 1 och 4,5 m ovan berg.

Utförda jord- och bergsonderingar visar att bergnivån är mellan ca +13,5 och +10, vilket motsvarar ca 1 - 4,5 m under markytan vid undersökningstillfället.

Planområdets mellersta del

Marken inom det mellersta delområdet består generellt överst av fyllnadsjord ovan lera, på friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet varierar mellan ca 1-8 m med ökande mäktighet mot syd. Fyllningen består generellt av grus, sand, silt och lera.

Lerans mäktighet varierar mellan ca 1 och 8 m. Lerans mäktighet ökar generellt från nordost mot Norra Stationsgatan i sydvästlig riktning. Leran är typisk för Hagastadsområdet d.v.s. varvig, skiktad, delvis siltig och finsandig.

Friktionsjordens mäktighet varierar mellan 0 - 8,5 m. Friktionsjorden består av sand och morän. Utifrån vikt- och hejarsonderingar bedöms friktionsjordens generellt vara fast till mycket fast, och utifrån utförda jord-bergsonderingar bedöms friktionsjorden vara något blockig.

Planområdets sydvästra del

I den sydvästra delen (Karlbergs plats) planeras en park att skapas genom att befintlig sluttande mark fylls upp och hålls på plats med hjälp av en stödmur. Stödmuren kommer att ansluta mot befintlig pålgrundlagd bro och Rörstrandsgatans murar. Idag sluttar marken från nord nordöst ned mot syd/sydväst med marknivåer från ca +20 i norr och ca +12 i sydväst där området angränsas till Värtabanan.

Utförda jord-bergsonderingar visar att bergytans nivå i nedkant av området mot Värtabanan ligger mellan ca + 4 i den norra delen och ca +8 i den södra (RH2000). Inga sonderingar eller provtagningar som ger någon information angående jordarnas innehåll eller egenskaper är utförda. Jordartskartan från SGU redovisar att området består av fyllning.

Planområdet västra del

I den västra delen av området planeras det att anläggas en kulvert för dagvattenhantering som kommer behöva passera under Värtabanan.

Provtagning i området visar att marken består av fyllnadsjord. Provtagningen visar att marken överst består av sand och grus ovanpå en lera som även innehåller sand och grus. Sedan följer ett fyllnadslager med sand, grus och silt ner till nivå +7 där provtagning avslutats. Inga sonderingar som ger någon information angående jordarnas innehåll eller egenskaper är utförda mellan underkant fyllnadsjord och bergytan.

Utförda jord-bergsonderingar visar att bergytans läge i höjd är cirka +2 under Värtabanan i ungefärligt läge för kulvert. Öster om Värtabanan finns sonderingar som visar på bergnivåer på +7 som mest.

3.2. Hydrogeologiska förhållanden

Bild 13 nedan, redovisar uppmätta grundvattennivåer för planområdet. Kartan visar även lägen i plan för installerade grundvattenrör. I den nordöstra delen varierar grundvattnets medelnivå mellan ca +10 och +11 och i den sydvästra delen runt ca +5. I resterande delar av området varierar grundvattennivån mellan ca +9 och +10. Samtliga nivåer redovisas i höjdsystem RH 2000 och de senaste mätningarna är utförda under våren 2023. Utifrån detta underlag bedöms grundvattenströmningen vara i riktning från nordöst ned mot Karlbergssjön i sydvästlig riktning.

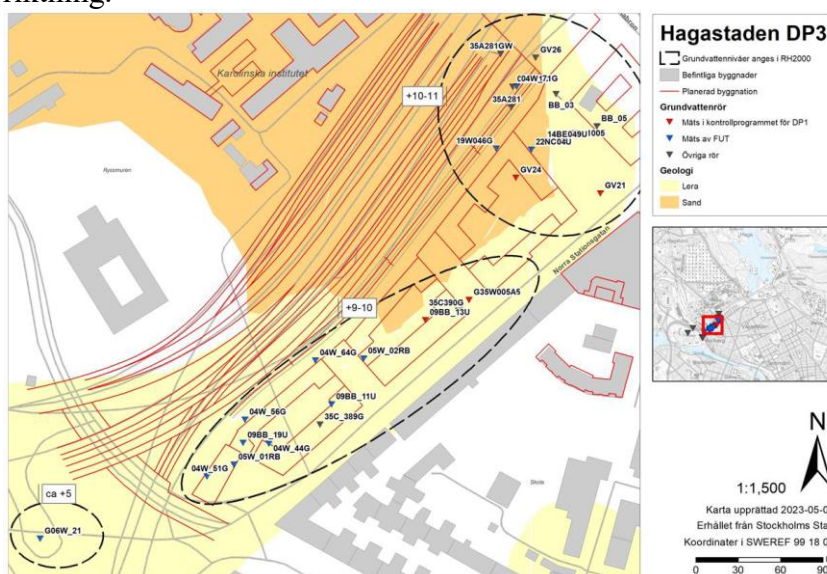


Bild 13 - Redovisning av medelgrundvattennivåer och lägen för grundvattenrör
 I PM "Förutsättningar Geoteknik DP3 Hagastaden", daterad 2014-07-12 beskrivs grundvattennivån variera mellan ca +13 i öster och + 8 i väster. Vid jämförelse av uppmätta grundvattennivåer från 2023 har en sänkning av denna skett med ca 2-3 m i öster och ca 3 m i väster.

Kvarter 38S grundläggningsdjup ligger tydligt ovanför grundvattennivån. För kvarter 37, 38N samt 39 rekommenderas tät spont samt vidare studier för att minimera påverkan på grundvattennivåerna.

I MUR Geoteknik G1-RA-300-0001 redovisas uppmätta grundvattennivåer och dess uppmätta max-, min- och medelvärden i tabellform.

3.3. Markradon

Inga markradonmätningar har utförts inom planområdet.

SGU digitala tjänst Kartvisaren för gammastrålning uran visar ett högsta värde på 6,5 ppm uran inom området, vilket ger en radium-226 halt på ca 80 Bq/kg. Detta indikerar på att byggnader kan behöva utföras radonskyddande eller radonsäkert. Bild 14 visar en bild från SGU-kartan för gammastrålning uran.

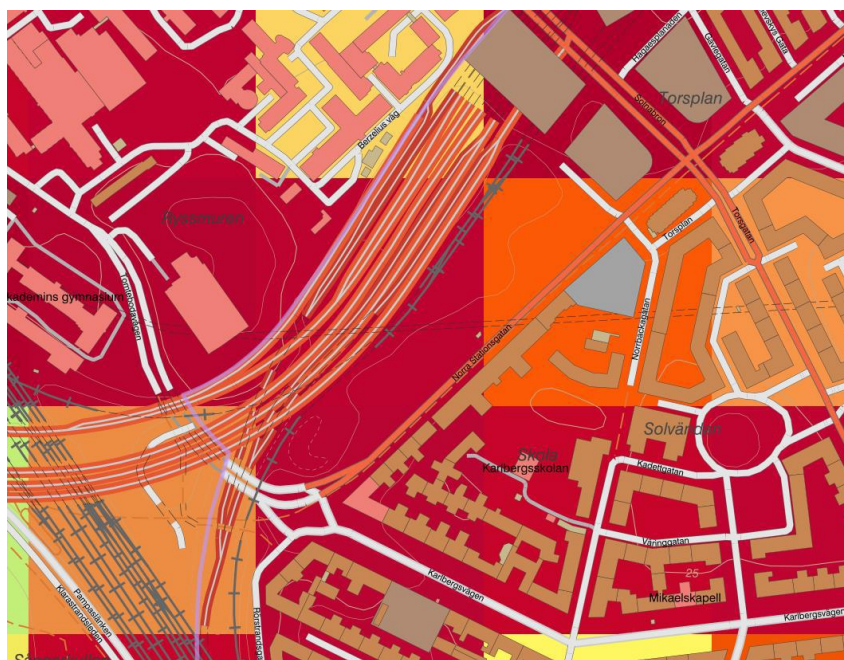


Bild 14 - Urankarta från SGU

3.4. Sammanfattning och slutsatser

Enligt kartunderlag från SGU finns inget noterat aktsamhetsområde inom detaljplaneområdet. Ett aktsamhetsområde beskrivs som ett område där förutsättningar för ras och skred finns.

Totalstabiliteten bedöms vara tillfredställande med nuvarande befintliga förhållanden.

Området består generellt av fyllnadsjord på lera. Leran har en låg till medelhög hållfasthet. Vid nivåskillnader, större uppfyllnader än 2 m, och vid tillkommande laster på befintlig jord, samt vid djupare schaktarbeten kan stabilitetsproblem uppstå. Totalstabiliteten och markens bärighet ska beaktas och kontrolleras i samband med projektering av området. Stabilitetssäkrande stödkonstruktioner kan bli aktuella. Vid djupare schaktarbeten än 2 m i den befintliga fyllnadsjorden kan stabilitetsproblem uppstå. Temporära stödkonstruktioner kan komma att krävas.

Grundläggning av byggnader i ett plan kan plattgrundläggas på naturlig friktionsjord alternativt på fast lera. För övriga byggnationer rekommenderas att byggnader pågrundläggs. Grundläggning måste utföras med hänsyn till närliggande Värtabanan, vars spår är grundlagda direkt på mark och dess grundläggning är känslig för markvibrationer.

För stödmur och uppfyllnad för Karlbergs plats saknas innehåll och egenskaper på befintlig fyllning samt naturlig jord. Det rekommenderas således att stödmuren grundläggs på pålar. Stödmuren kan vid behov även förankras med förankringsstag.

4. Bilagor

- 3D-numerisk analys Trv
- 3D-numerisk analys FUT
- Geoteknisk och geohydrologisk utredning
- Konstruktions PM murar Karlbergsplats
- PM avseende Värtabanans kontaktledningsanläggning
- PM genomförande kvartersmark (inklusive risk) Värtabanan
- Dagvattenutredning inklusive bilaga 1 samt bilaga 2
- Skyfallsutredning
- Luftkvalitetsutredning
- Inventering av växtlighet
- Bergmekanisk analys för grundläggning
- Översiktlig miljöteknisk markundersökning
- Sektioner utmed planområdet och Värtabanan
- Sektioner Värtabanan ombyggd