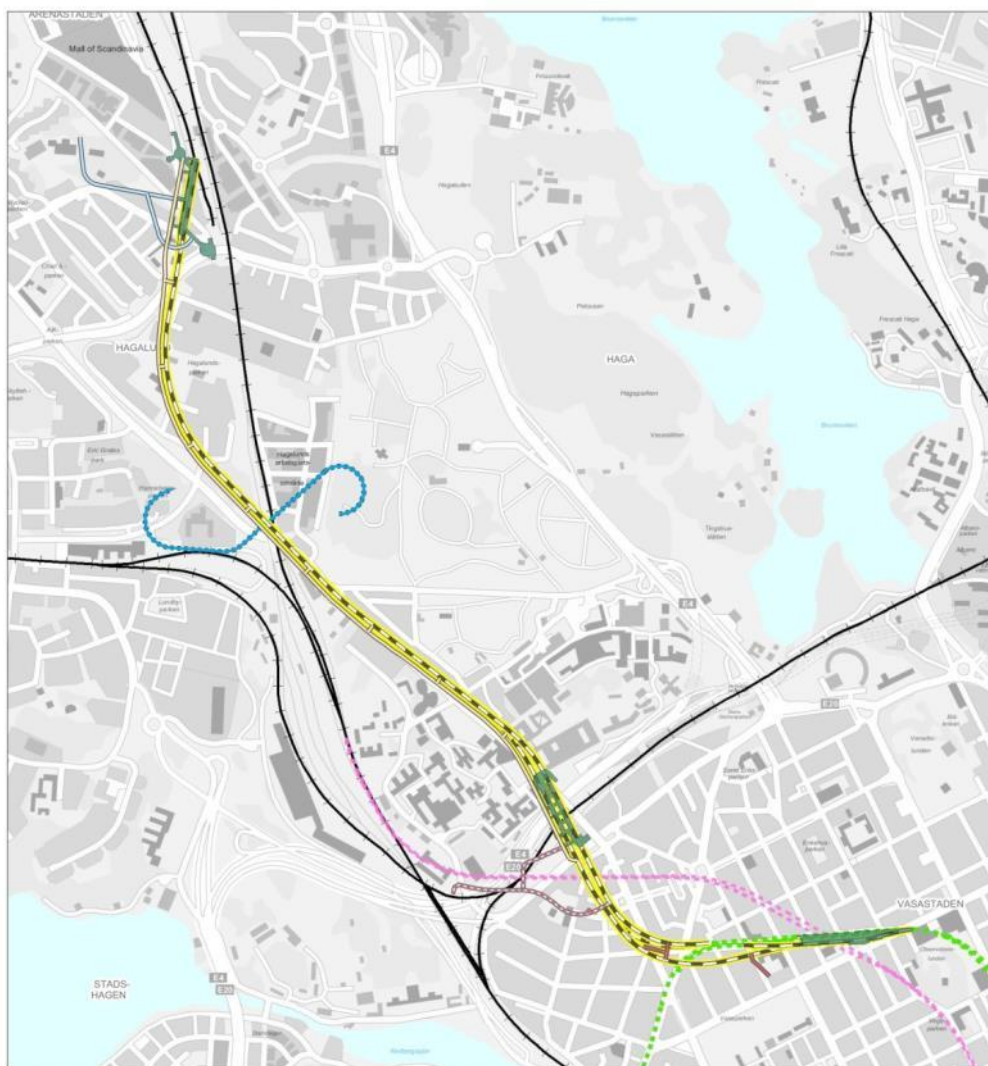


# ***Beskrivning till järnvägsplan***

Tunnelbana Odenplan till Arenastaden via  
Hagastaden

Samrådshandling 2015-11-26



Titel: Beskrivning till järnvägsplan

Beskrivning till järnvägsplan inför plansamråd

Uppdragsledare: Jan Waage, WSP

Projektchef: Malin Harders, FUT

Bilder & illustrationer: FUT om inte annat anges

Dokumentid: 3320-M33-22-01001

Diarienummer: FUT 1509-0132

Utgivningsdatum: 2015-11-26

Tryck: [Klicka här för att ange text.](#)

Distributör: Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana

Box 225 50, 104 22 Stockholm. Tel: 08 737 25 00. E-post: [nyatunnelbanan@sll.se](mailto:nyatunnelbanan@sll.se)

# Läsanvisning

Järnvägsplanen för utbyggnad av tunnelbanans Gula linje upprättas för att Stockholms läns landsting ska få tillgång till den mark som behöver tas i anspråk för att kunna bygga och driva tunnelbanan.

Parallellt med planarbetet för tunnelbanan tar berörda kommuner fram nya och ändrade detaljplaner så att järnvägsanläggningen inte strider mot gällande plan. Genom ett så kallat samordnat förfarande upprättas en *miljökonsekvensbeskrivning* som kan göras giltig för båda planprocesserna. Vidare genomförs ett plansamråd som är gemensamt för järnvägsplanen och de detaljplaner som kommer att behöva ändras.

Denna *planbeskrivning* är en av de handlingar som ingår i plansamrådet. Den beskriver anläggningen och de överväganden som gjorts i val av utformning och lokalisering. Valet av lokalisering kan också studeras i den *lokaliseringsutredning* som också utgör underlag för detta plansamråd.

Av *plankartorna* framgår tunnelbanans fysiska utbredning och den mark som kommer att tas i anspråk, dels permanent dels tillfälligt under byggskedet. Vidare redovisas de skyddsåtgärder som landstinget åtar sig att genomföra för att förhindra skador på miljön och för att skydda människors hälsa från den planerade anläggningen. Konsekvenserna för berörda fastigheter redovisas förutom i denna planbeskrivning även i en *fastighetsförteckning*. På *plankartorna* redovisas landstingets markanspråk. Inför granskningen kommer detta markanspråk att preciseras ytterligare, dels till omfattning, dels vad som blir nya fastigheter och vad som blir servitutsrätt.

I *samrådsredogörelsen* går det att ta del av de synpunkter som har lämnats på projekten under den samrådsprocess som kommer att fortgå till dess att planen fastställs.

Detta plansamråd syftar till att ge berörda och allmänhet möjlighet att komma med synpunkter på planförslaget och de överväganden som legat bakom val av lokalisering och utformning. Dessa kan då föranleda ändringar av planen inför granskningen. Det syftar också till att informera om hur anläggningen är tänkt att byggas och om de störningar som kommer att uppstå under byggskedet. Landstingets ambition är att tillsammans med utsedda entreprenörer se till att störningarna begränsas i så stor utsträckning som möjligt.

# Sammanfattning

Stockholms snabba tillväxt måste mötas på ett hållbart sätt och tillgodose de ökade behoven av fler bostäder och arbetsplatser. Tillväxten ökar även trängseln i stadens infrastruktur och genom att bygga ut tunnelbanan skapas ett energieffektivt transportmedel som tar lite yta i anspråk.

För att möta behoven träffades en överenskommelse mellan regeringen, Stockholms stad, Solna stad, Järfälla och Nacka samt Stockholms läns landsting om en utbyggnad av tre tunnelbanelinjer och sammanlagt 78 000 bostäder i de tre kommunerna.

*Förvaltning för utbyggd tunnelbana (FUT)* inrättades av landstinget den 1 mars 2014.

Förvaltningens uppdrag är att genomföra tunnelbanans utbyggnad och andra åtgärder inom ramen för 2013 års Stockholmsförhandling. I uppdraget ingår också planering och projektering av nya fordonsdepåer samt upphandling av signalsystem och vagnar. De tre tunnelbanelinjerna är:

- Utbyggnad av tunnelbana till Nacka och Gullmarsplan/Söderort.
- Utbyggnad av tunnelbana till Arenastaden via Hagastaden.
- Utbyggnad av tunnelbana från Akalla till Barkarby station.

Detta dokument utgör beskrivningen till järnvägsplanen för en ny Gul linje mellan Odenplan och Arenastaden. Utarbetandet av järnvägsplanen sker samordnat med de nya detaljplaner och tilläggplaner till detaljplaner som krävs för att den Gula linjen ska kunna byggas, varför avsnittet om berörda detaljplaner utvecklats mer än vad som är brukligt för järnvägsplaner.

Gul linje trafikeras som en skyttel mellan Odenplan och Arenastaden. Därigenom påverkas inte den Gröna linjen negativt vilket noteras i överenskommelsen. I normalfallet sker skytteltrafiken genom att sträckan Odenplan - Hagastadens drivs som enkelspårdrift där tåget vänder vid det norra spåret av befintlig tunnelbaneplattform vid Odenplan. En ny plattform på samma nivå och söder om den nuvarande gör att den Gröna linjens trafik kan fortsätta obehindrat och också att den Gula linjen vid behov kan trafikeras med dubbelspårdrift, det vill säga tågen kan mötas på sträckan. Trafik blir då genomgående så att tåg på Gul linje kopplas till Grön linje söderut.

Tunnelbanelinjen innehåller tre stationer; Odenplan, Hagastaden och Arenastaden. Mellan Hagastaden och Arenastaden görs vissa förberedelser för en framtida station i Hagalund industriområde. På sikt kan tunnelbanan också förlängas norrut. Med enkelspårdrift på sträckan närmast Odenplan kan turtätheten maximalt bli femminuterstrafik.

Säkerhetskonceptet bygger på att resande själva utrymmer tåget vid olycka eller brand. I normalfallet sker detta vid station. Sker utrymning i tunnel så når resenärerna säker plats från enkelspårstunnlarna via gemensamma utrymningsvägar som leder upp till ytan på tre platser för sträckan Odenplan till Hagastaden. På sträckan Hagastaden till Arenastaden sker utrymning istället via en servicetunnel som löper parallellt längs dubbelspårstunneln. Servicetunneln som kan trafikeras av räddningsfordon mynnar i Tomtebodan och vid Dalvägen i Arenastaden.

Anläggningen innehåller flera tekniska system för drift, ventilation och hantering av vatten, vilka inryms i tunnlar och stationerna under mark. Ovan mark krävs byggnader för entréer, utrymningsvägar, brandgasschakt, ventilationstorn och schakt för tryckutjämning.

Påverkan på människor och miljö under driftskedet blir liten genom att trafiken sker i tunnlar. Under byggskedet blir de största störningarna kring Odenplan där stationen byggs i djupa schakt och biltrafiken leds om på omgivande gator. Även i Arenastaden blir det påverkan på intilliggande fastigheter och gator. Minst påverkan blir det för station Hagastaden som sprängs ut i berg och där

pågår redan vissa förberedande arbeten för planerade stationsentréer i samband med nu pågående projekt för Nya Karolinska Solna och ny byggnad vid kvarteret Isotopen.

Gustaf Vasa kyrka påverkas under byggskedet, dels genom intrång i kyrkotomten dels av vibrationer från sprängningarna. Alla fastigheter som löper risk att skadas av vibrationer under byggskedet kommer att inspekteras innan arbetena påbörjas.

Projektet innebär ingen skada på riksintressen eller Natura 2000 områden.

Skyddsåtgärder som ingår i planen utgörs av stomljusdämning av spår, behandling av avloppsvatten från tunnlarna och av ventilationstorn som späder ut luftföroreningarna. Som skyddsåtgärd övervägs också flyttning eller ersättning av träd vid Gustaf Vasa kyrka.

Planens genomförande förutsätter att mark- och miljödomstolen beviljar tillstånd för vattenverksamhet. Tillstånd för intrång i kyrkligt byggnadsminne söks hos länsstyrelsen.

## Innehållsförteckning

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Läsanvisning.....                                                                   | 3  |
| Sammanfattning.....                                                                 | 4  |
| 1 Projektet ny tunnelbana mellan Odenplan och Arenastaden .....                     | 8  |
| 1.1 Bakgrund.....                                                                   | 8  |
| 1.2 Motiv till utbyggd tunnelbana.....                                              | 9  |
| 1.3 Tidigare utredningar och beslut.....                                            | 10 |
| 2 Föresättningar.....                                                               | 15 |
| 2.1 Övergripande samt projektspecifika mål med utbyggnaden av nya tunnelbanan ..... | 15 |
| 2.2 Miljömål, allmänna hänsynsregler och miljö kvalitetsnormer.....                 | 16 |
| 2.3 Resenärer och kollektivtrafik .....                                             | 16 |
| 2.4 Stadsutveckling .....                                                           | 21 |
| 2.5 Bebyggelse, befolkning och verksamheter .....                                   | 26 |
| 2.6 Riksintressen och andra skyddsvärda områden .....                               | 27 |
| 2.7 Mark och vatten .....                                                           | 29 |
| 2.8 Klimatförändringar och översvämningar .....                                     | 31 |
| 2.9 Byggnadstekniska föresättningar .....                                           | 31 |
| 2.10 Krav för utformning av tunnelbanan .....                                       | 34 |
| 2.11 Underhåll, räddning och utrymning .....                                        | 36 |
| 3 Den planerade tunnelbanans lokalisering och utformning .....                      | 38 |
| 3.1 Spårsträckning och stationsplacering.....                                       | 38 |
| 3.2 Övergripande utformning spårtunnlar .....                                       | 40 |
| 3.3 Utformningsprinciper stationer.....                                             | 46 |
| 3.4 Utformning Odenplan till Hagastaden .....                                       | 49 |
| 3.5 Utformning Hagastaden till Arenastaden.....                                     | 54 |
| 3.6 Luftbehandling.....                                                             | 58 |
| 3.7 Vatten och avlopp.....                                                          | 60 |
| 3.8 Lokalisering av anläggningar ovan jord.....                                     | 61 |
| 3.9 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått .....                                      | 65 |
| 3.10 Bortvalda alternativ.....                                                      | 66 |
| 4 Effekter och konsekvenser av projektet .....                                      | 69 |
| 4.1 Trafik och resenärer .....                                                      | 69 |
| 4.2 Lokalsamhälle och regional utveckling .....                                     | 72 |
| 4.3 Miljö och hälsa .....                                                           | 72 |
| 4.4 Hållbar utveckling.....                                                         | 76 |
| 4.5 Samhällsekonomisk bedömning .....                                               | 76 |
| 4.6 Påverkan under byggskedet .....                                                 | 76 |
| 5 Markanspråk med motiv och konsekvenser för pågående markanvändning .....          | 87 |
| 5.1 Järnvägsplanens rättsverkan .....                                               | 87 |
| 5.2 Permanenta behov av mark och utrymmen.....                                      | 88 |
| 5.3 Tillfälliga behov av mark och utrymmen .....                                    | 89 |
| 6 Samlad bedömning.....                                                             | 90 |

|     |                                                               |     |
|-----|---------------------------------------------------------------|-----|
| 6.1 | Överensstämmelse med de transportpolitiska målen .....        | 90  |
| 6.2 | Överensstämmelse med projektmål.....                          | 92  |
| 6.3 | Överensstämmelse med miljöbalkens allmänna hänsynsregler..... | 92  |
| 6.4 | Överensstämmelse med miljö kvalitetsnormer.....               | 93  |
| 6.5 | Bestämmelser om hushållning med mark- och vattenområden.....  | 93  |
| 7   | Genomförande och finansiering.....                            | 95  |
| 7.1 | Organisatoriska frågor .....                                  | 95  |
| 7.2 | Tidplan .....                                                 | 95  |
| 7.3 | Kommunala planer.....                                         | 95  |
| 7.4 | Fastighetsrättsliga åtgärder .....                            | 96  |
| 7.5 | Markåtkomst och fastighetsbildning .....                      | 96  |
| 7.6 | Tillstånd och dispenser .....                                 | 97  |
| 7.7 | Följdåtgärder som inte fastställs.....                        | 97  |
| 7.8 | Finansiering och budget.....                                  | 97  |
| 8   | Fortsatt arbete .....                                         | 98  |
| 8.1 | Fortsatt projektering .....                                   | 98  |
| 8.2 | Tillståndsprövning enligt miljöbalken .....                   | 98  |
| 8.3 | Detaljplaner enligt plan och bygglagen.....                   | 98  |
| 8.4 | Övriga tillstånd, dispenser, anmälningar och lov .....        | 98  |
| 8.5 | Miljösäkring i fortsatt arbete .....                          | 99  |
| 9   | Underlagsmaterial och referenser.....                         | 99  |
| 10  | Ordförklaringar .....                                         | 100 |

# **1 Projektet ny tunnelbana mellan Odenplan och Arenastaden**

## **1.1 Bakgrund**

Stockholm växer med drygt 35 000 personer om året och har även en viktig roll i landets ekonomiska tillväxt. Enligt prognoser förväntas den totala befolkningen i Stockholms län öka från dagens 2,1 miljoner till 2,6 miljoner år 2030. Det ligger en utmaning i att möta denna tillväxt på ett hållbart sätt och parallellt tillgodose de ökade behoven av fler bostäder och arbetsplatser. Samtidigt ökar även trängseln i stadens infrastruktur vilket innebär att framkomlighet har blivit en fråga för regionen som kräver lösning.

En nyckelaspekt för att klara utmaningarna är att bygga ut kollektivtrafiken med nya förbindelser och ökad turtäthet. Tunnelbanan är en central utgångspunkt för en långsiktig satsning och utveckling av kollektivtrafiken eftersom dess funktion och struktur är själva navet i Stockholms kollektivtrafiksystem<sup>1</sup>. Befintligt tunnelbanenät är hårt belastat, speciellt i de centrala delarna av Stockholm. Under högtrafik, det vill säga morgon- och kvällstrafik, nyttjas redan idag tunnelbanans maximala spårkapacitet varför det lätt uppstår störningar.

### **1.1.1 Överenskommelse om utbyggd tunnelbana**

Tunnelbanans stora betydelse för Stockholmsregionens tillväxt var grunden till att regeringen under 2013 initierade en förhandling i syfte att hitta en överenskommelse för hur en utbyggd tunnelbana skulle kunna finansieras. Uppdraget innebar även att få till stånd en ökad bostadsbebyggelse varvat med största möjliga samhällsekonomiska nytta<sup>2</sup>. De kommuner som ingår i överenskommelsen (Stockholms stad, Nacka kommun, Solna stad och Järfälla kommun) har åtagit sig att bygga 78 000 bostäder i tunnelbanans influensområde. Utbyggnaden av tunnelbanan mellan Odenplan och Arenastaden förväntas bidra till 3 000 nya bostäder i Stockholms stad och 4 500 nya bostäder i Solna stad. Utöver bostadsbyggelsen omfattar avtalet 19 kilometer ny tunnelbana och nio tunnelbanestationer, se Figur 1.

Tre tunnelbaneutbyggnader ingår i förhandlingen:

- Utbyggnad av tunnelbana till Nacka och Gullmarsplan/Söderort.
- Utbyggnad av tunnelbana till Arenastaden via Hagastaden.
- Utbyggnad av tunnelbana från Akalla till Barkarby station.

Stockholms läns landsting ansvarar för tunnelbanans utbyggnad. Detta genom att *Förvaltning för utbyggd tunnelbana* (FUT) inrättades den 1 mars 2014. Förvaltningens uppdrag är att genomföra tunnelbanans utbyggnad och andra åtgärder inom ramen för 2013 års Stockholmsförhandling. I uppdraget ingår också planering och projektering av nya fordonsdepåer samt upphandling av signalsystem och vagnar. Den färdiga anläggningen överlämnas till landstingets trafikförvaltning som därefter ansvarar för anläggningens förvaltning.

---

<sup>1</sup> Staten, Stockholms läns landsting, Stockholms stad et al, 2013.

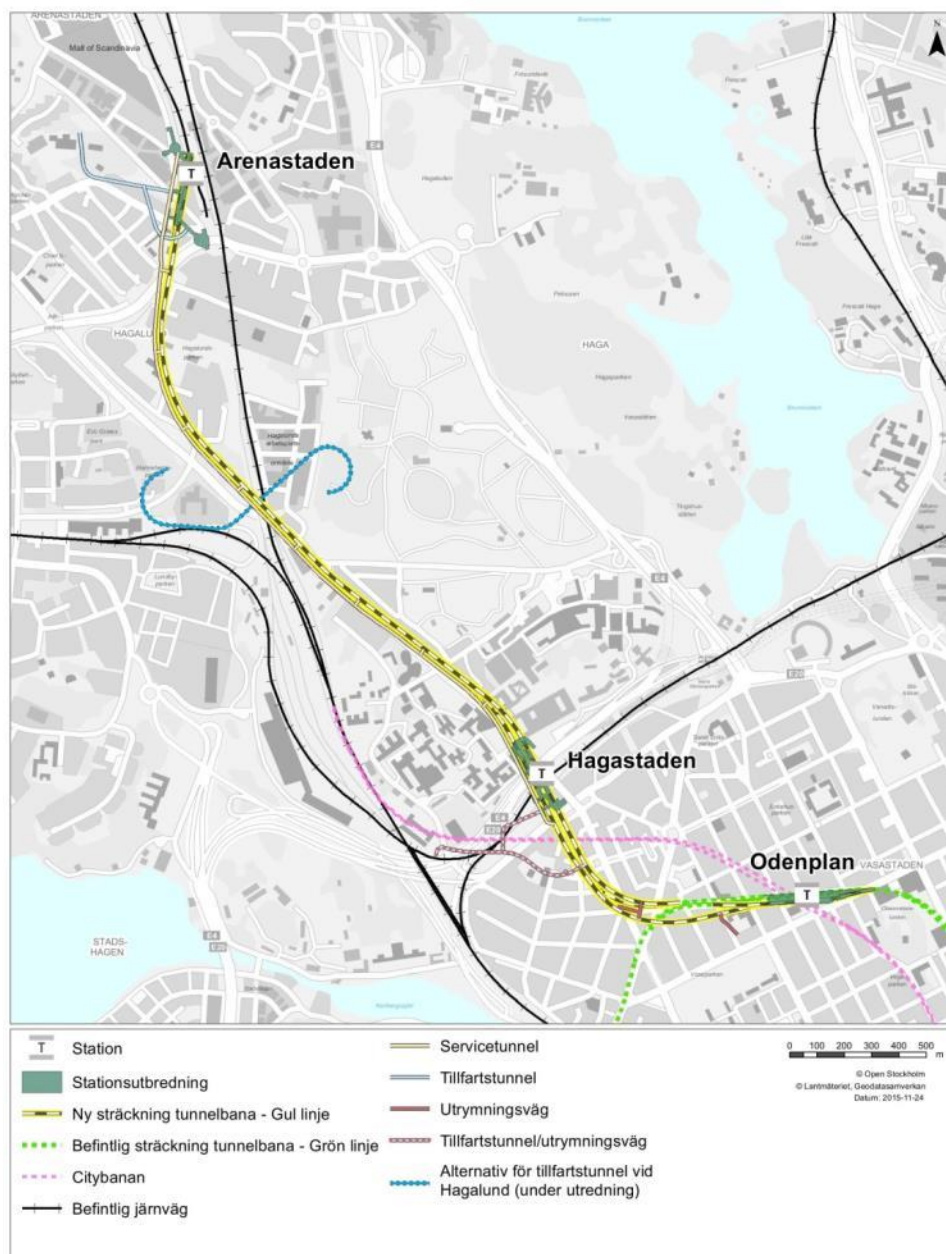
<sup>2</sup> Staten, Stockholms läns landsting, Stockholms stad et al, 2013.





tillgängligheten till forskningsverksamheten kring Nya Karolinska Solna (NKS) och på så sätt göra området attraktivt för forskare och företag med anknytning till Life Science.

Den nya sträckningen ger också en möjlighet att i framtiden utveckla ett bostads- och verksamhetsområde kring en ny station i Hagalund industriområde. Byggandet av stationen ingår dock inte i överenskommelsen och kan inte byggas med stöd av denna järnvägsplan. I avsnitt 2.1 beskrivs mål för kollektivtrafik och bebyggelse som utbyggnaden av tunnelbanan ska bidra till att uppfylla.



Figur 2. Föreslagen tunnelbanesträckning och lokalisering av stationer mellan Odenplan och Arenastaden. Bilden visar också möjlig framtida station i Hagalund industriområde som inte ingår i planförslaget.

### 1.3 Tidigare utredningar och beslut

Järnvägsplanen har föregåtts av ett stort antal tidigare utredningar i enlighet med de lagstadgade planeringsprocesser som gäller för planering av järnväg. Planeringsprocessen har ändrats genom lag sedan de första utredningarna startade.

I syfte att hitta lämplig lokalisering och utformning av en tunnelbana mellan Odenplan och Arenastaden har flera utredningar genomförts vilka har lett fram till denna samrådsversion av förslaget till järnvägsplan. I efterföljande avsnitt finns en kortfattad redovisning av planläggningsprocessen och aktuell planeringssituation samt de olika utredningarna som redan genomförts och de beslut som fattats.

### **Idéstudie 2007**

År 2007 tog AB *Storstockholms Lokaltrafik (SL)* fram en idéstudie för en ny tunnelbanelinje till Karolinska-Norra station (Hagastaden). I idéstudien studerades olika möjligheter att kollektivtrafikförsörja Karolinska; en avgrening av Grön tunnelbanelinje till Karolinska, bussalternativ samt spårväg. Inom ramen för idéstudien studerades även flera olika stationsutformningar vid Odenplan. Två av dessa krävde en extra plattform och ett extra spår vid befintlig tunnelbanestation. En annan lösning som studerades var att bygga den nya plattformen under befintlig tunnelbanestation. Det sistnämnda alternativet avfördes då det skulle bli mycket kostsamt och innebära stora trafikstörningar.

### **Förstudie och påbörjad järnvägsplan 2007-2009**

Baserat på en tidigare idéstudie påbörjades 2007 den formella planläggningsprocessen för hur den nya stadsdelen Karolinska -Norra Station (Hagastaden) skulle kunna försörjas med kollektivtrafik. Under efterföljande år färdigställde SL förstudien för en ny tunnelbanelinje mellan Odenplan och Hagastaden. Utöver en ny tunnelbanelinje behandlade förstudien även buss och spårväg. Dessa alternativa kollektivtrafiklösningar avfärdades emellertid i ett tidigt skede, mot bakgrund av de varken ger samma höga kapacitet eller restidsvinster som tunnelbanan. I samband med att förstudien godkändes av SL:s styrelse, fattades ett beslut om att inleda arbetet med järnvägsplan och systemhandlingsprojektering för den nya tunnelbanan.

Våren 2009 beslöt SL att avbryta tunnelbaneplaneringen, bland annat eftersom finansieringen inte var löst. Istället började andra, alternativa sätt att kollektivtrafikförsörja Hagastaden utredas på nytt.

### **Stockholmsförhandling 2013**

I samband med 2013 års Stockholmsförhandling lyftes återigen frågan om tunnelbana till Hagastaden. Inför Stockholmsförhandlingen levererade landstinget utredningen *Tunnelbana till Hagastaden och Nordostsektorn*. I januari 2014 undertecknade staten, Stockholms läns landsting och Stockholms stad, Nacka kommun, Solna stad och Järfälla kommun en gemensam överenskommelse om en utbyggnad av Stockholms tunnelbanenät, däribland en ny tunnelbanelinje mellan Odenplan och Arenastaden via Hagastaden.

### **Åtgärdsvals- och idéstudie 2013-2014**

Trafikförvaltningen inom Stockholms läns landsting har genomfört en åtgärdsvals- och idéstudie om regional kapacitetsstark kollektivtrafik till Nordostsektorn i Stockholms län. Arbetet har bland annat berört tunnelbaneutbyggnad från Odenplan via Solna och vidare mot Nordostsektorn.

### **Beslut kring tillåtlighetsprövning 2014**

Verksamhet som har betydelse på ett nationellt plan och som generellt bedöms medföra betydande risker för människors hälsa och miljön eller för hushållning med naturresurser eller energi måste de flesta fall prövas av regeringen innan den får komma till stånd. En sådan prövning kallas tillåtlighetsprövning och sker i enlighet med 17 kap. 3 § miljöbalken. I enlighet med 17 kap. 2 § miljöbalken får regeringen för ett visst fall förbehålla sig rätten att pröva tillåtligheten om det finns särskilda skäl.

Stockholms läns landsting lämnade den 9 juli 2014 in en skrivelse till regeringen med en underrättelse enligt 17 kap. miljöbalken om planerad utbyggnad av tunnelbana i Järfälla, Nacka, Solna och Stockholms kommuner. Den 21 augusti 2014 lämnade landstinget in kompletterande material. Den 6 november 2014 meddelade regeringen att den inte funnit skäl för att pröva tillåtligheten av den planerade utbyggnaden av tunnelbanan.

### **Beslut kring betydande miljöpåverkan 2015**

Länsstyrelsen beslutade 2015-08-24 att projektet kan antas medföra *betydande miljöpåverkan*, se vidare under kapitel 2.

#### **1.3.1 Aktuell planläggningsprocess**

För att säkerställa tillgång till den mark som behövs för att anlägga tunnelbanan tillämpas *lag (1995:1649) om byggande av järnväg*. Denna lag reglerar processen för att ta fram en järnvägsplan. Processen ändrades genom lag 2014-01-01 med syfte att få en effektivare och mer sammanhållen planläggningsprocess. De formella stegen i planläggningsprocessen varierar något beroende på den planerade åtgärdens komplexitet och grad av påverkan på omgivningen. Planläggningsprocessen för tunnelbanans utbyggnad mellan Odenplan och Arenastaden inkluderar en *lokaliseringsutredning* och en *järnvägsplan* (JP) med tillhörande *miljökonsekvensbeskrivning* (MKB).

Lokaliseringsutredningen färdigställdes under hösten 2015. På grundval av den beslutade lokaliseringen upprättas nu en järnvägsplan. I arbetet med planen sker samråd med myndigheter, organisationer och särskilt berörda, till exempel fastighetsägare. Järnvägsplanen med tillhörande MKB kommer att skickas ut på *samråd* under hösten/vintern 2015.

Efter genomförda samråd och eventuella revideringar kommer MKB:n att skickas för godkännande av Länsstyrelsen. Järnvägsplan inklusive godkänd MKB kommer sedan att ställas ut för *granskning* och slutligen *fastställelseprövas* av Trafikverket.

Parallellt med utarbetandet av järnvägsplanen arbetar Stockholms stad och Solna stad med att upprätta de detaljplaner som krävs för att tunnelbanan ska kunna byggas. Arbetet med nya detaljplaner och ändrade planer sker samordnat med järnvägsplanen. Eftersom detaljplanerna enbart behandlar åtgärder som prövas genom järnvägsplan, behövs inga särskilda detaljplanehandlingar i samrådsskedet, utan järnvägsplanens samråd kan tillgodoräknas även i detaljplaneärendena. Samrådsretsen måste täcka in kraven enligt PBL och utredningsmaterialet ska vara tillräckligt även för de detaljplaner som senare ställs ut för granskning. Ingen MKB upprättas särskilt för detaljplaneärendena så länge dessa enbart behandlar järnvägsanläggningen.

Bergtunnlar påverkar grundvattnet under byggskedet och under driftskedet. För byggande av tunnelbanan krävs därför tillstånd enligt miljöbalken. Tillståndsansökan kommer att prövas av mark- och miljödomstolen (miljöprövning). I miljödomen kommer även byggbuller och vibrationer från byggandet att regleras. Samråden enligt ovan är även en del av tillståndsprövningen.

I Figur 3 visas en schematisk bild på hur planläggningsprocessen och miljöprövning för Gul linje kommer att se ut.



Figur 3. Planläggning och miljöprövning av tunnelbanan, Gul linje. Källa: SLL

### Järnvägsplanens syfte

Syftet med järnvägsplanen är att reglera lokalisering och utformning av anläggningen med de skyddsåtgärder som behövs med hänsyn till påverkan på omgivningen, samt göra det möjligt för järnvägsbyggaren att få tillgång till den mark som behövs permanent för anläggningen och tillfälligt under byggskedet.

Järnvägsplanen ska på ett begripligt sätt redovisa den planerade anläggningen så att berörda förstår och kan komma med synpunkter. Järnvägsplanen ska samordnas med kommunala planer.

Järnvägsplanen visar på ett sätt att bygga anläggningen men i den fortsatta detaljutformningen och i valet av byggmetoder kan projektet förändras. De skyddsåtgärder som järnvägsbyggaren åtagit sig att genomföra och de plangränser som fastställs är dock bindande.

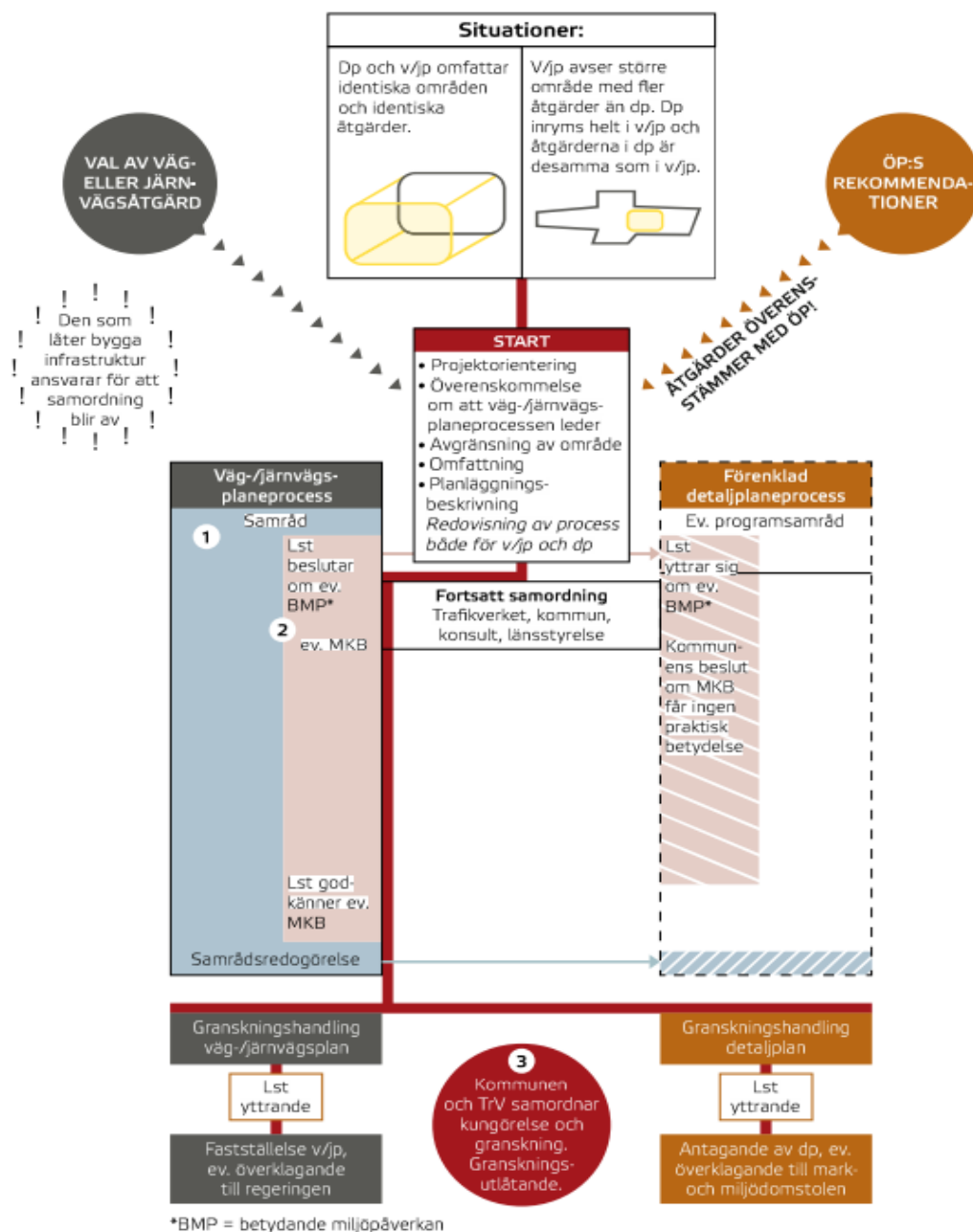
### 1.3.2 Planläggning med järnvägsplan respektive detaljplan

En järnvägsplan kommer att upprättas för hela tunnelbaneanläggningen. Eftersom den Gula linjen delvis ligger inom detaljplanlagt område behövs också nya eller ändrade detaljplaner som tillåter tunnelbana. I avsnitt 6.3 beskrivs vilka detaljplaner som påverkas. Ansvaret för förändring eller framtagande av nya detaljplaner ligger på de berörda kommunerna, Stockholms stad och Solna stad.

I lagstiftningen finns sedan 2015-01-01 möjligheter till viss samordning av planprocesserna för detaljplan och järnvägsplan. Detta samordnade planförfarande används i planläggningen av tunnelbanans Gula linje. Eftersom detaljplanerna ryms inom det område som omfattas av järnvägsplanen har förvaltningen i samråd med kommunerna bestämt att järnvägsplanen ska vara den ledande processen.

Eftersom detaljplaneförslaget enbart gäller åtgärder som provas genom järnvägsplan, behövs inga särskilda detaljplanehandlingar i samrådsskedet, utan järnvägsplanens samråd kan tillgodoräknas även detaljplaneärendena. Något plansamråd enligt detaljplaneprocessen (PBL 5 kap. 13 §) är heller ej nödvändigt men samrådsretsen ska också täcka in kraven enligt PBL och det utredningsmaterial som tas fram ska vara tillräckligt även för de detaljplaner som senare ställs ut för granskning. Likaså behövs ingen miljökonsekvensbeskrivning upprättas särskilt för detaljplaneärendena så länge dessa enbart behandlar järnvägsanläggningen. Detta visas schematiskt i Figur 4.

I granskningsskedet kommer det dock att vara fråga om parallella och sedvanliga planhandlingar som ska beslutas om enligt var sin lagstiftning: kommunerna ska efter granskningen besluta att anta detaljplanerna och Trafikverket ska efter granskningen besluta att fastställa järnvägsplanen, se kapitel 5.



Figur 4. Samordnad planering där järnvägsplaneprocessen är ledande. Källa: *Samordna planeringen för bebyggelser och transporter! – en kunskapsöversikt, Boverket oktober 2013*

## 2 Förutsättningar

### 2.1 Övergripande samt projektspecifika mål med utbyggnaden av nya tunnelbanan

Stockholms läns landsting har angivit tre övergripande mål som är gemensamma för hela tunnelbaneutbyggnaden. De tre övergripande målen har sedan konkretiserats i tre projektmål som är specifika för Gul linje mellan Odenplan och Arenastaden. Nedan följer en kortfattad redovisning av de övergripande målen med tillhörande projektmål. Tunnelbaneutbyggnaden har även bedömts enligt huruvida den stämmer överens med de transportpolitiska målen, se avsnitt 6.1.

#### 1. Attraktiva resor

Tunnelbanan ska vara en del av ett sammanhållet och samordnat kollektivtrafiksystem som uppfyller resenärernas behov (se även Figur 5). Planeringen av stationernas lägen ska göras samordnat med bebyggelseplaneringen. Stationsmiljöerna ska vara attraktiva och utformade för enkla och effektiva byten. Tillgängligheten till stationerna och till olika målpunkter för kollektivtrafiken ska vara god.

*Projektmål:* Skapa goda möjligheter till att arbetspendla och nå målpunkter såsom Friends Arena och Nya Karolinska Solna. Tunnelbanan ska utformas så att den blir lättillgänglig och trygg.

#### 2. En tillgänglig och sammanhållen region

Utbyggnaden ska stödja ökad täthet och flerkärnighet i regionen samt bidra till en hållbar och sammanhållen utvidgning av arbetsmarknadsregionen. Den nya tunnelbanan ska ha tillräcklig kapacitet och konkurrenskraftiga restider till viktiga målpunkter. Den ska binda samman regionen och minska sårbarheten i trafiksystemet

Tunnelbanans utbyggnad ska ske i samverkan med bebyggelseplaneringen och utbyggnaden ska ske så att den främjar ny bostadsbebyggelse. Utbyggnaden ska stödja den avtalade bostadsbebyggelsen enligt 2013 års Stockholmsförhandling. Tunnelbanan ska upplevas som ett attraktivt resalternativ för alla grupper i samhället och ge förutsättningar för social hållbarhet.

*Projektmål:* Skapa goda bytesmöjligheter vid Odenplan och vid Arenastaden.

#### 3. Effektiva resor med låg miljö- och hälsopåverkan

Utbyggnaden ska bidra till att kollektivtrafikens förbrukning av energi samt påverkan på miljö och hälsa ska minska. Utbyggnaden ska ske så att samhällets resurser används kostnadseffektivt.

*Projektmål:* Bygga en anläggning som medför låg miljöpåverkan vid drift samt har en god anläggningsmiljö ur ett hälsoperspektiv. Resurser i form av mark, material och energi utnyttjas effektivt.

*Detta innebär:* Projektet kommer att lokaliseras och utformas så att anläggningens sammantagna påverkan under driftskedet på naturmiljö, kulturmiljö, grundvatten, luftkvalitet, stadsbild, klimat och resursutnyttjande sammantaget blir positiv. Vid byggandet prövas alla försiktighetsåtgärder så att påverkan på miljö och människors hälsa samt olägenheter för företag och invånare inte blir större än vad som kan motiveras. Val av lösningar görs med sikte på en långsiktig hållbarhet.





Figur 4. Landstingets övergripande mål för utbyggnaden av tunnelbanan och projektspecifika mål för Gula linjen Odenplan till Arenastaden.

## 2.2 Miljömål, allmänna hänsynsregler och miljö kvalitetsnormer

I miljökonsekvensbeskrivningen redogörs för avgränsning, metoder och väsentliga miljöaspekter i miljökonsekvensbeskrivningen.

I denna beskrivning till järnvägsplanen återfinns miljömålen i kapitel 6 Samlad bedömning tillsammans med miljöbalkens allmänna hänsynsregler och projektets påverkan på riksintressen.

## 2.3 Resenärer och kollektivtrafik

### 2.3.1 Kollektivtrafik och målpunkter

#### Regionala målpunkter

Inom upptagningsområdet för den Gula linjen finns det flera målpunkter av regional betydelse. Odenplan är en viktig knutpunkt i kollektivtrafikområdet som får ökad betydelse när Citybanans pendeltågstunnel öppnas för trafik. Kring Odenplan finns bostäder, arbetsplatser och service och vid Odenplan finns också Stockholms stadsbibliotek. Karolinska sjukhuskomplexet i Hagastaden är inte bara ett sjukhus med många besökare utan också en stor arbetsplats och en viktig forskarmiljö inom livsvetenskap (Life Science). I Hagastaden ska det upprättas cirka 6 000 nya bostäder och det planeras för att det i framtiden ska finnas 50 000 arbetsplatser.

I Arenastaden öppnas hösten 2015 ett nytt köpcenter och här uppförs även flera nya kontorsfastigheter. Friends Arena kan ha evenemang med upp till 65 000 besökande vilket ställer särskilda krav på trafiksystemet i området. En stor mängd bostäder byggs eller planeras också i området vilket kommer att leda till ökad efterfrågan på tillgänglighet och transporter. Större företag så som, Vattenfall, Telia, SEB med fler har förlagt eller planerar att förlägga sina huvudkontor till området. Arenastaden är en regional målpunkt och kommer med tiden att utvecklas mer.

#### Kollektivtrafik i området

I det aktuella trafikstråket finns idag ett stort utbud av busslinjer, se Figur 6 och en pendeltågslinje. Till Karolinska sjukhuset går idag stomlinje 3 och buss 77 från Sankt Eriksplan samt buss 73 och buss 67 från Odenplan. Sträckan mellan Odenplan och Sankt Eriksplan



trafikeras av Gröna linjen. Restiden från Odenplan till busshållplatsen vid Torsplan är cirka åtta minuter enligt SL:s reseplanerare och turtätheten i högtrafik är cirka 2-3 minuter mellan avgångarna. Till Arenastaden går det pendeltåg från Stockholms Central mot Märsta och Uppsala med stopp vid Solna station varifrån det går att ta sig till Arenastaden via den nordliga stationsentrén. Till Solna station och cirka 800 meter från Arenastaden finns även Tvärbanan mot Alvik. Avståndet från området Arenastaden till Tvärbanans station gör att området ligger något på gränsen till tvärbanestationens upptagningsområde. Solna station har även en stor mängd anslutande busslinjer. Stombusslinjerna 176 och 177 och busslinjerna 515, 67, 513, 509, 508 trafikerar Solna station längs Frösundaleden. Busstrafik som passar närmast det nya köpcentret och arenan samt bostäder och kontor på evenemangsgatan är linje 505 och 502. De har relativt låg turtäthet och vid större evenemang på arenan får dessa busslinjer i många fall omlagd körväg förbi arenaområdet.



Figur 5. Flera busslinjer trafikerar idag den aktuella sträckan. Källa: Kartor över SL-trafiken.

När Citybanan öppnar kommer pendeltåg bland annat att trafikera sträckan mellan Solna station/Arenastaden och Odenplan. Idag passerar pendeltågen istället Karlberg station som inte ligger lika centralt i Vasastan och där det saknas bra anslutningar till övrig kollektivtrafik.

## 2.3.2 Befintliga resenärsmängder

Varje dag använder sig nära 800 000 resenärer av regionens kollektivtrafikutbud. Sedan 2010 har resandeökningen varit dubbelt så snabb som befolkningstillväxten<sup>4</sup>. Det gäller även resor över innerstadssnittet där de som pendlar in under morgonens högtrafik ökat från 178 000 till 194 000.<sup>5</sup> Som framgår av resandestatistiken så är resandeströmmarna större närmare city och vid viktiga bytespunkter där stora resandemängder finns så som i nuläget Odenplan eller Karlberg med flera. När Citybanan öppnas kommer resandeströmmarna vid Karlberg att flytta till Odenplan.

Beläggningen mätt som ett genomsnitt av samtliga vagnar, avgångar och riktningar under högtrafik klockan 6.00 till klockan 9.00 är för Gröna linjen 50 procent av antalet sittplatser. För den Blå linjen är beläggningen 60 procent och för pendeltågen 30 procent<sup>6</sup>.

Tabell 1. Påstigande vid större bytespunkter 2013, vardagsdygn. Källa: Fakta om SL och länet 2013, AB Storstockholms Lokaltrafik.

|                      | Buss   | Pendel | T-bana | Lokaltåg | Totalt |
|----------------------|--------|--------|--------|----------|--------|
| <b>Odenplan</b>      | 11 200 |        | 24 700 |          | 35 900 |
| <b>Karlberg</b>      | 2 200  | 14 200 |        |          | 16 400 |
| <b>Solna centrum</b> | 5 500  |        | 9 500  | 1 000    | 16 000 |
| <b>Solna station</b> | 4 900  | 8 300  |        |          | 13 200 |

## 2.3.3 Bedömda framtida resenärsmängder

Analys har gjorts av det framtida resandet med och utan tunnelbana år 2030. Antalet resande på den nya tunnelbanelinjen bedöms bli förhållandevis lågt jämfört med övriga centrala tunnelbaneavsnitt. Kapacitetsutnyttjandet beräknas bli som högst mellan Odenplan och Hagastaden där omkring 40 procent av sittplatserna nyttjas i norrgående riktning vid högtrafik, det vill säga under morgon- och kvällsrusning. Räknat på båda riktningarna är utnyttjandegraden lägre än för övriga tunnelbanesystemet.

En anledning till det relativt låga resandet är att tunnelbanan går parallellt med pendeltåget som har en kortare restid och bättre möjlighet till byten eftersom det passerar fler stationer.

Hur många resenärer som beräknas välja pendeltåg respektive tunnelbana för resor mellan Arenastaden och Odenplan framkommer av Tabell 2.

---

<sup>4</sup> Enligt SL årsberättelsen 2013 styrelseordförande. Fakta om SL och länet 2013, AB Storstockholms Lokaltrafik visar Indexökning 11 punkter jämfört med 7 punkter.

SL Årsberättelse 2013 och Fakta om SL och länet 2013, AB Storstockholms Lokaltrafik <sup>5</sup>

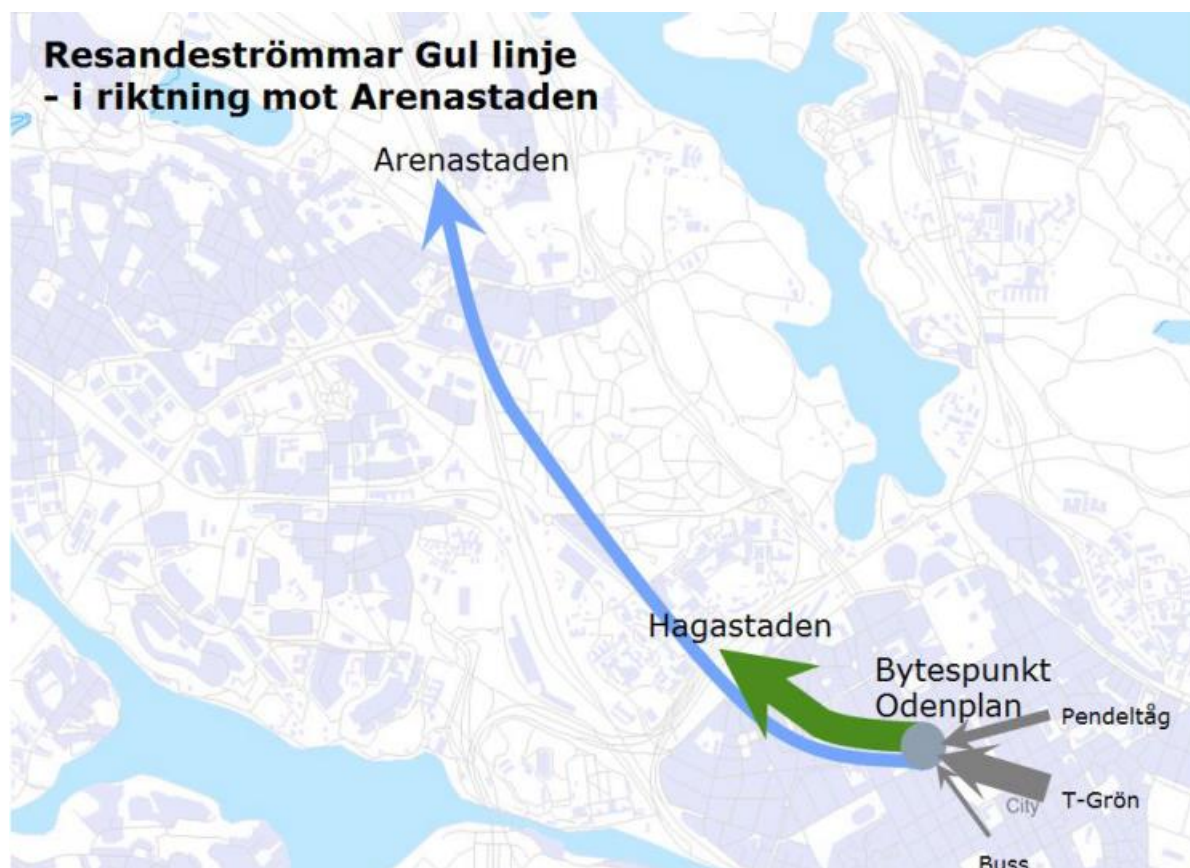
<sup>6</sup> Fakta om SL och länet 2013, AB Storstockholms Lokaltrafik

Tabell 2. Antal resor med tunnelbana respektive pendeltåg mellan Odenplan och Arenastaden/Solna station under en vardagsmorgon (klockan 6.00–9.00) år 2030 För tunnelbanan inkluderas endast resor som har Arenastaden som start-, slut- eller bytespunkt. För pendeltåget inkluderas endast resor via Odenplan som startar, slutar eller byter vid Solna station. Tunnelbanan trafikeras med femminuterstrafik.

|                   | Utan<br>utbyggnad | Med<br>utbyggnad |
|-------------------|-------------------|------------------|
| <b>Tunnelbana</b> | -                 | 2 500            |
| <b>Pendeltåg</b>  | 5 200             | 3 700            |
| <b>Totalt</b>     | 5 200             | 6 200            |

Tabell 2 visar att pendeltåget fortfarande är det mest använda alternativet, även om det sker en viss överflyttning till tunnelbanan. I och med utbyggnaden av tunnelbanan beräknas det totala resandet öka med cirka 20 procent; från 5200 resenärer till 6200 resenärer. Ökningen beror på att resande från Norra Arenastaden och Frösunda får en kortare gångväg till närmaste station (Arenastaden) vilket minskar deras totala restid in till Odenplan.

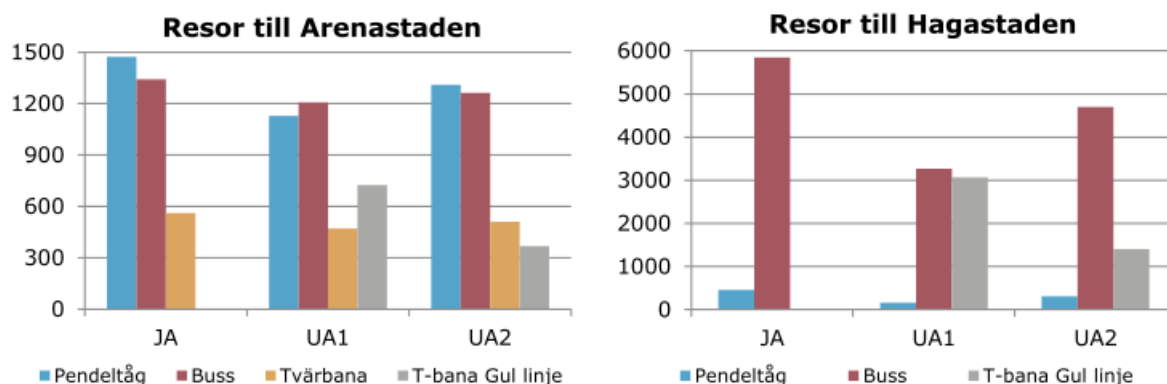
I Figur 6 och Figur 8 visas grafiskt hur resandet beräknas fördela sig under morgonens högtrafik klockan 6.00 till 9.00. Det är betydligt fler som reser till Hagastaden än till Arenastaden från Odenplan.



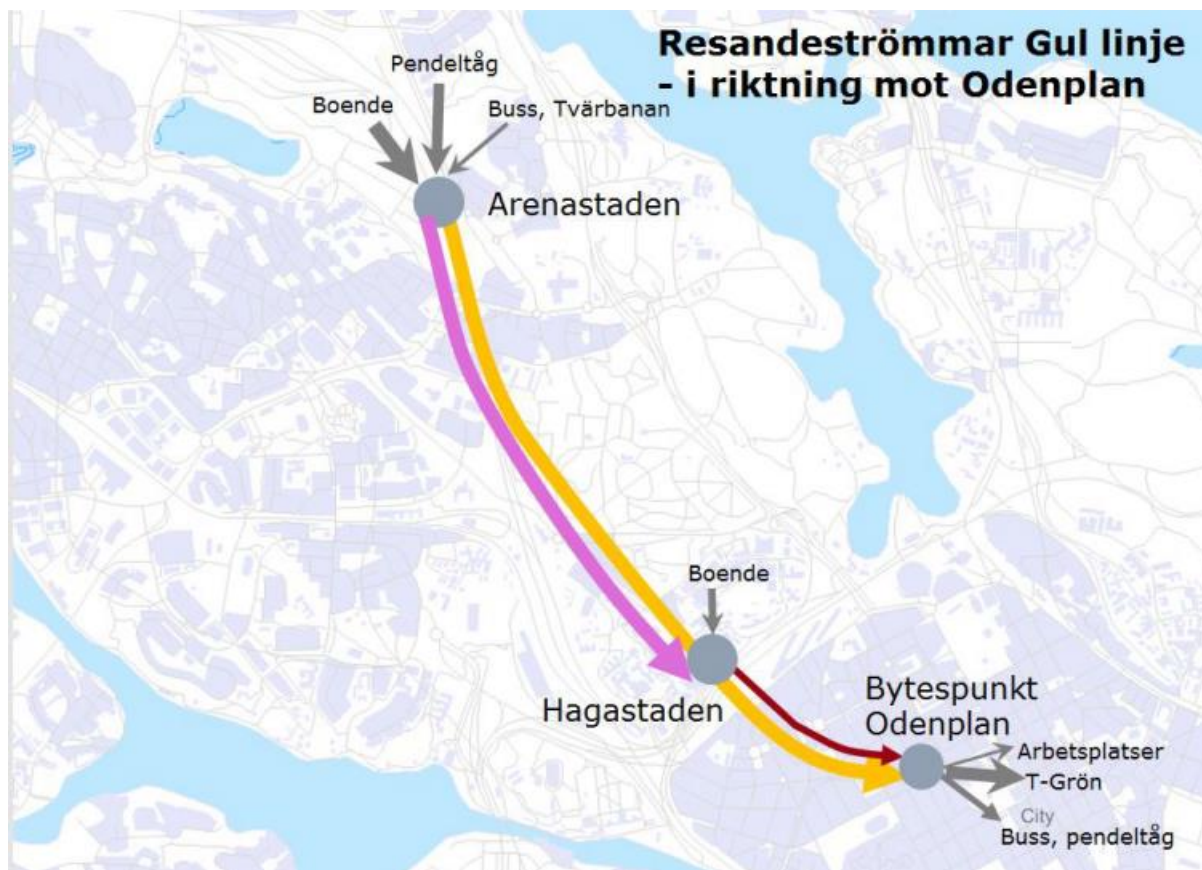
Figur 6. Resande norrut byter i huvudsak från Grön linje vid Odenplan. Fler åker till Hagastaden än till Arenastaden.



För de viktiga målpunkterna Hagastaden och Arenastaden har fördelningen mellan olika färdmedel beräknats, dels utan ny tunnelbana (JA), dels med tunnelbana i femminuterstrafik (UA1) och även med tiominuterstrafik (UA2). Resultaten redovisas i Figur 8. Analyserna har gjorts med samma utbud av busstrafik i alla de tre fallen. I utredningsalternativen finns det möjligheter att minska utbudet av busstrafik vilket gör att resandet med tunnelbanan ökar.



Figur 7. Fördelning på färdmedel för resor till Arenastaden och Hagastaden en vardagsmorgon (klockan 6.00–9.00) år 2030 Utredningsalternativen inkluderar Gul linje med femminuterstrafik respektive tiominuterstrafik.



Figur 8. Resande söderut är framförallt boende som dels ska till Karolinska, dels ska vidare med Grön linje.

## 2.4 Stadsutveckling

### 2.4.1 RUFS 2010

Den regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen (RUFS 2010) är framtagen av Stockholms läns landsting och ligger till grund för kommunens strategiska planering, regionala strukturfondsprogram och infrastrukturplaner. Transportförsörjning och kollektivtrafik tas upp som en av de viktigaste faktorerna för att uppnå Stockholmsregionens vision – att bli Europas mest attraktiva storstadsregion. Prognoserna visar samtidigt att en växande befolkning i kombination med dagens transportsystem kommer att leda till att resandet med bil ökar i snabbare takt än resandet med kollektivtrafik. En konstant (eller sjunkande) andel kollektivtrafik i kombination med en ökad befolkning kommer att resultera i ökade trängselproblem, längre restider och ett som helhet dåligt fungerande transportsystem.

Enligt RUFS 2010 är såväl Odenplan som Hagastaden och Arenastaden en del av den så kallade centrala regionkärnan. Den centrala regionkärnan bedöms vara av stor betydelse för regionens samlade konkurrensförmåga.

### 2.4.2 Kommunal översiktsplaner

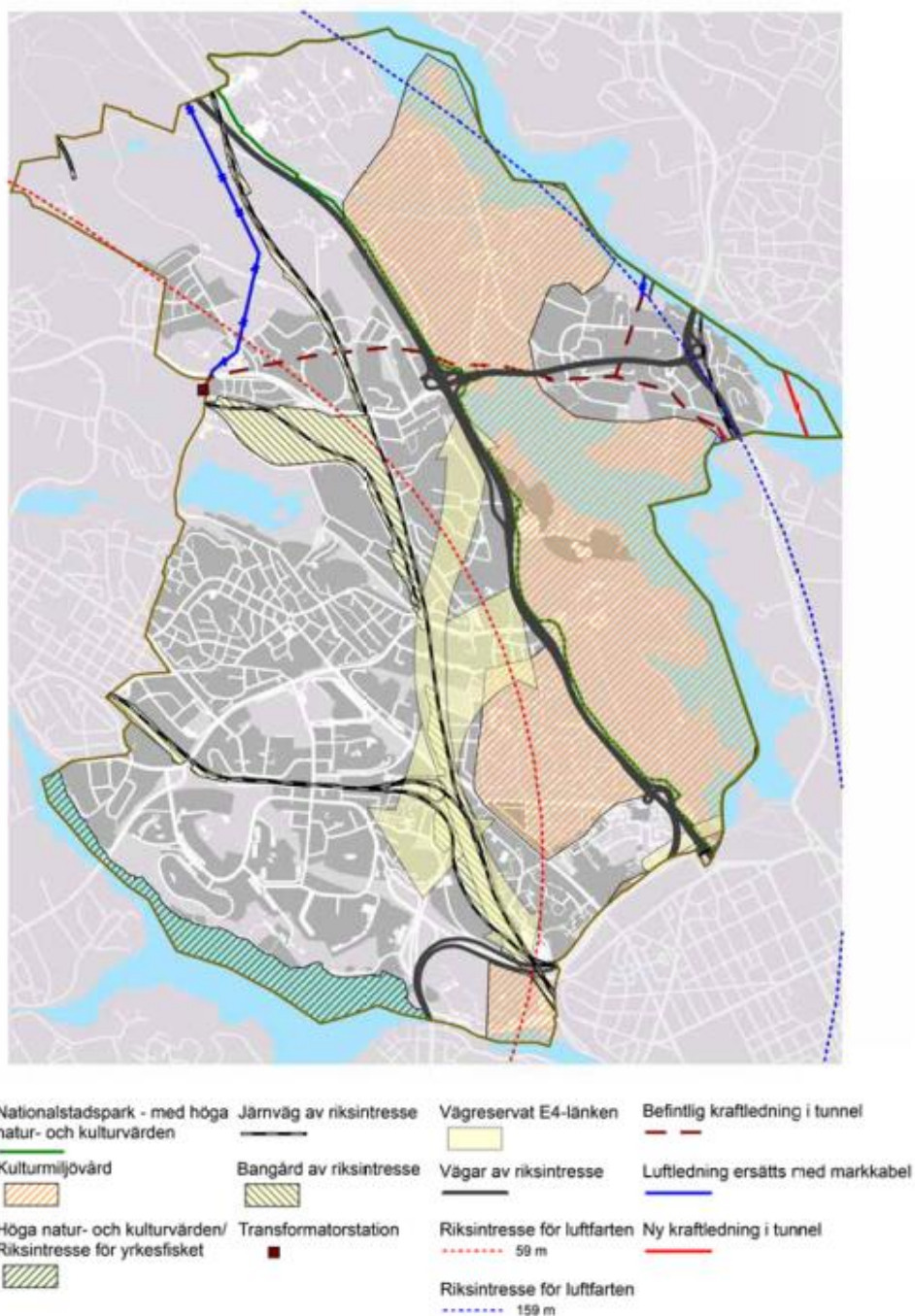
#### **Översiktsplan Stockholm - Promenadstaden**

Stockholms stads senaste översiktsplan är från år 2010. Enligt översiktsplanen är tillgängligheten till Stockholms centrala delar överlag god från de flesta områden inom stadens gränser. I översiktsplanen framhålls dock behovet av att förstärka infrastrukturen för att säkerställa en fortsatt integration i Stockholm-Mälarenregionen.

I planen tydliggörs det även att en ny gren (Gul linje) som ansluts till den befintliga Gröna linjen kan försörja stadsutvecklingsområdet Karolinska – Norra Station med tunnelbanetrafik. Behovet av busstrafik till området skulle då minska kraftigt, vilket ger bättre utrymme i gaturummet. Enligt planen samverkar projektet med, och ökar nyttan av, en ny pendeltågsstation vid Odenplan.

#### **Översiktsplaner i Solna. ÖP 2006.**

Solna stads senaste översiktsplan är från år 2006, *Översiktsplan för dagens och framtidens Solna 2006-2025*. I denna föreslås en utbyggnad av tunnelbanan från Odenplan till Karolinska sjukhuset, med alternativ förlängning till Solna centrum eller Solna station. Solna stad har påbörjat processen med en ny översiktsplan, *Översiktsplan 2030*, se Figur 9, som beräknas vara klar under våren 2016.



Riksintressen i Solna

Figur 9. Solna Stad översiktsplan 2030 Samrådsversion. Riksintressen

### Fördjupad översiktsplan (FÖP) för Solna stationsområde

Solna stad har tagit fram en fördjupad översiktsplan för Solna stationsområde vid Arenastaden. Syftet med denna är att skapa en attraktiv och levande stadsdel med en blandning av bostäder och verksamheter som tillsammans kan utgöra ett centrum för idrott och kultur i regionen. Solna station ska utvecklas till en modern regional trafikknutpunkt med goda förutsättningar för en

utökad kollektivtrafik. Området har även en nationell arena för fotboll, konserter och stora evenemang.<sup>7</sup>

### **Karolinska – Norra station, fördjupning av två översiktsplaner (FÖP)**

Solna och Stockholms stad har gemensamt tagit fram en fördjupning av städernas respektive översiktsplaner för utvecklingsområdet Karolinska-Norra station. Området har därefter detaljplanelagts. Planförslaget innebär i sin södra del en förlängning av innerstadens rutnät. Norra länken/E4/E20 och Värtabanan däckas över från ett kvarter väster om Solnabron till Norrtullsplatsen. På stationsområdet och överdäckningen planeras för en blandad stadsbebyggelse. På Karolinska Institutets område bevaras den inre campusmiljön medan ny bebyggelse planeras i de yttre delarna, bland annat mot Solnavägen. Ett nytt högspecialiserat sjukhus öster om Solnavägen kopplas till KI-området (se avsnitt 2.4.3).

Program- och planarbete pågår för det gamla sjukhusområdet i norra Hagastaden.

## **2.4.3 Aktuella stadsutvecklingsprojekt i området**

### **Odenplan**

Odenplan är med sitt centrala läge redan idag en viktig knutpunkt för kollektivtrafiken i innerstaden. När Citybanan tas i bruk år 2017 får platsen också en regional betydelse. Här blir det möjligt att kunna byta mellan tunnelbanans Gröna och Gula linje och pendeltåg på Citybanan. När Karlbergs pendelstation stängs blir Odenplan dessutom ett alternativ till Centralen. Stockholms stad har tagit fram en ny detaljplan för Odenplan som möjliggör bland annat ett cykelgarage, en serveringsbyggnad på torgytan samt en gångpassage under Odengatan. Den del av planen som rör ovannämnda förändringar har vunnit laga kraft.

### **Hagastaden**

Fram till år 2025 ska området bebyggas och utvecklas till en helt ny stadsdel med boende, parkområden och ett kunskapsintensivt näringsliv. Totalt planeras för 6 000 bostäder och 50 000 arbetsplatser i området med bland annat utbyggnaden av Nya Karolinska Solna och Karolinska Institutets campusområde. Området kommer att bli ett världsledande centrum för livsvetenskap (Life Science) i Stockholms län. Flera företag finns redan på plats och de första lägenheterna beräknas vara klara för inflyttning under 2017.

Programarbete för Norra Hagastaden och för Östra Hagastaden pågår.

### **Hagalund**

I Hagalunds industriområde är inriktningen att skapa en stadsstruktur med en varierad bebyggelse, som består av en blandning av bostäder, arbetsplatser och olika typer av service, kultur och upplevelser. Det skapar i sin tur tryggare stadsmiljöer då människor är närvarande under stora delar av dygnet. Genom kompletteringsbebyggelse och insatser för att öka attraktiviteten ska förutsättningar skapas för att öka kundunderlaget.

Programarbete för området pågår.

---

<sup>7</sup> Sedan år 2012 står Friends Arena klar.

## **Arenastaden**

I Arenastaden växer en ny stadsdel fram med nationalarenan Friends Arena, 850 bostäder, kontor, hotell och Mall of Scandinavia som planeras bli ett av Skandinavians största shoppingcenter. På Evenemangsgatan är de första nyinflyttade redan på plats. När Arenastaden är klar beräknas 35 000 personer arbeta här.

### **2.4.4 Aktuella infrastrukturprojekt i området**

#### **Citybanan**

Med Citybanan som beräknas öppnas för trafik 2017, öppnas en ny pendeltågsstation under befintlig tunnelbanestation Odenplan. Tunnelbanans Gula linje korsar pendeltågstunneln söder om Tomtebodan, se Figur 10. Korsningspunkten är styrande för tunnelbanans geometri.

#### **Mälarbanan**

Trafikverket har beslutat att bygga ut Mälarbanan från två spår till fyra spår mellan Tomteboda och Kallhäll. Utbyggnad pågår idag på sträckan mellan Barkarby och Kallhäll. På övriga delar pågår arbete med framtagande av järnvägsplaner inklusive miljökonsekvensbeskrivningar. Utbyggnaden behövs för att klara den framtida trafikökningen och för att kunna dra full nytta av Citybanan.

#### **Ostkustbanan**

Trafikverket har planer på ytterligare två spår på Ostkustbanan mellan Tomteboda och Rosersberg vid avgrening mot Arlandabanan. Vid Solna station/Arenastaden finns planer på en ny plattform med tillhörande spår samt en ombyggnad av dagens servicespår till Hagalundsdepån.

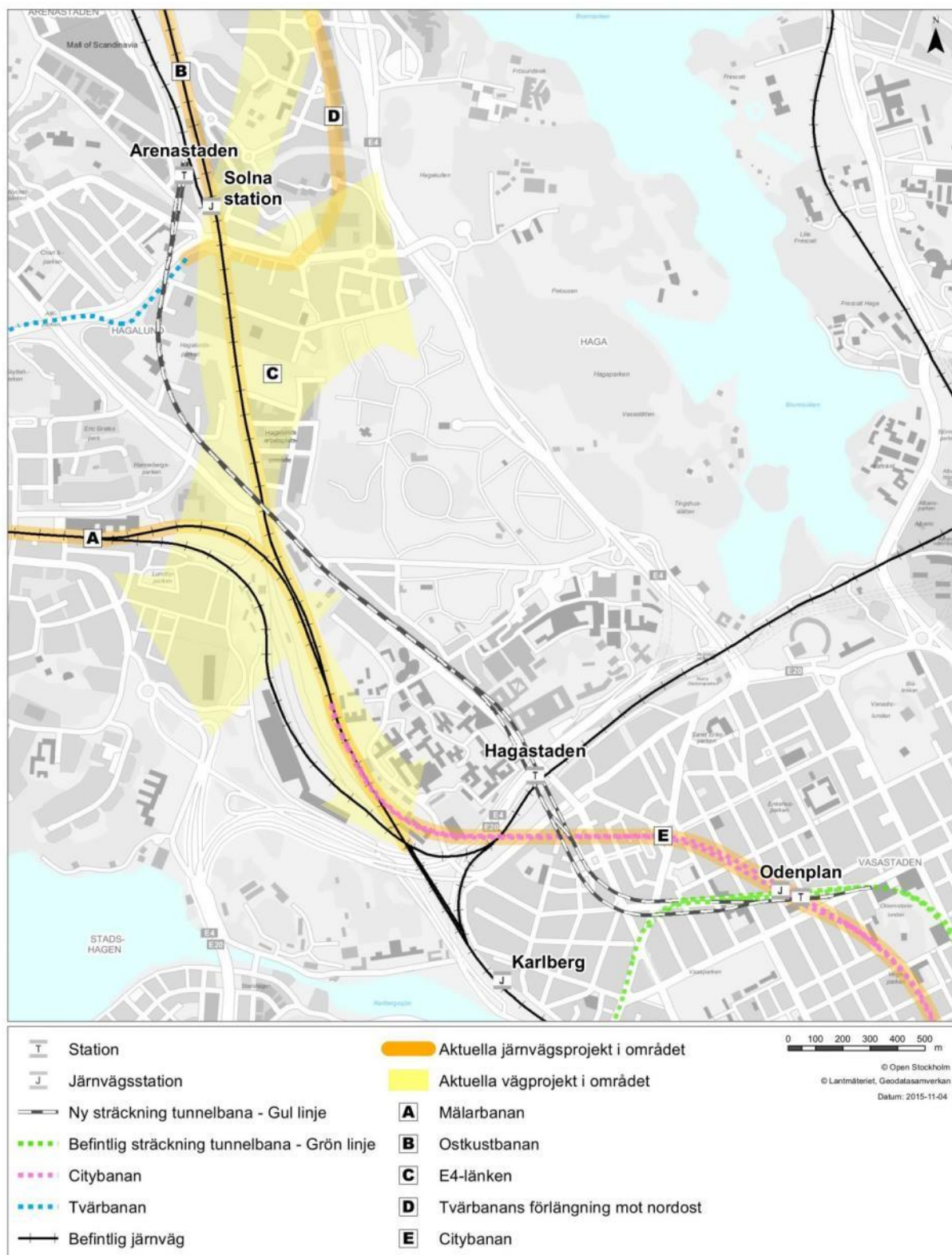
#### **Tvärbanans förlängning mot nordost**

En förlängning av Tvärbanan från Solna station mot nordost har studerats i åtgärdsvalsstudien *”Kapacitetsstark kollektivtrafik till Nordostsektorn i Stockholms län”*. Den sträckningsstudie som är gjord visar att ett nytt hållplatsläge då byggs vid Frösundabron för att sedan fortsätta söder om Frösundaleden och vidare norrut mot Bergshamra och Danderyds sjukhus med möjlig fortsättning mot Täby. En ny spårtunnel finns redovisad i planerna. Eventuellt måste förberedande försvarsarbeten göras vid station Arenastadens södra entré för att möjliggöra den planerade spårutbyggnaden.

#### **E4-länken**

E4-länken är en tänkt E4-förbindelse mellan Frösunda och Karlberg som ursprungligen presenterades som ett alternativ till Norra länken. Totalt har tre alternativa sträckningar för E4-länken studerats. En av dessa berörs av tunnelbaneutbyggnaden. Den sträckning som berörs är det alternativ som har minst markanspråk.

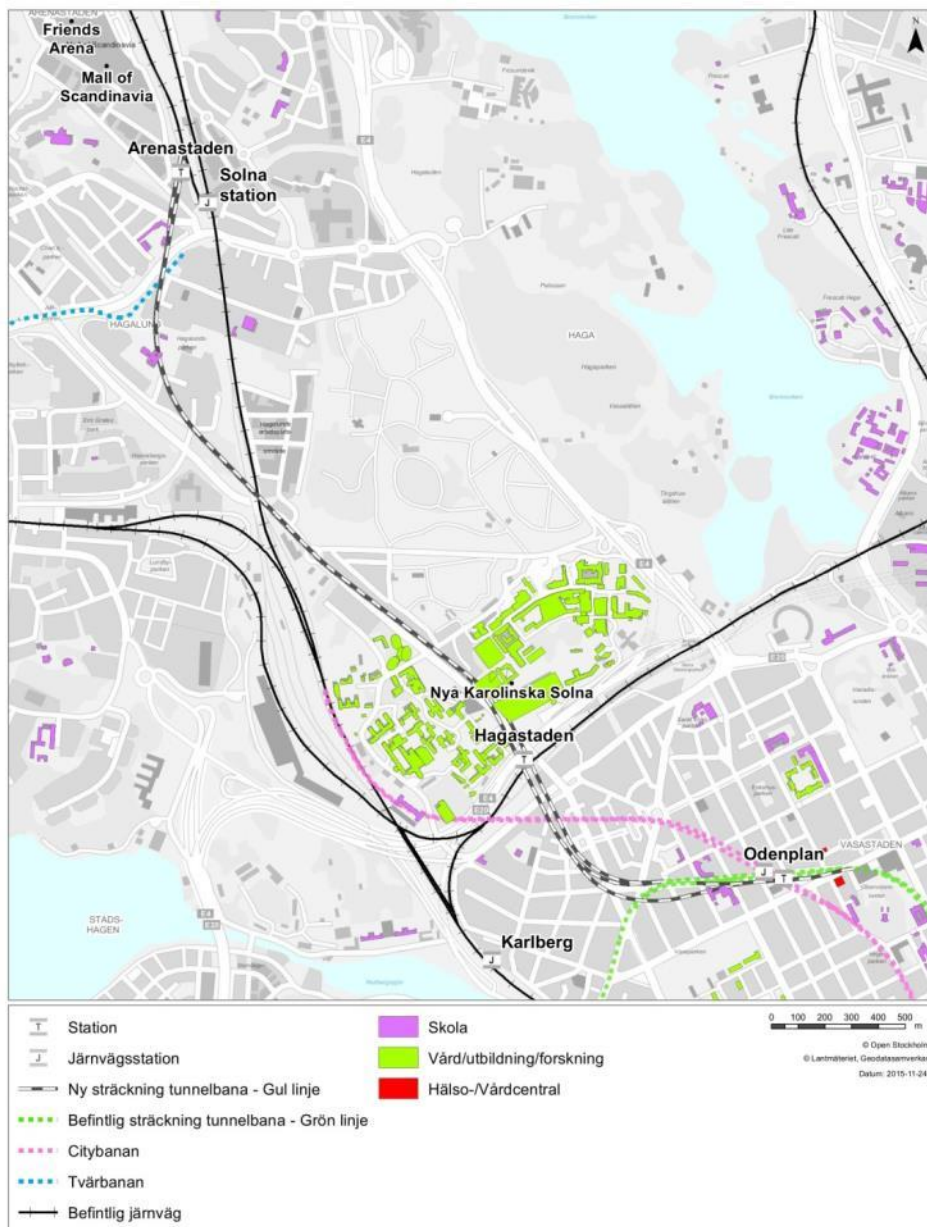




Figur 10. Aktuella infrastrukturprojekt i området

## 2.5 Bebyggelse, befolkning och verksamheter

Vasastan är tätt befolkad med cirka 300 boende per hektar. Bebyggelsen är homogen med 5-6 våningshus i slutna kvarter. Längs sträckan finns förutom bostäder också skolor, hälsocentraler och vårdinrättningar som är känsliga för störningar från verksamhet (se även Figur 11). Väster om Odenplan finns Gustaf Vasa kyrka.



Figur 11. Odenplan till Hagastaden. Byggnader med verksamhet känslig för störningar.

Arenastaden och en del av Hagastaden ligger i Solna stad. Solna stad har haft en kraftig befolkningstillväxt de senaste åren och är idag en av Sveriges mest tätbefolkade kommuner. Befolkningen har ökat med cirka 29 procent sedan 2000; från cirka 56 000 till dagens 73 000 invånare (2013). De senaste tio åren har bostadsbeståndet i Solna ökat med 18 procent, vilket kan jämföras med 10 procent i länet som helhet. År 2012 fanns det cirka 38 000 bostäder i Solna varav en övervägande majoritet utgörs av flerbostadshus.

Inom kommunen finns idag cirka 8 500 företag och arbetsplatser i olika storlekar och branscher. Omkring 75 000 personer har sin sysselsättning inom kommunen. I Solna stad ligger KI som är ett

av världens ledande medicinska universitet. KI har över 6 000 helårsstudenter, drygt 800 forskare och mer än 2 000 aktiva forskarstudenter.

## 2.6 Riksintressen och andra skyddsvärda områden

### 2.6.1 Riksintressen, kulturmiljölagen

Inom området finns kulturmiljöer som utgör riksintresse enligt 3 kap. miljöbalken, se Figur 12. Riksintresset för kulturmiljövården Stockholms innerstad innefattar bland annat Vasastan, Vasaparken, Röda bergen och Birkastan med tydliga uttryck för stadsplaneringskonst under 1870-talet – 1920-talet. Observatorielunden, Vasaparken och Röda bergen är utpekade som värdekärnor inom ramen för riksintresset. Inom området berörs även 1800-talets stadsplanestruktur med esplanaderna samt Malmarnas stenstad som delar av riksintresset Stockholms innerstad. Förutom enskild, omistlig bebyggelse inom riksintresseområdet och Karlbergsvägen och Röda bergens stadsbyggnadskaraktär är de tydligt avläsbara "årsringarna" i stadsväxten samt stenstadens tydliga yttre gräns relevanta att beakta.

Riksintresseområdet Solna [AB 37] har tre värdekärnor. Två av dessa ligger inom utredningsområdet; Norra begravningsplatsen och Sockencentrum för den stora Solna socken präglad av Solna kyrka. Norra begravningsplatsen var stockholmsförsamlingarnas första gemensamma begravningsplats. Anläggningen pryds av monument, skulpturer, reliefer och andra konstnärliga utsmyckningar. Solna kyrka är grundlagd under senare delen av 1100-talet som en romansk rundkyrka. Kyrkan är tillbyggd i etapper under medeltiden.

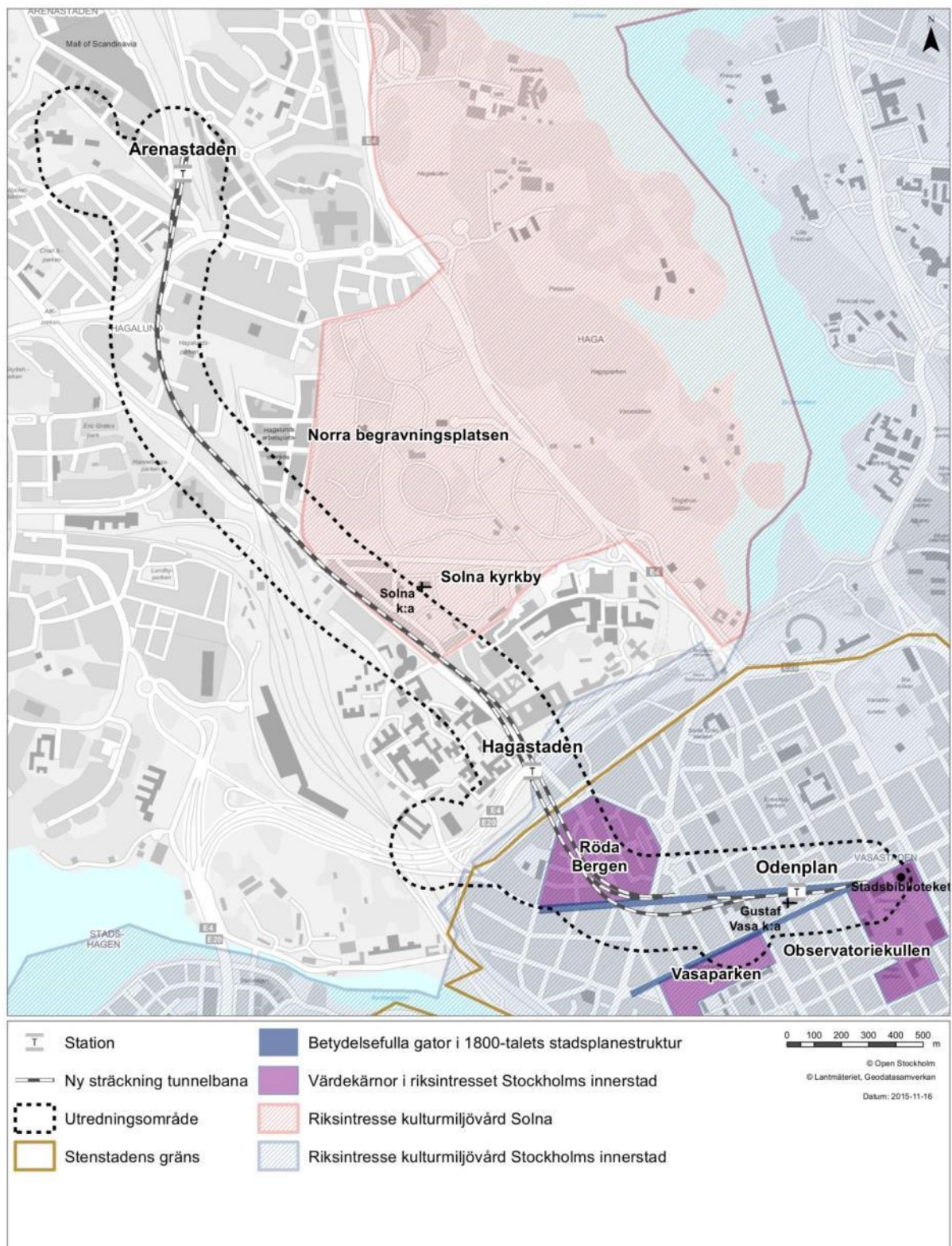
Beroende på effekter av ändrad grundvattennivå, vibrationer under bygg- och driftskede på grund av pålning samt berg-och jordschakt, aktualiseras förutom miljöbalken även kulturmiljölagen.

Ett antal byggnadsminnen som skyddas inom ramen för kulturmiljölagen kan beröras. Det gäller Stockholms högskola från 1927 (statligt byggnadsminne), Posten Resedan 3 vid Odengatan från 1929 (statligt byggnadsminne) och Observatoriemuseet (1747-1752, byggnadsminne).

Inom Karolinska Institutet i Solna stad finns ett byggnadsminne, Gamla Stenbrottet, som är skyddat enligt 3 kap. kulturmiljölagen. Byggnadsminnet, även kallat "Gammelgården", är ursprungligen från 1770-talet och utgörs av två byggnader och dess omgivande trädgård. Gammelgården är även registrerad som en kulturhistorisk lämning enligt 2 kap. kulturmiljölagen.

Sträckan berör även fyra kyrkobyggnader. Gustaf Vasa kyrka vid Odenplan kommer att direkt påverkas av schaktarbeten. Tunnelanläggningen kan också komma att beröra Mikaelskapellet i Röda bergen, Solna kyrka och Hagalunds kyrka. Alla kyrkor skyddas som kyrkliga kulturminnen enligt 4 kap. kulturmiljölagen. Tillstånd för ändring i kyrkligt kulturminne söks hos Länsstyrelsen. Den skyddade kyrkotomten för Gustaf Vasa kyrka har samma avgränsning som kvarteret Syrenen.





Figur 12. Riksintresset för kulturmiljövården i området.

## 2.6.2 Infrastruktur

Följande infrastruktur inom eller i närheten av utbredningsområdet är riksintressen för kommunikation enligt 3 kap. 8 § miljöbalken:

- Väg E4. Ingår i Trans European Transport Network, TEN-T
- Väg E20
- Värtabanan
- Järnväg Ostkustbanan, Arlandabanan och sträckan Stockholm Älvsjö-Ulriksdal/Sundbyberg. Ingår i TEN-T
- E4-länken. Framtida väg mellan E4 Tpl Frösunda och E4/E20 Ttpl Tomtebodavägen

## 2.7 Mark och vatten

### 2.7.1 Ytvatten

En ytvattendelare går igenom utredningsområdet och delar in området i avrinningsområden<sup>8</sup>. Den västra delen av utredningsområdet avvattnas mot Mälaren (Ulvsundasjön), den östra mot Brunnsviken som har förbindelse med Saltsjön via Ålstäket på gränsen mellan Stockholm och Solna. Råstasjön är belägen norr om Arenastaden, se Figur 13.

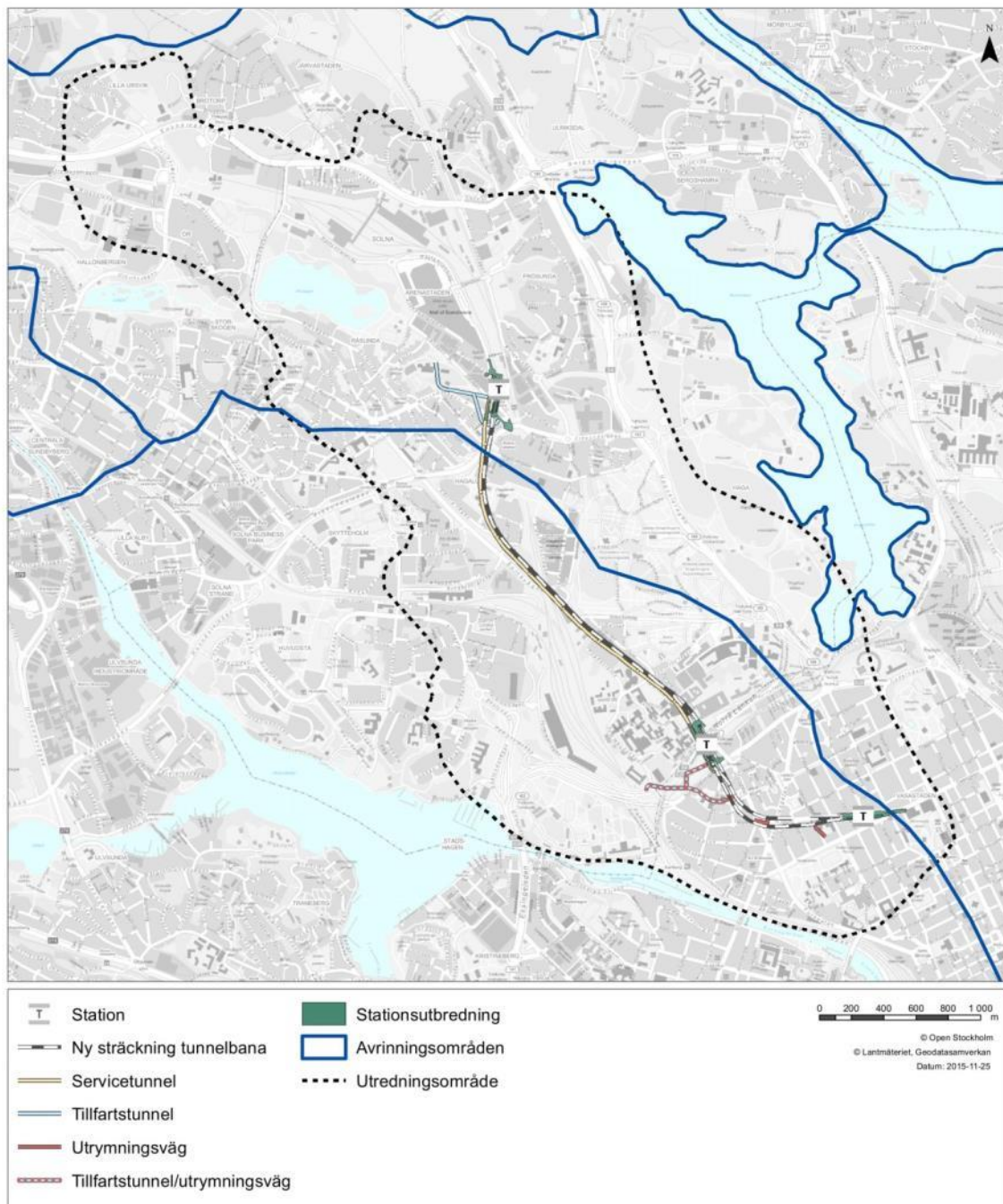
Brunnsviken är en vattenförekomst med otillfredsställande ekologisk status och anses ej uppnå god kemisk status. Detta är på grund av dess övergödning (höga halter av fosfor och måttligt höga halter kväve), syrefattiga förhållanden, miljögifter och främmande arter. Höga halter av tungmetaller har uppmätts i bottensedimenten.

Ulvsundasjöns ekologiska status klassas som måttlig, på grund av påverkan av övergödning. Den kemiska statusen uppnår ej god status. Måttligt höga halter av vissa metaller, såsom kadmium, bly, krom, zink och nickel, har uppmätts i sediment.

Vattenkvaliteten i Råstasjön är framförallt påverkad av näringsämnen. Höga till mycket höga halter av fosfor och måttligt höga till höga halter av kväve har uppmätts. I sediment finns höga halter av tungmetaller.

---

<sup>8</sup> Ett avrinningsområde är det landområde som avvattnas via samma vattendrag.



Figur 13. Avrinningsområden.

## 2.7.2 Grundvatten

Odenplan ligger i en lersvacka i vilken det förekommer två grundvattenmagasin; ett undre i friktionsjord på berg och ett övre i fyllnadsjord på lera. Norr om Odenplan och vidare mot Hagastaden förekommer det inga bestående grundvattenmagasin i jord vilket innebär att de hydrologiska förutsättningarna för att bygga tunnelbana på denna sträcka är goda, oavsett val av korridor.



Hagalund domineras i öst av sand och grusavlagringar i anslutning till Stockholmsåsen. Stockholmsåsen Solna är den enda grundvattenförekomsten inom utredningsområdet.

Bergmassan inom utredningsområdet har i huvudsak en normal vattengenomsläpplighet.<sup>9</sup> I enstaka områden har berget dock en högre vattengenomsläpplighet, med ökad vattenföring som följd.

### 2.7.3 Markföroreningar

I länsstyrelsens databas över misstänkt och kända förorenade områden finns flera objekt inom utredningsområdet. Flertalet är endast identifierade, vilket innebär att bedömningen endast baseras på branschtillhörighet.

I området i och kring Odenplan visar jordprover på halter av metaller och organiska föreningar som är lägre än Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) innebär bland annat att marken kan användas för kontor, industrier eller vägar).

Vid Hagastadens station sker bara begränsade schakter.

I samband med grundundersökningar för Arenastadens station påträffades klorerade lösningsmedel i grundvattnet. Undersökningar planeras för att bedöma omfattningen av den förorenade marken i de områden som kommer att schaktas ur.

## 2.8 Klimatförändringar och översvämningar

Tunnelbanan är en anläggning som har en lång teknisk och ekonomisk livslängd. Det innebär att den dimensioneras för att även klara en framtid med varmare klimat. Det innebär dels att omgivande vattennivåer ligger högre, dels att intensiva regn har mer nederbörd och kommer oftare. Anläggningen ska inte ta skada vid kraftiga regn vilket innebär att alla öppningar säkras mot översvämningar. För byggskedet gäller att arbetsplatserna ska utformas så att inte lokala översvämningar ger personskador eller materiella skador.

## 2.9 Byggnadstekniska förutsättningar

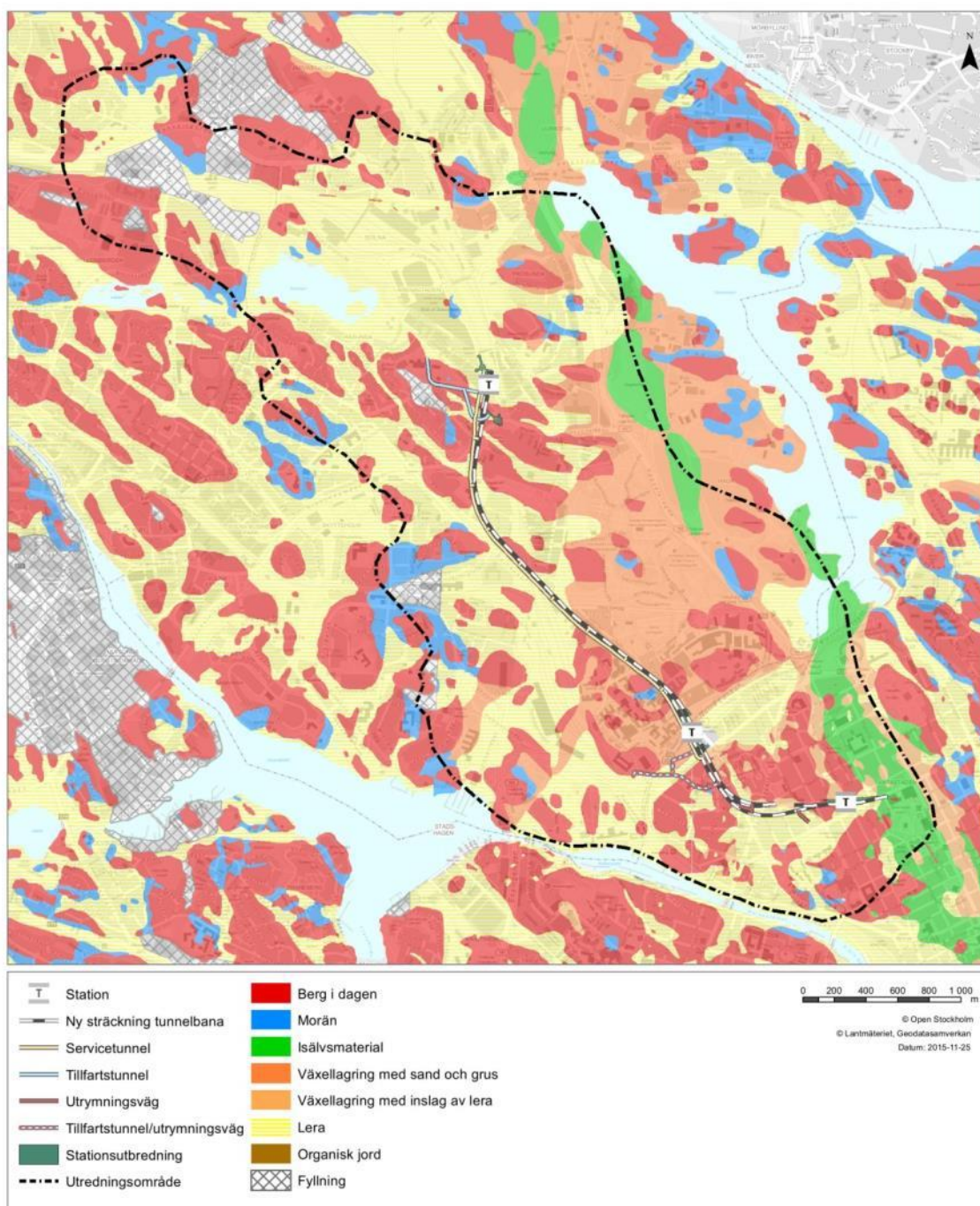
### 2.9.1 Berg och geoteknik

På sträckan Odenplan – Hagastaden är bergmassan av bra till mycket bra bergkvalitet för tunnelbyggande, med undantag för den översta delen som i allmänhet är av något sämre kvalitet (se Figur 14). Det antas emellertid förekomma ett antal svaghetszoner med varierande utbredning<sup>10</sup>, se Figur 15.

---

<sup>9</sup> Enligt tidigare genomförda vattenförlustmätningar i borrhål.

<sup>10</sup> Tidigare utförda undersökningar i form av kärnborring ger stöd för tolkningen om svaghetszoner i höjd med Norrbackagatan och Norra Stationsgatan. Inom projektet pågår en verifiering av läget för svaghetszonerna längs spårlinjen

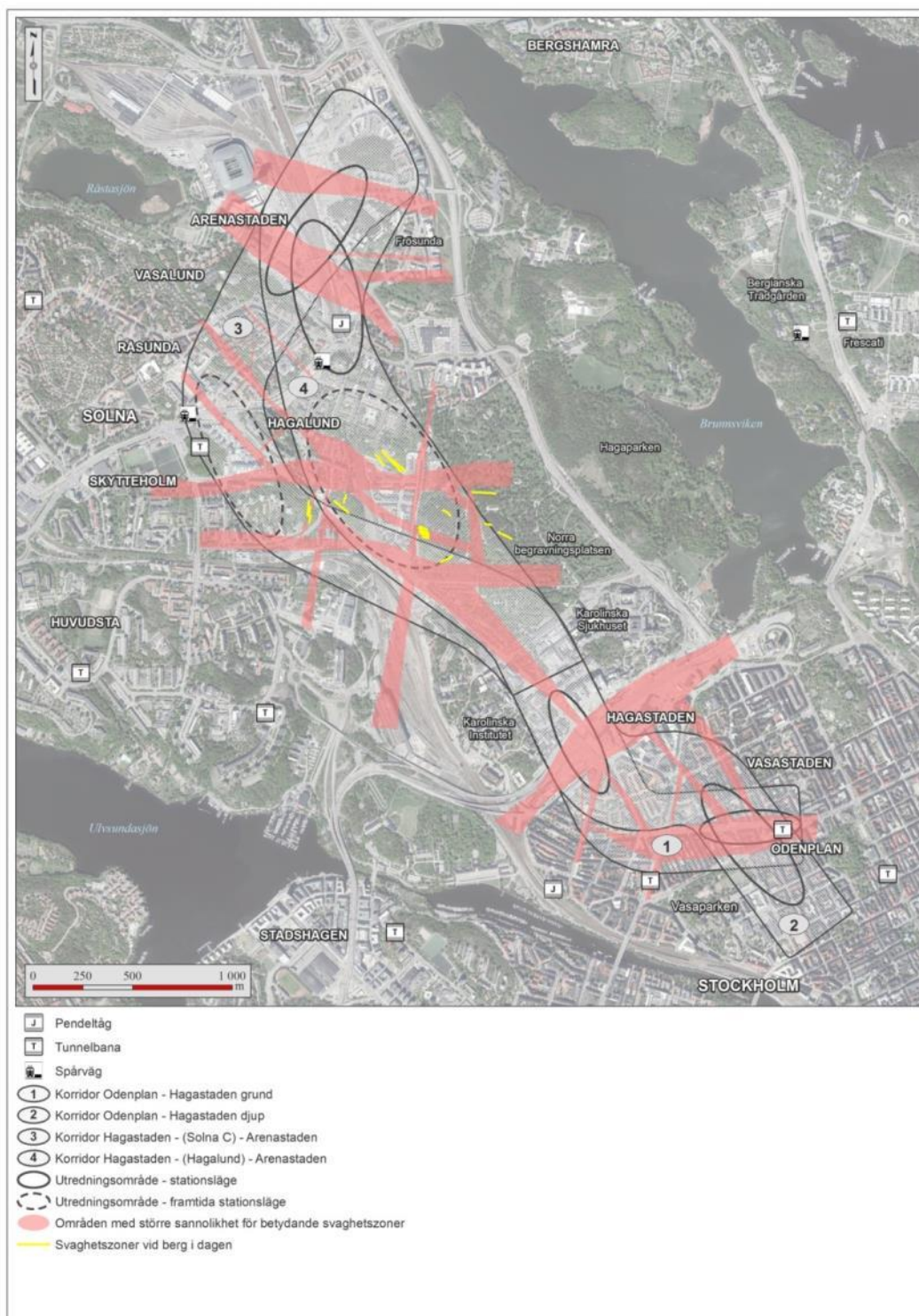


Figur 14. Bergarter och svaghetszoner.

Svaghetszoner finns längs Karlbergsgatan, Torsgatan samt Norra Stationsområdet. Genom Solna löper en svaghetszon parallellt med och öster om Solnavägen, se Figur 15.

Jordlagren ovan berg består omväxlande av postglacial lera och morän samt av isälvsavlagringar med sand, grus och block. Berget går i dagen på flera ställen i området. Då mängden befintligt geotekniskt underlag är begränsat är jordlagrens mäktighet på många ställen osäker eller okänd.

I läget för Station Arenastaden brer ett större sammanhängande lerområde ut sig med jordmäktighet på upp till cirka 15 meter. Lagerföljden utgörs av ett par meter fyllning överlagrande 10 meter lera följt av tre meter morän.



Figur 15. Områden med svaghetszoner i lokaliseringsutredningen. Källa: Sveriges geologiska undersökning

## 2.9.2 Befintliga ledningar

En inventering av befintliga ledningar har gjorts. Vid Odenplan finns flera ledningar som berörs av de öppna schakten. En befintlig huvudvattenledning i Upplandsgatan bedöms kunna läggas om tillfälligt på en lednings- och gångbro över schakten. Norr om befintlig Grön linje vid längdmätning 3+250 finns en avloppsledning som kan komma att beröras av schakten. Det finns



totalt ett 60-tal ledningar för el, tele, signal, vatten, gas och fjärrkyla som berörs av stationsarbetena varav flera måste läggas om temporärt eller permanent.

Vid station Hagastaden har ett 15-tal ledningar har identifierats, framförallt teleledningar väster om Solnavägen.

Vid Arenastadens norra entré berörs ett tjugotal ledningar varav cirka hälften är ledningar för vatten. Den södra entrén berör ett femtiotal ledningar varav cirka tio för vatten och gas.

Även schakter för utrymningstunnlar berör ledningar.

Regelbundna möten hålls med berörda ledningsägare för att samordna och planera ledningsomläggningar.

### 2.9.3 Befintliga tunnlar

Spårtunnlarna passerar ett antal undermarksanläggningar. Kontroller görs med de myndigheter som ansvarar för undermarksanläggningarna så att projekterade spårtunnlar passerar med tillfredsställande avståndsmått.

Vid Odenplans station varierar jorddjupet så att det minskar i riktning västerut. Den norrgående spårtunneln passerar under befintlig tunnel för den Gröna linjen. Spårtunnlarna passerar också över Citybanans tunnel söder om station Hagastaden, se Figur 28.

I närheten av den planerade stationen i Hagalund industriområde finns en korridor för E4-länken som finns med i Solna stads översiktsplan. Tunnelbanan kommer i konflikt med en av de tre möjliga sträckningarna.

Trafikverket planerar att utvidga spårtunneln under Frösundaleden för att ge utrymme för en framtida utbyggnad till sex spår på Ostkustbanan.

## 2.10 Krav för utformning av tunnelbanan

Till grund för projekteringen ligger krav som gäller alla järnvägsanläggningar och som återfinns i myndigheters regelverk. Till det kommer projektspecifika krav. Dessa återfinns i den systemhandling som beskriver planen ur ett tekniskt perspektiv och där redovisas också hur kraven verifierats.

Allteftersom kunskapen om förutsättningarna klagörs tas också beslut om utformningens inriktning. Detta redovisas i denna beskrivning till järnvägsplanen under motiv till vald utformning.

Anläggningen har projekterats med utgångspunkt från de beslut om stationer och sträckning som förvaltningen tagit baserat på alternativen i lokaliseringsutredningen, se Fig 15. I lokaliseringsutredningen prövades alternativa sträckningar och stationslägen. De bortvalda alternativen och motiven för att de valts bort redovisas i kapitel 10, Bortvalda alternativ.

Efter landstingets ställningstagande till lokaliseringsutredningen hösten 2015 har inriktningen för projekteringen varit:

- Odenplans station byggs i grunt läge
- Hagastadens station förläggs så att redan projekterade entréer kan användas
- Arenastadens station byggs i läge Syd
- En framtida station i Hagalunds industriområde ska vara möjlig

### 2.10.1 Allmänna krav

Anläggningens utformning styrs förutom av förvaltningens ambitionsnivå även av myndighetskrav, bland annat kopplat till säkerhet för resande men också säkerhet för drift- och underhållspersonal. Det finns också krav på att stationen ska vara tillgänglig för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.

Säkerhetskrav innebär att tillfredställande utrymning ska kunna ske. Räddningstjänsten ska också kunna göra räddning- eller –släckinsats i anläggningen i samband med en olycka. Rulltrapps- och lyftpaket dimensioneras för en utrymningssituation där 2400 personer ska nå säker plats från plattformsrummet vilket motsvarar mer än två fulla tåg. Vid Odenplans nya plattform där det bara finns ett spår utgår beräkningarna från 1600 personer.

### 2.10.2 Projektspecifika krav

Projektspecifika krav inkluderar sådana krav som Stockholms läns landsting ställer på sin anläggning utöver myndighetskrav. Där ingår krav som redan tillämpas inom tunnelbanenätet, till exempel en del av trafikförvaltningens riktlinjer för stationer och bytespunkter och trafikförvaltningens miljökrav vid nybyggnad av anläggningar. Vidare specificeras vilken standard som eftersträvas. Nedan listas några av dessa krav. En fullständig lista finns i FUTs kravdatabas.

Samma signalsystem som används på Grön linje ska installeras. Anläggningen ska på sikt kunna uppgraderas till det system som nu installeras på Röd linje.

Den geometriska utformningen baseras på maximal hastighet 90 km/h. Det innebär att radien bör vara större än 450 meter. Största tillåtna lutningen är 4 procent (i undantagsfall medges även 5 procent).

Styrande för utformning av stationerna är att de ska klara tåg upp till 145 meter. Stationsrummet ska i en framtid kunna byggas in med barriärer<sup>11</sup> och ventilationssystemet dimensioneras och utformas för att kunna hantera lösningar med och utan barriärer.

Station Odenplan ska utformas så att det både går att vända Gul linjes tåg vid plattform (skyttele) eller låta dessa fortsätta via Gröna linjen söderut (genomgående trafik) samt norrut tillbaka mot Arenastaden. Norr om station Arenastaden ska det finnas plats för ett servicetåg. Ingen depå ska anläggas på sträckan.

Station Hagastadens entréer ska anpassas till det pågående bygget av berörda fastigheter.

För luftkvaliteten inne i stationerna, särskilt i plattformsrummet, är partikelhalter dimensionerande. Inom projektet har därför bestämts att det är föroreningshalten under höghastighet

---

<sup>11</sup> Barriärer förhindrar resenärer från att falla ner på spåren. Dörrar anpassade till tågen öppnas när ett tåg stannat vid plattformen.



som ska vara dimensionerande. Timmedelvärde 240 µg/m<sup>3</sup> ska därför inte överskridas mer än ett visst antal dagar per år<sup>12</sup>.

För kolumbariet i Gustaf Vasa kyrka gäller att tågpassager inte ska vara hörbara. Ljudnivån i kolumbariet har mätts upp till 30 dB(A) och stomljuds-nivån från tunnelbanan får därför som högst vara 25 dB(A).

Trafikförvaltningens krav för stömljud och vibrationer vid bostäder, boendetrymmen och lokaler för vård och undervisning tillämpas.

## 2.11 Underhåll, räddning och utrymning

Ett säkerhetskoncept för utrymning och för räddningstjänstens insatser ligger till grund för projekteringen. Konceptet bygger på åtgärder som minskar risken för en olycka. I det fall en olycka sker ska människor snabbt nå ett säkert utrymme. Räddningstjänsten ska snabbt kunna göra en insats för att begränsa skadeverkan av en olycka.

### 2.11.1 Utrymning från spårtunnel

Säkerhetskonceptet bygger på att tåg endast i undantagsfall ska bli stående i tunneln så att utrymning och insatser kan ske på stationerna. Passagerare som utrymmer ett tåg stående i tunneln måste ta sig ner till den hårdgjorda gångväg som löper på tunnelns utsida.

För utrymning av spårtunneln finns två koncept. På sträckan Odenplan – Hagastaden sker utrymning från vardera enkelspårstunnel upp genom en gemensam utrymningstunnel och ut. På sträckan från Torsplan söder om Hagastaden och norrut till Arenastaden byggs en servicetunnel parallellt med dubbelspårstunneln. Utrymning sker på denna sträcka via tvärtunnlar på minst var 300:e meter till servicetunneln som är körbar med motorfordon. Tvärtunnlarna är utrustade med dubbla dörrpartier för att förhindra att brandgaser sprider sig in i servicetunneln. Servicetunneln förbinds med markytan via en tillfartstunnel i Tomtebodan och en tillfartstunnel i Arenastaden. Koncepten illustreras i avsnitt 3.2.2.

### 2.11.2 Utrymning från plattform

Utrymning från stationerna sker via de vanliga trapporna och rulltrapporna eller via hiss. Hela trapphuset kommer att avskiljas med en glasvägg så att utrymmet kan hållas fritt från brandgaser genom att skapa ett övertryck med hjälp av ventilation.

### 2.11.3 Utrymning från övriga stationsutrymmen

Utrymning kan också behöva ske av andra orsaker än brand och från andra utrymmen än stationsutrymmena, till exempel vid en olycka eller vid polisingripanden. Utrymning från entréhallar sker via de vanliga uppgångarna till ytan.

### 2.11.4 Insatsvägar

Räddningstjänstens insatser på stationerna kan göras via de allmänna entréerna och via servicetunneln. Mellan Odenplan och Hagastaden där det inte byggs någon parallell servicetunnel sker insatserna via utrymningsschakten, se avsnitt 3.2.2. Odenplans plattformsrums nås via de

---

<sup>12</sup> Diskussioner pågår om hur ofta överskridanden får ske.

allmänna trappvägarna. På de övriga stationerna finns särskilda insatsvägar för Räddningstjänsten.

### **2.11.5 Servicetunnlar för drift och underhåll**

Servicetunnlarna kommer också att användas av personal som underhåller och inspekterar anläggningen. Teknikutrymmen kommer att vara placerade i nära anslutning till servicetunneln.

### **2.11.6 Brandskyddsåtgärder**

Genom brandskyddsprojekteringen hanteras risker förknippade med brand i tunnelbanan med hjälp av tekniska system som exempelvis brandgasventilation, automatiska sprinkler, brand- och utrymningslarm samt brandtekniska avskiljningar.

Brandgasventilation på stationer är utformade för att säkra utrymningen, stödja räddningstjänstens insats samt trygga säker plats. Även entréhall, butiker och vissa teknikutrymmen förses med brandgasventilation. Brandgasventilationen hanterar större luftströmmar än allmänventilationen och har därför egna brandgaskanaler som mynnar i brandgasschakt.

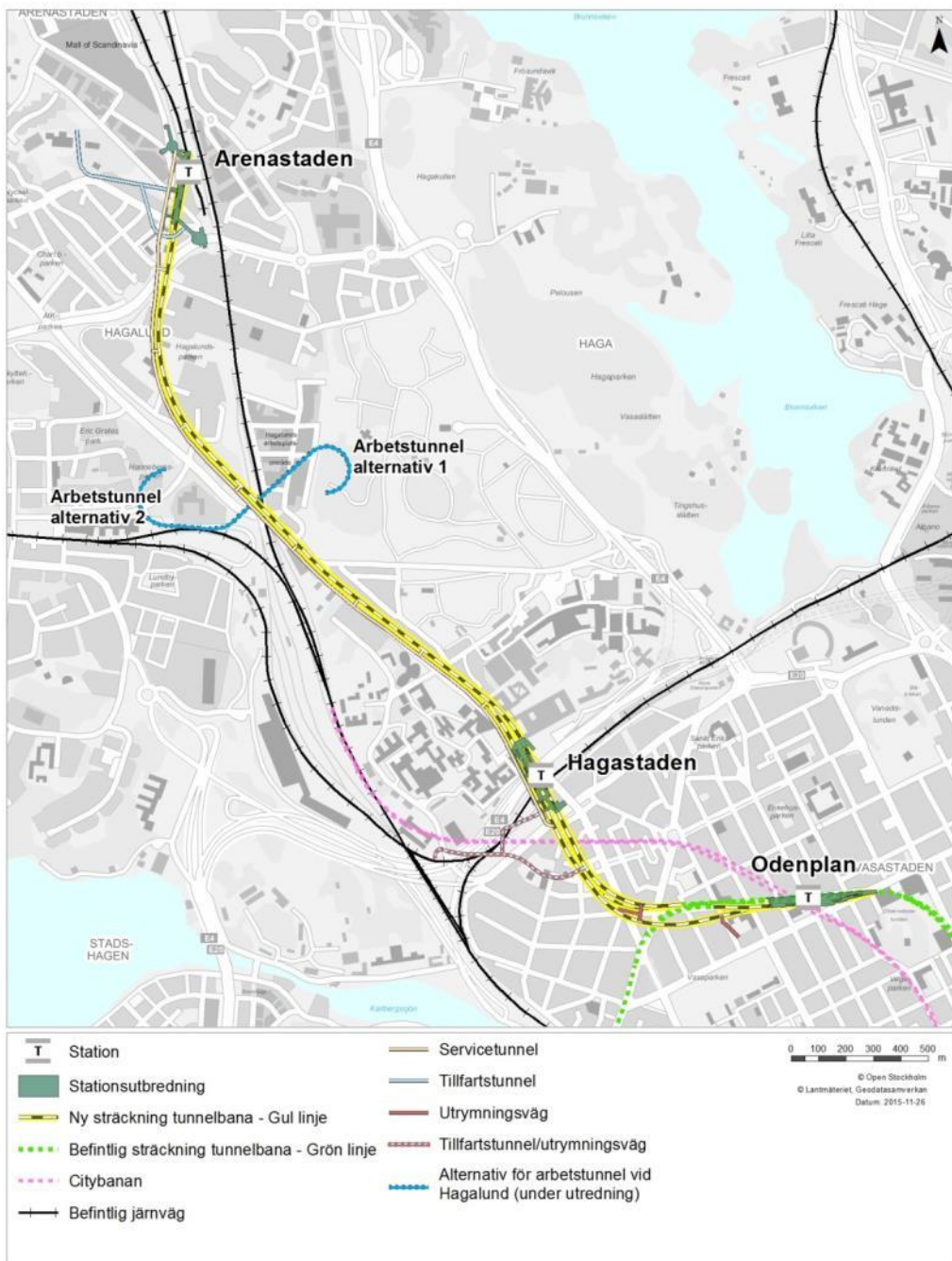
I säkerhetskonceptet ingår också tekniska installationer för att kunna detektera och larma om brand, till exempel kameror, informationsskyltar och utrymningslarm. Informationen bearbetas i trafikledningscentralen varifrån en rad funktioner kan aktiveras manuellt eller automatiskt.

### ***3 Den planerade tunnelbanans lokalisering och utformning***

Spårsträckning och stationsplaceringar framgår av järnvägsplanens plankartor och illustrationer. I detta kapitel beskrivs sträckningen inledningsvis översiktligt och därefter mer i detalj uppdelad i två delsträckor vars gräns i princip överensstämmer med kommungränsen som går genom station Hagastaden.

#### **3.1 Spårsträckning och stationsplacering**

Tunnelbanan kommer att lokaliseras under mark och sträcka sig från östra sidan av Odenplans befintliga tunnelbanestation till Nya Karolinska Solna och därifrån vidare till Arenastaden. Med en spåranslutning till den Gröna linjen vid Odenplan är det möjligt att nå befintliga depåer. Anslutningen medger också genomgående trafik söderut på Grön linje som kan påverka turtätheten på Grön linje väster om Odenplan. Norr om plattformen i Arenastaden är utrymmet begränsat. Vändning av tåg görs via växelförbindelser söder om plattformen. Tunnelbanan kan förlängas norrut. Där tunnelbanan korsar under Ostkustbanan i Hagalund industriområde förbereds för en framtida tunnelbanestation. Förberedelserna omfattar en utvidgning av spårtunneln i vardera änden av den planerade stationen. Utvidgningen på cirka 200 meter i vardera änden gör det möjligt att i en framtid spränga ut en parallell spårtunnel utan att behöva stänga ner tågtrafiken. Med den parallella spårtunneln klar går det att alternera trafiken mellan tunnlarna när stationen byggs ut. För att bygga stationen behövs nya planer. Det är bara utvidgningen av dubbelspårstunneln som ingår i planförslaget.



Figur 16. Spårsträckning och stationer. Citybanan passerar Odenplan.

### 3.1.1 Motiv till stationernas lokalisering

Trafiken på Gul linje är inte jämt fördelad under rusningstrafik. På morgonen går den större strömmen i riktning mot city och på eftermiddagen i den andra riktningen. Anslutningen till Odenplan motiveras av att det är en viktig nod för kollektivtrafik med pendeltåg, bussar och tunnelbana. Bytestiderna ska därför vara korta. Genom att låta den Gula linjens skyttel vända vid den befintliga plattformens norra sida blir det på morgonen ett bekvämt byte över plattform för de som ska nå målpunkter i city. På eftermiddagen byter resenärerna från den nya till den gamla plattformen.

När Hagastaden med Nya Karolinska Solna planerades fanns tankar på en tunnelbaneförbindelse. Både de norra och södra entréernas placering har därför anpassats till färdiga detaljplaner. I den norra delen är landstinget fastighetsägare. I den södra delen har förberedande arbeten för entréhall och entréer gjorts i samråd med fastighetsägaren som uppför byggnaden. Lokaliseringen motiveras i plan av att de förberedda entréerna ska användas och i djupled av möjligheterna att passera Citybanans spårtunnel.

På motsvarande sätt förläggs tunnelbanestationen i Arenastaden så att det ska vara bekvämt att nå pendeltåg, bussar och tvärbana. Stationen placeras väster om järnvägen. Från den ena av de norra entréerna nås den gångbro som leder över järnvägsspåren för Ostkustbanan. Den andra entrén ansluter till kommunikationsstråket mot Friends Arena. Den södra entréns entréhall läggs under cirkulationsplatsen i korsningen Frösundaleden/Råsundavägen med entré i gångtunneln under Frösundaleden som leder dels mot pendeltågsstationen, dels mot Tvärbanan. I Arenastaden har det till skillnad från Hagastaden inte funnits några tidigare planer på tunnelbana. Entréerna har därför lagts inom allmän plats för att inte störa fastighetsägarnas byggplaner.

Vid Hagalund industriområde blir det på motsvarande sätt möjligt att anordna entréer till den planerade stationen på vardera sidan av järnvägen. Dessa ingår inte i järnvägsplanen.

### 3.1.2 Motiv till spårens lokalisering

På sträckan mellan Odenplan och Hagastaden styrs spårtunnlarnas lokalisering av att Gula linjen ska korsa Gröna linjens spårtunnel och Citybanans pendeltågstunnel. På sträckan byggs den nya tunnelbanan i två separata enkelspårstunnlar. Genom att den norra spårtunneln ansluter till befintlig plattform behöver den bara korsa pendeltågstunneln. Den kommer därför inte att ligga lika djupt som den södra spårtunneln som dessutom ska passera under den Gröna linjens spårtunnlar. Den Gula linjen passerar över pendeltågstunneln så att Hagastadens station ligger grunt vilket är positivt för resenärerna. Att gå under pendeltågstunneln hade inneburit en sämre spärgeometri med längre tunnel eller större lutningar.

Från station Hagastaden till Arenastaden byggs tunnelbanan i en dubbelspårstunnel med intilliggande servicetunnel. Sträckningen styrs dels av hur station Arenastaden är riktad, dels av lokaliseringen av en framtida station på sträckan mellan Hagastaden och Arenastaden. Samtidigt bör tunnlar läggas där bergkvaliteten är god och där det ger minst störningar under byggskedet för ovanliggande bebyggelse. Med den föreslagna sträckningen får en möjlig station i Hagalund industriområde en önskad placering och spårsträckningen blir gen och undviker intrång i det kyrkliga kulturminnet Solna kyrka. Läget är också gynnsamt inför en möjlig framtida förlängning norrut.

### 3.1.3 Depåer

Det finns inget behov av ny depå eftersom det kommer att finnas en anslutning till Grön tunnelbana vilket innebär att depån för Grön tunnelbana kan användas.

## 3.2 Övergripande utformning spårtunnlar

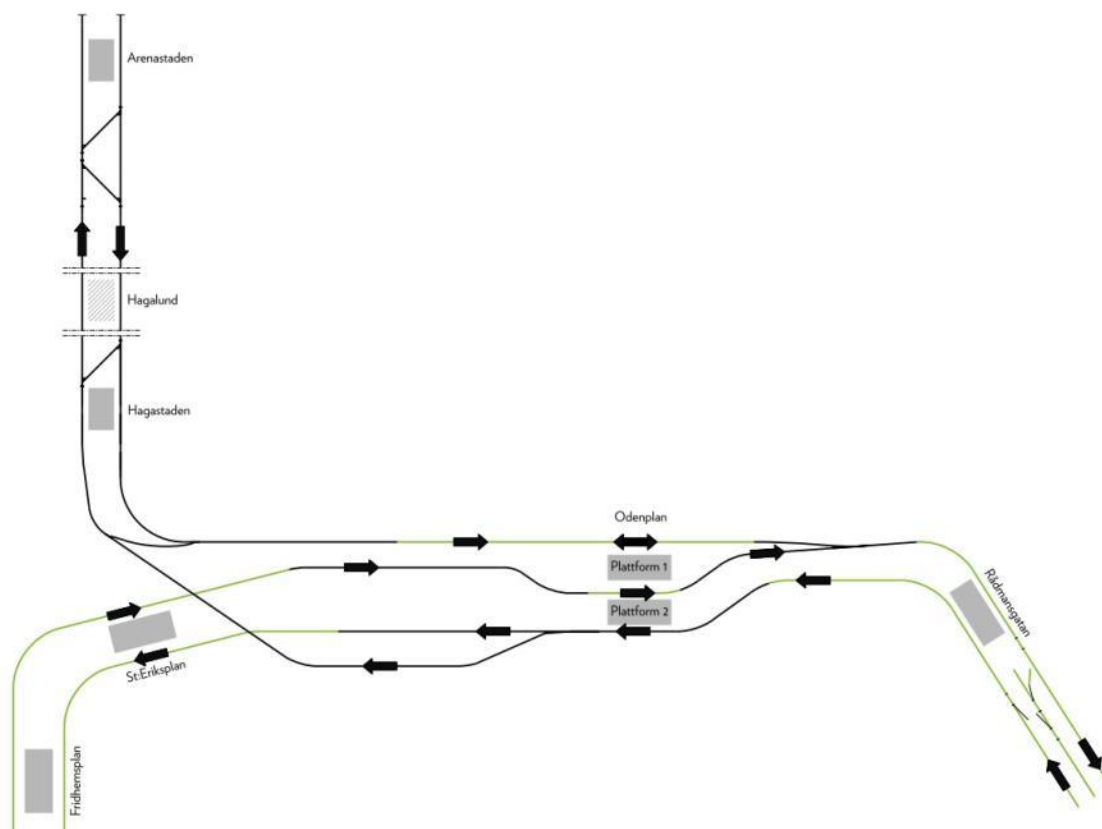
I detta avsnitt beskrivs övergripande hur spårtunnlarna utformas för att kunna inrymma den förväntade trafiken och koncepten för drift, underhåll och säkerhet.

### 3.2.1 Spårplan, placering av växlar

Växlar mellan spåren behövs för att vid behov kunna övergå till enkelspårdrift, se Figur 17. Enkelspårdrift är nödvändig för att kunna göra utföra planerade driftåtgärder och för att kunna upprätthålla trafik vid fel i anläggningen. Växlarna gör det också möjligt att vända tåg på andra



platser än vid ändstationerna. Många växlar ger en större robusthet i systemet samtidigt som växlar i sig kan vara en orsak till fel i anläggningen. Slutligen behövs växlar där en tunnelbanelinje delar sig i flera grenar.



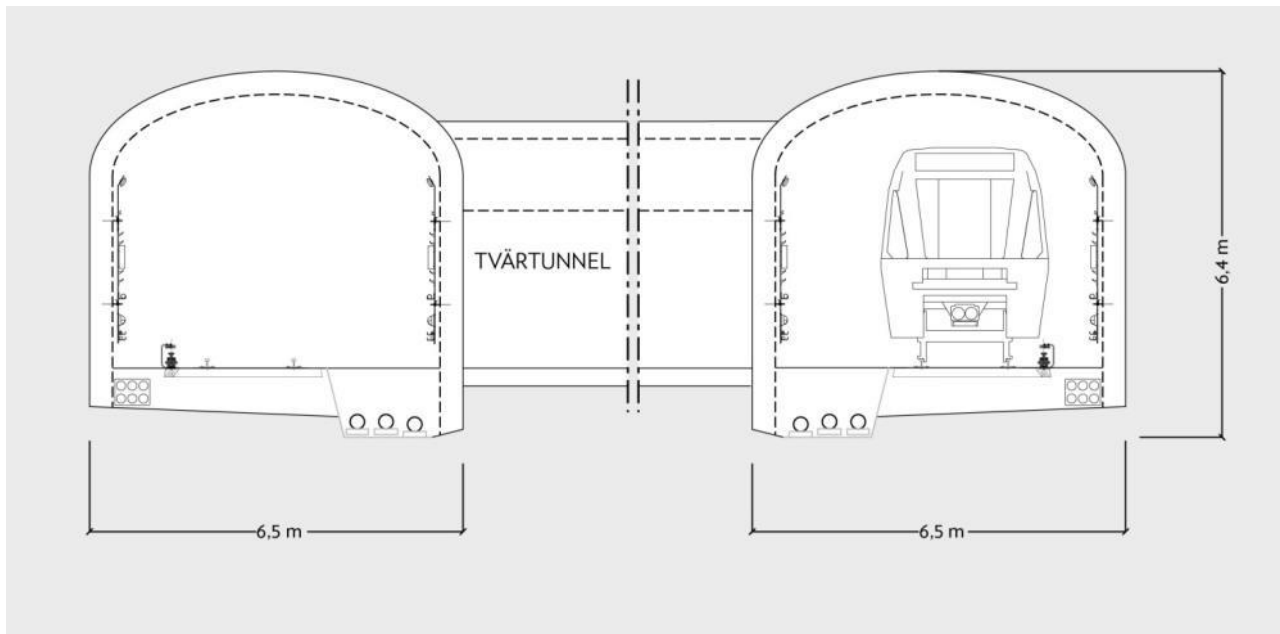
Figur 17. Schematisk spårplan Odenplan - Hagastaden.

Växlar läggs in norr och söder om Station Hagastaden för att möjliggöra enkelspårdrift. I normalfallet bedrivs trafiken mellan Odenplan och Hagastaden som enkelspårdrift i den norra spårtunneln. Resande från Hagastaden vidare mot city byter då tåg över plattform 1. Resande västerifrån som vill fortsätta med Gul linje byter också över plattform 1. I andra riktningen byter resenärerna från plattform Odenplan 2 till plattform Odenplan 1. I rusningstid ska det vara möjligt att trafikera banan med femminuterstrafik vilket då förutsätter två förare på tågen för att tidseffektivisera vändningen vid Odenplan. Vid större evenemang på Friends Arena kan extratåg sättas in i trafik för att höja kapaciteten. Då används den södra spårtunneln och plattform Odenplan 2 vilket medger tätare trafik på den Gula linjen.

Nya växlar tillkommer också öster och väster om Odenplan för att möjliggöra trafik mellan den Gula och Gröna linjen.

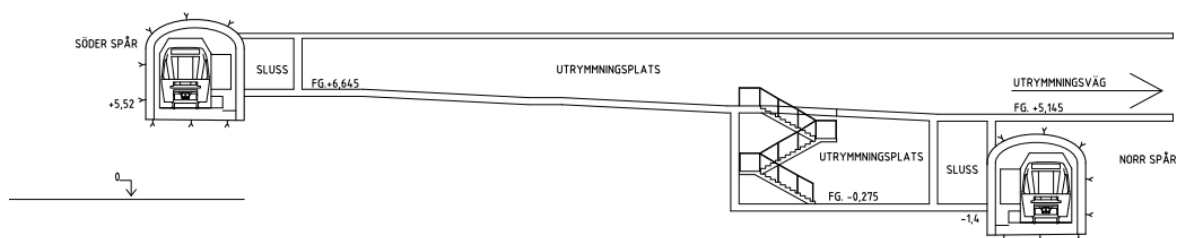
### 3.2.2 Förläggning av spårtunnlar, Odenplan – Hagastaden

På sträckan mellan Odenplan och Hagastaden kommer spåren att förläggas i två enkelspårstunnlar. Väster om Odenplan kommer den södra spårtunneln korsa under befintlig Grön linje varför de två spårtunnlarna inledningsvis kommer att vara placerade på olika djup. Det blir därför inte möjligt att utrymma till motstående enkelspårstunnel. Strax innan de två spårtunnlarna korsar över Citybanan kommer de två spårtunnlarna att vara i nivå med varandra. Den bergtunnel som behöver sprängas ut för att ge utrymme för ledningar, spår, inklädnad, installationer och gångutrymme är 6,5 meter bred och 6,4 meter hög, se Figur 18.

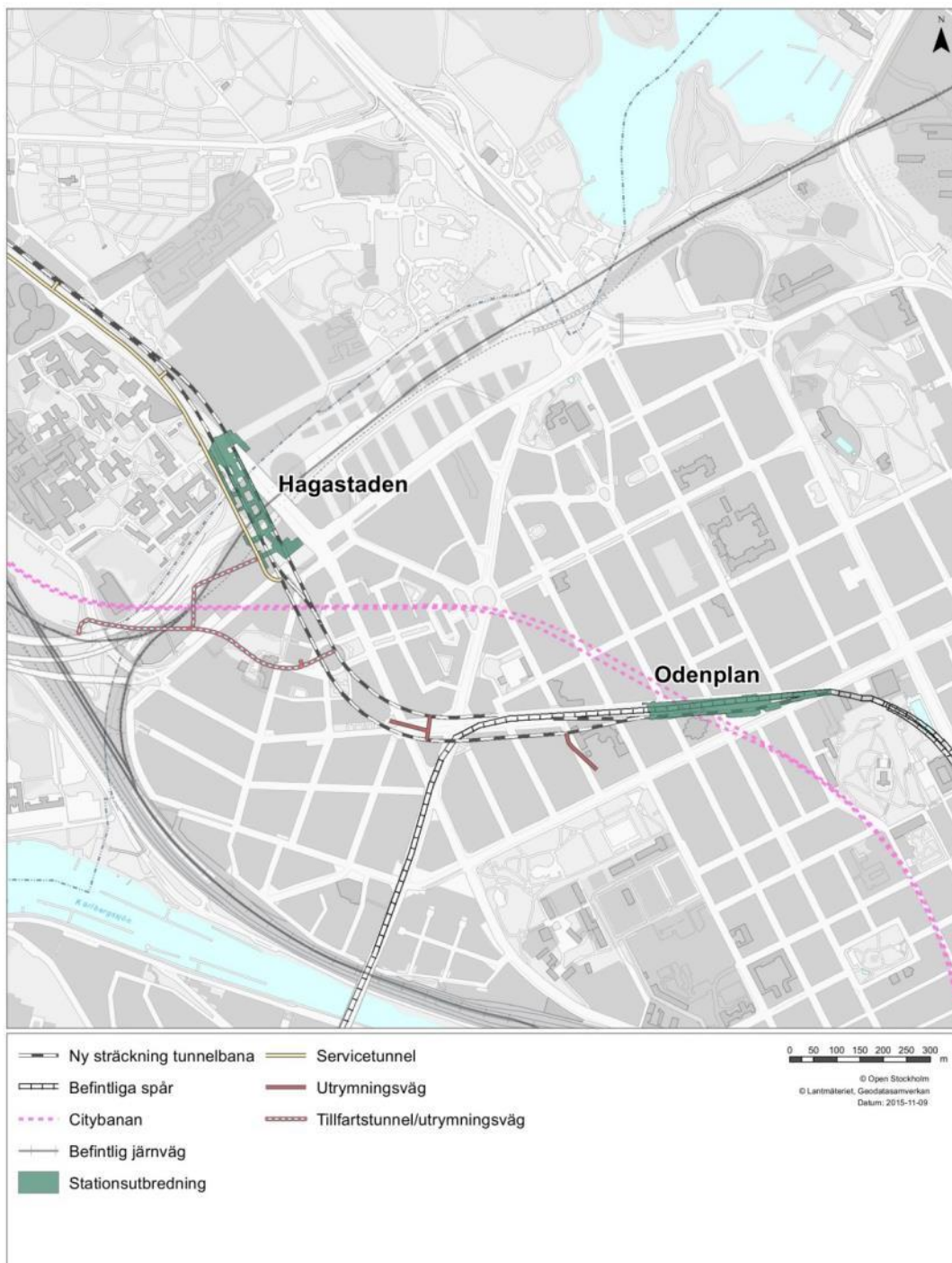


Figur 18. Normalsektion för två enkelspårstunnlar med tvärtunnlar var 300:e meter.

Säkerhetskonceptet bygger på att i de få fall där tågen inte kan köras till station utan måste utrymmas på banan så sker det genom särskilda utrymningsvägar som leder till markytan via serviceschakt eller körbara servicetunnlar. Utrymningsvägarna placeras med cirka 300 meters mellanrum. Även räddningstjänstens insatser sker genom utrymningsvägarna. Principen för utrymningsväg via serviceschakt visas schematiskt nedan, se Figur 19.



Figur 19. Från enkelspårstunnlarna tar sig resenärerna via en gemensam utrymningsväg upp till markplanet.

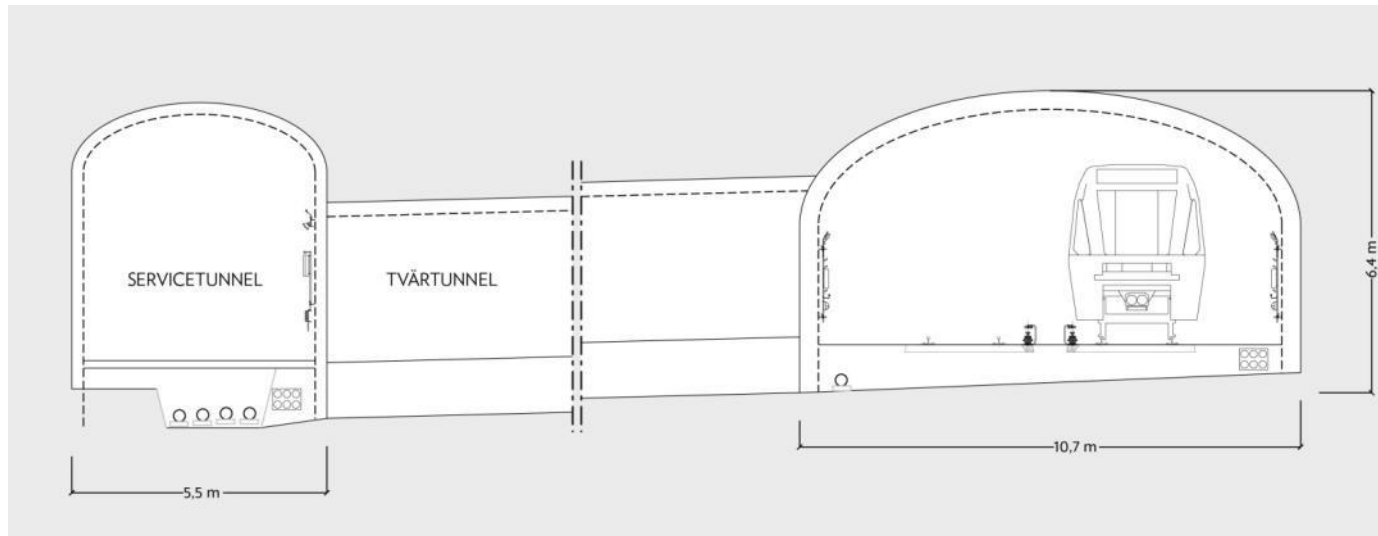


Figur 20. Utrymningsvägar på sträckan Odenplan till Hagastaden.

Sammantaget behövs sex utrymningsvägar på sträckan placerade med cirka 300 meters avstånd. Figur 20 visar hur dessa ansluter till spårtunnlarna. Två av utrymningsvägarna mynnar i en servicetunnel nära station Hagastaden. Två utrymningsvägar utgörs av serviceschakt som mynnar i byggnader som blir nya inslag i stadsbilden, se avsnitt 3.8.1. Vid station Odenplan behövs utrymningsvägar från spårtunneln i vardera änden av plattformsrummet eftersom plattformshöjden hindrar utrymmande från spårtunneln att nå utrymningsvägar inom stationen. Byggnaderna för dessa serviceschakt rymmer även andra funktioner, till exempel ventilationsschakt. Avsnitt 3.8 beskriver lokalisering och principutformning av dessa byggnader ovan mark. I *Gestaltningssprogrammet* ges exempel på hur de kan formges.

### 3.2.3 Förläggning av spårtunnlar, Hagastaden – Arenastaden

På delen Hagastaden – Arenastaden utförs tunnelbanan som en dubbelspårstunnel med en parallell servicetunnel, se Figur 21.



Figur 21. Normalsektion av dubbelspårstunnel med intilliggande servicetunnel.



Figur 22. Anläggningar ovan jord.



Dubbelspårstunneln och servicetunneln löper från station Hagastaden i berget under Solnavägen. Där tunnelarna passerar under Ostkustbanan väster om Hagalunds industriområde ska det vara möjligt att i framtiden anlägga en station Hagalund. Placeringen har valts så att entréerna mynnar på vardera sidan av Ostkustbanan. Utvädring av partiklar i tunnelarna sker i huvudsak genom tryckutjämningschakt placerade vid stationerna. För att göra det möjligt att vädra ut partiklar även ifall tryckutjämningschakten är stängda anläggs ett ventilationstorn för frånluft intill cykelvägen som löper under järnvägsbron. Från Hagalund industriområde svänger järnvägen norrut mot Arenastaden. En ventilationstorn planeras också vid Frösundaleden.

Utrymning sker från spårtunneln till servicetunneln som är körbar med fordon. Servicetunneln är trycksatt för att hindra brandgaser från att sprida sig från spårtunneln till servicetunneln. Räddningstjänsten når servicetunneln via insatsvägar i Tomtebodan och i Arenastaden. Insatsvägarna är också utrymningsvägar.

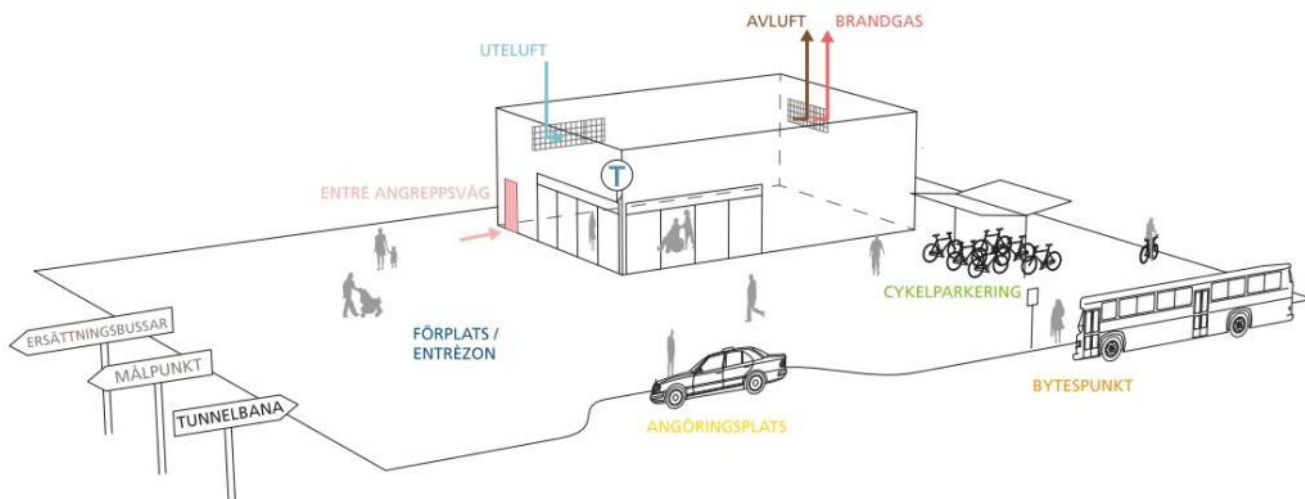
### 3.3 Utformningsprinciper stationer

Styrande för utformning av stationerna är att de ska klara tåg upp till 145 meter vilket överensstämmer med Gröna linjen. Plattformrummet ska i en framtid kunna byggas in med barriärer för att förhindra att människor tar sig ner på spåren medvetet eller genom fall. Rulltrapps- och lyftpaket dimensioneras för en utrymningssituation med två fulla tåg vid plattformen. Programmet för rumsfunktioner utgår från trafikförvaltningens riktlinjer för utformning av stationer och bytespunkter.

En programhandling för en typstation har tagits fram. Denna ska gälla som förlaga för alla nya tunnelbanestationer som planeras på sträckorna Odenplan-Arenastaden, Kungsträdgården-Nacka samt Akalla-Barkarby station. Typstationen beskriver bland annat de principer som kommer att gälla för tunnelbaneanläggningens funktioner och gestaltning (se även gestaltungsprogram för tunnelbana Odenplan till Arenastaden). För Gul linje gäller speciella förutsättningar för stationerna som gör att gestaltungsprinciperna måste modifieras.

#### 3.3.1 Tekniska utrymmen

I anslutning till stationerna kommer det att finnas flera tekniska utrymmen. De vanligast förekommande är fläktrum, maskinrum för rulltrappor och hissar samt rum för el- och teleinstallationer. Rummen ska vara åtkomliga för driftpersonal och tillgängliga för transporter av reservdelar. Vertikala schakt kan integreras i entrébyggnaderna, se Figur 23.



Figur 23. Stationen ska möta staden och ge smidiga byten till andra färdmedel. Tekniska vertikalschakt för utluft, avluft och brandgas integreras i stationsbyggnaden.

### 3.3.2 Tillgänglighet

För att öka tillgängligheten i stationerna kommer flera åtgärder att vidtas, nedan följer en sammanställning av de viktigaste riktlinjerna avseende stationernas utformning:

- Entréhallen ska vara utformad med tydliga ledstråk. Fristående skyltar och föremål ska undvikas.
- Informationsflödet i och utanför stationen ska finnas tillgänglig på flera olika sätt. Skyltar ska vara tydliga och synligt uppsatta. Möjlighet till information via högtalarsystem ska finnas.
- Flödet av resenärer ska styras så att så få hinder som möjligt uppstår för resenärer med funktionsnedsättningar.
- På plattformen ska bänkar finnas, bänkarna ska ha arm- och ryggstöd.
- Plattformskant, hissar, rulltrappor och trappor ska vara tydligt kontrastmarkerade.
- Ledstråk ska finnas mellan alla olika funktioner i stationen.
- Hiss ska finnas vid varje entré.
- Toalett med anpassning till personer med funktionsnedsättningar ska finnas.

### 3.3.3 Trygghet

Den sociala konsekvensbeskrivningen som ingår som underlag till järnvägsplanen ska på samma sätt som miljökonsekvensbeskrivningen ses som en process. I den processen ingår att värdera valda lösningar i ett socialt perspektiv med målet att tunnelbanan ska vara inkluderande. Därför är trygghetsaspekterna viktiga. Utformningen av stationerna tar sikte på detta i syfte att undvika små och stängda rum. Till exempel föreslås glasade hissar och glas i entréfasader.

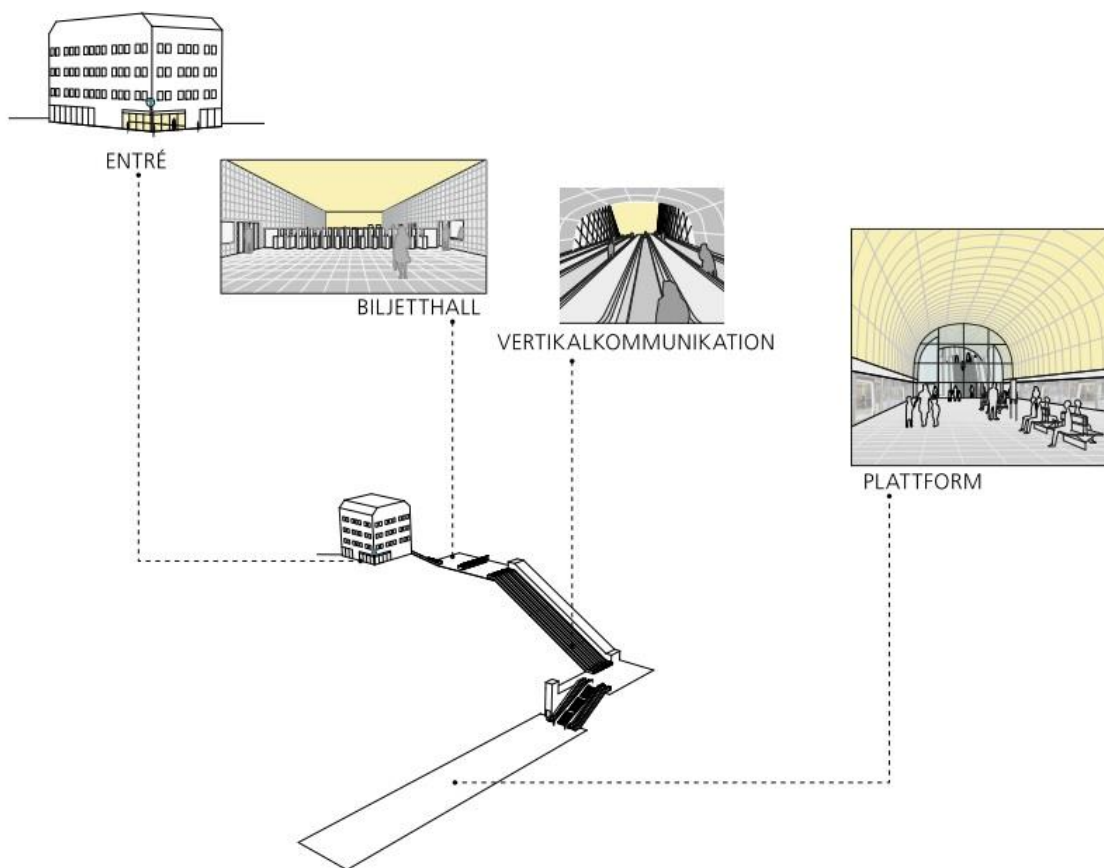
### 3.3.4 Entréer

Entréernas utformning och gestaltning anpassas till den omgivande bebyggelsen. Precis som med dagens tunnelbana kan entrén vara integrerad med en annan byggnad eller fristående. I entrébyggnaderna integreras också ventilationsschakt där det är möjligt.

### 3.3.5 Plattformorummet

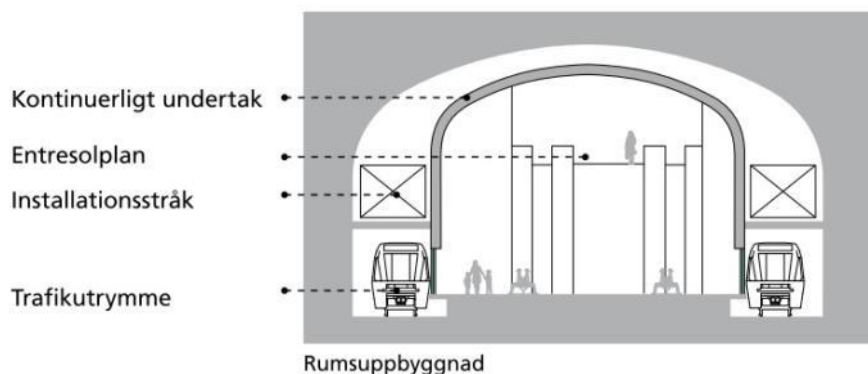
En bärande tanke i gestaltungsprogrammet är att förflyttningarna ner till plattformsnivån sker i flera steg. Utan sådana mellansteg blir placeringen av entréerna helt beroende av plattformsläget.

Från en mindre entrébyggnad i markplanet tar sig resande ner till en entréhall under mark. I nästa steg förflyttar de sig ner till ett mellanplan där de får en utblick över stationen och plattformen, se Figur 24.



Figur 24. Den vertikala förflyttningen bryts upp i överblickbara etapper. Mellanplanet är beläget mellan rulltrapporna (vertikalkommunikation).

Stationsrummet förbereds för barriärer som separerar trafikrummet från plattformsrummet. De utrymmeskrävande brandgaskanalerna kan döljas bakom en innertakskonstruktion, se Figur 25.



Figur 25. Uppbyggnad av plattformsrummet. Undertaket uttrycker en funktion som kan utformas på flera sätt.

### 3.3.6 Konstnärlig utsmyckning

Tunnelbanan i Stockholm är väl känd som "Världens längsta konstutställning". Ett medvetet arbete med gestaltning är en grundläggande förutsättning för att åstadkomma hållbara och attraktiva miljöer. Ambitionen är att tillföra estetiska kvaliteter som gör dessa miljöer minnesvärda för tillfälliga besökare och som samtidigt håller för att besökas dagligen. Flera

konstnärer kommer att i nära samverkan med arkitekter, ljusdesigners med flera bidra till att ge miljön konstnärliga kvaliteter. Konsten ska ingå som en del i projekteringsprocessen och därefter utgöra en integrerad del av hela byggprocessen. Avsikten är att stationerna på Gul linje får ett stationsunikt uttryck som ska bidra till identitet och orientering.

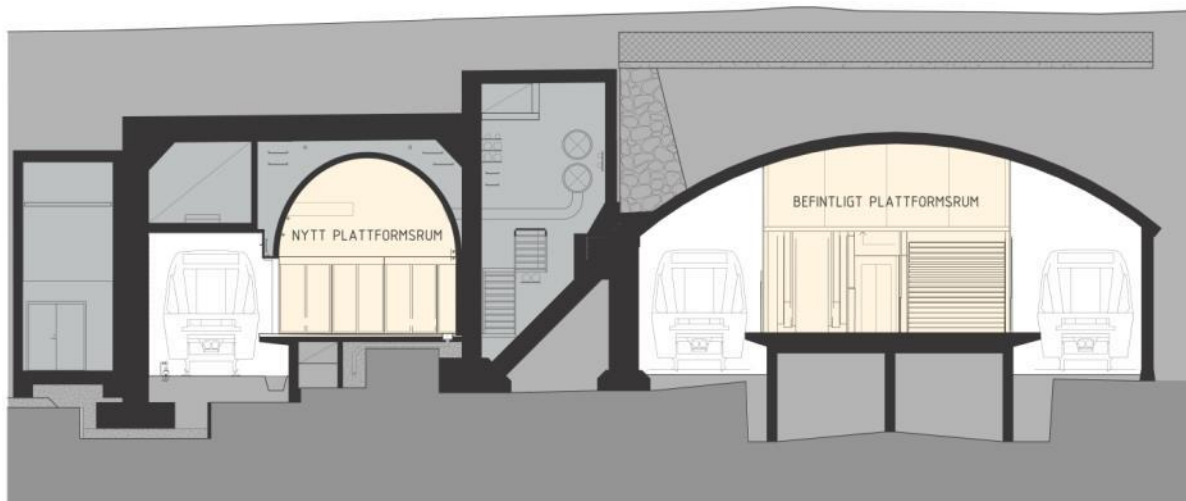
## 3.4 Utformning Odenplan till Hagastaden

För delprojektet Odenplan till Arenastaden är förutsättningarna för de tre stationerna andra än vad som gäller för typstationerna som beskrivits ovan. Plattformrummet kommer därför att skilja sig mellan stationerna och de får en delvis annan utformning än i typstationen.

### 3.4.1 Station Odenplan

Planförslaget utgår från dagens station vid Odenplan för Grön linje på tunnelbanan, se stationsskiss över Odenplan i Figur 26. Enligt överenskommelsen om utbyggd tunnelbana, se avsnitt 1.1.1, och enligt beslut efter lokaliseringsutredning ska stationen vid Odenplan utformas som en trespårslösning – de två befintliga spåren och ett nytt spår parallellt och söder om dessa. Det medför att detta alternativ kommer ligga i ett grunt läge eftersom den Gröna linjen vid Odenplan ligger grunt, det vill säga strax under markytan.

Utformningen av station Odenplan bygger på idéerna för typstationen men plattformrummet och entréhallen måste anpassas till det befintliga vilket bland annat innebär en låg takhöjd. Plattformen betjänar bara ett spår och blir smalare eftersom det bara kan komma in ett tåg i taget. Den östra delen utgörs av en ny spårvägstunnel som kopplar den Gula linjen till den Gröna linjen. Söder om och ovanför den nya spårtunneln planeras teknikutrymmen för ventilation, el, tele med mera.

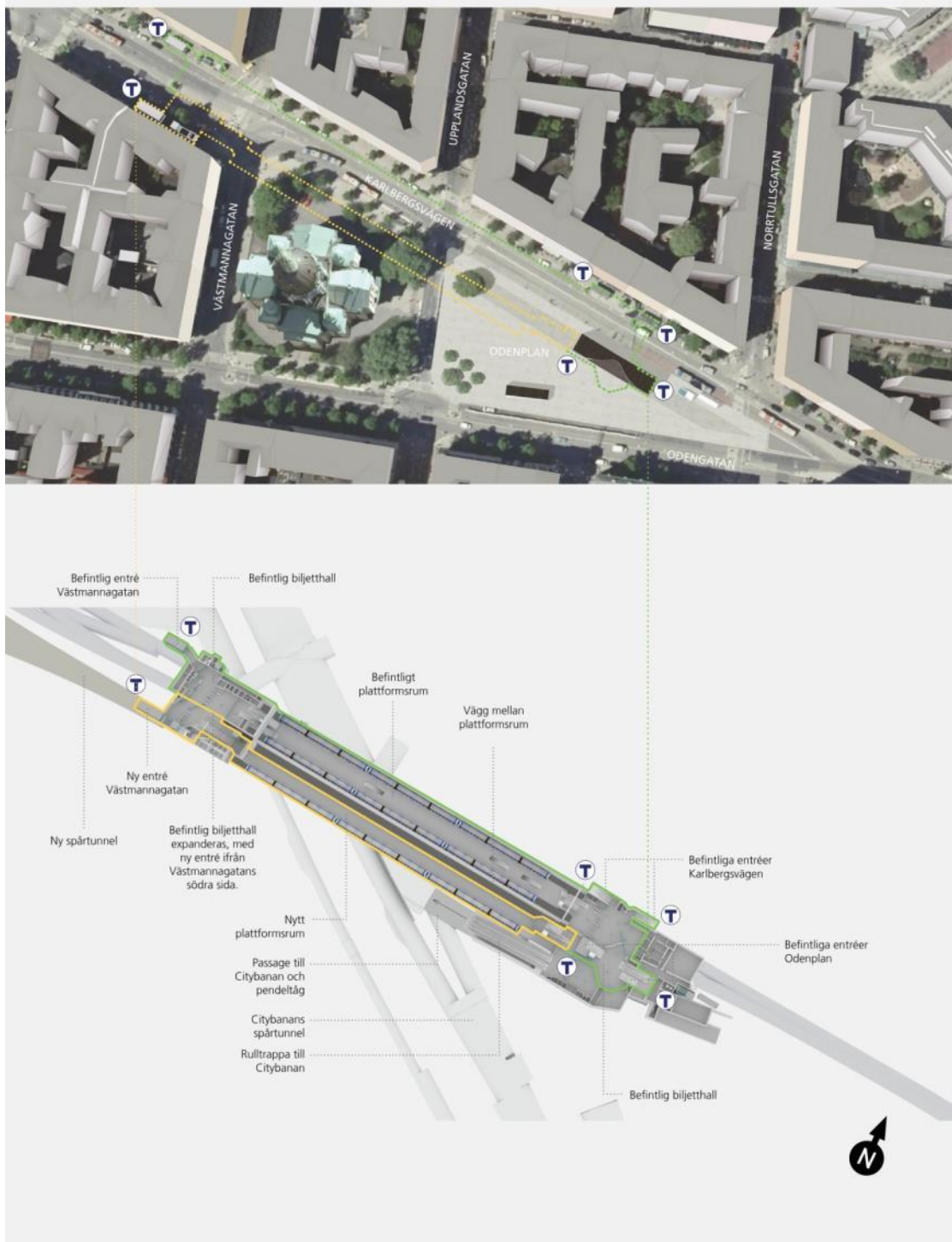


Figur 26. Sektion som visar förhållandet mellan det nya och det gamla plattformrummet

Det tillkommande stationsrummet kommer att anslutas till den nya gemensamma stationsentrén för Grön linje och Citybanan vid Odenplan så att omstigning blir smidig för resenärerna. En ny stationsentré byggs också västerut på Karlbergsvägen från det nya plattformrummet. Spåren från den Gula tunnelbanelinjen ansluter dels till det norra spåret vid befintlig plattform, dels till den nya plattformen.

I det befintliga stationsrummet görs kompletteringar av brandgasventilation för att öka skyddet för resenärer. Det omfattar även installation av glasskärmar ovanför befintlig rulltrappa som fördröjer brandgasernas spridning till entréhallen.

# Odenplan



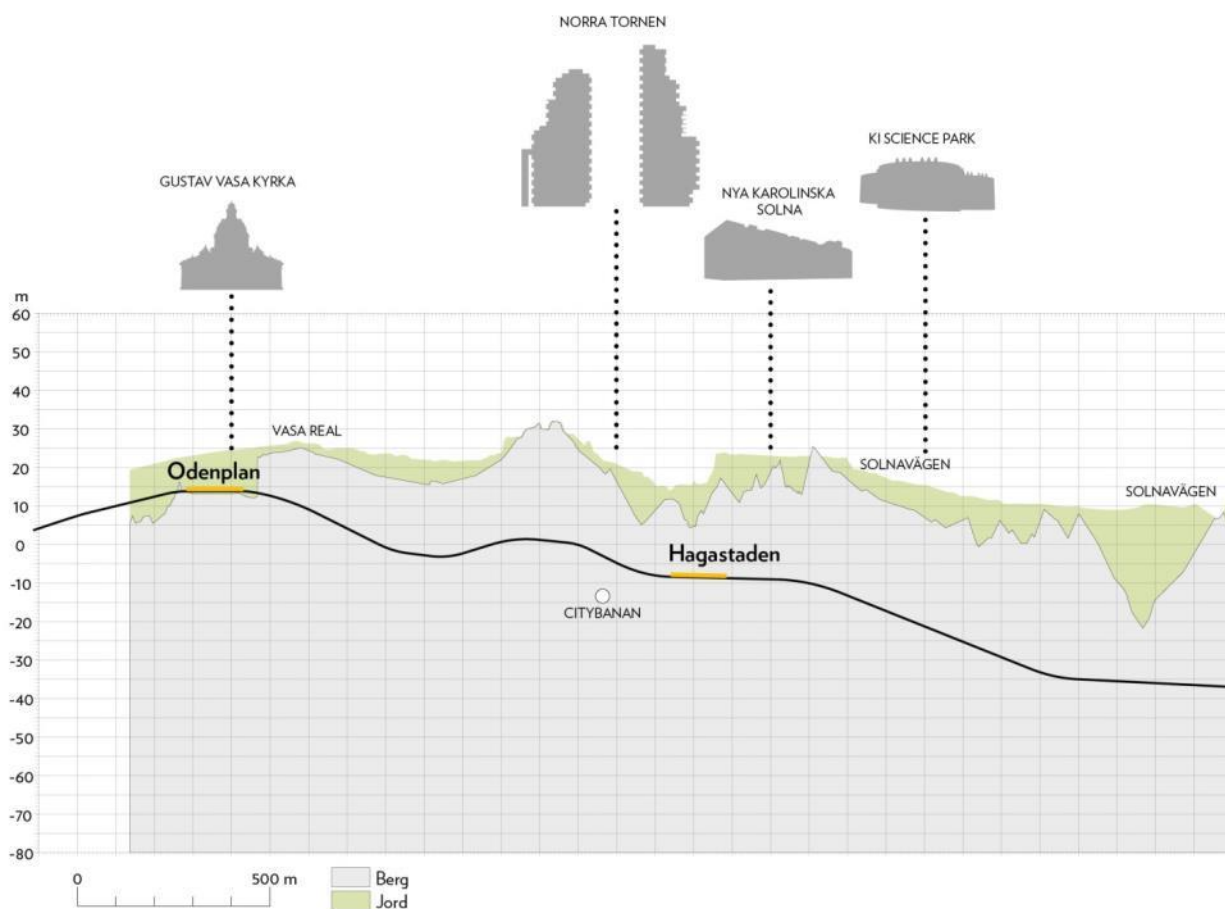
Figur 27. Stationsskiss Odenplan.



### 3.4.2 Spårtunnlar Odenplan till Hagastaden

Tunnelbanan byggs som två enkelspårstunnlar mellan Odenplan och Hagastaden på grund av den valda stationslösningen vid Odenplan. Den södra spårtunneln korsar under befintliga spår för Grön linje. Spårtunnlarna viker av norrut och passerar över Citybanans nya dubbelspårstunnel med tillhörande servicetunnel, se Figur 28.

Vid Hagastaden byggs en ny station cirka 30 meter under markytan strax väster om Solnabron med en ny entré på Torsplan på södra sidan och tre nya entréer på den norra sidan vid Karolinska sjukhusets (NKS) nya entré, Haga plan och mot Karolinska Institutet (KI).



Figur 28. Tunnelbanans sträckning mellan Odenplan och Hagastaden.

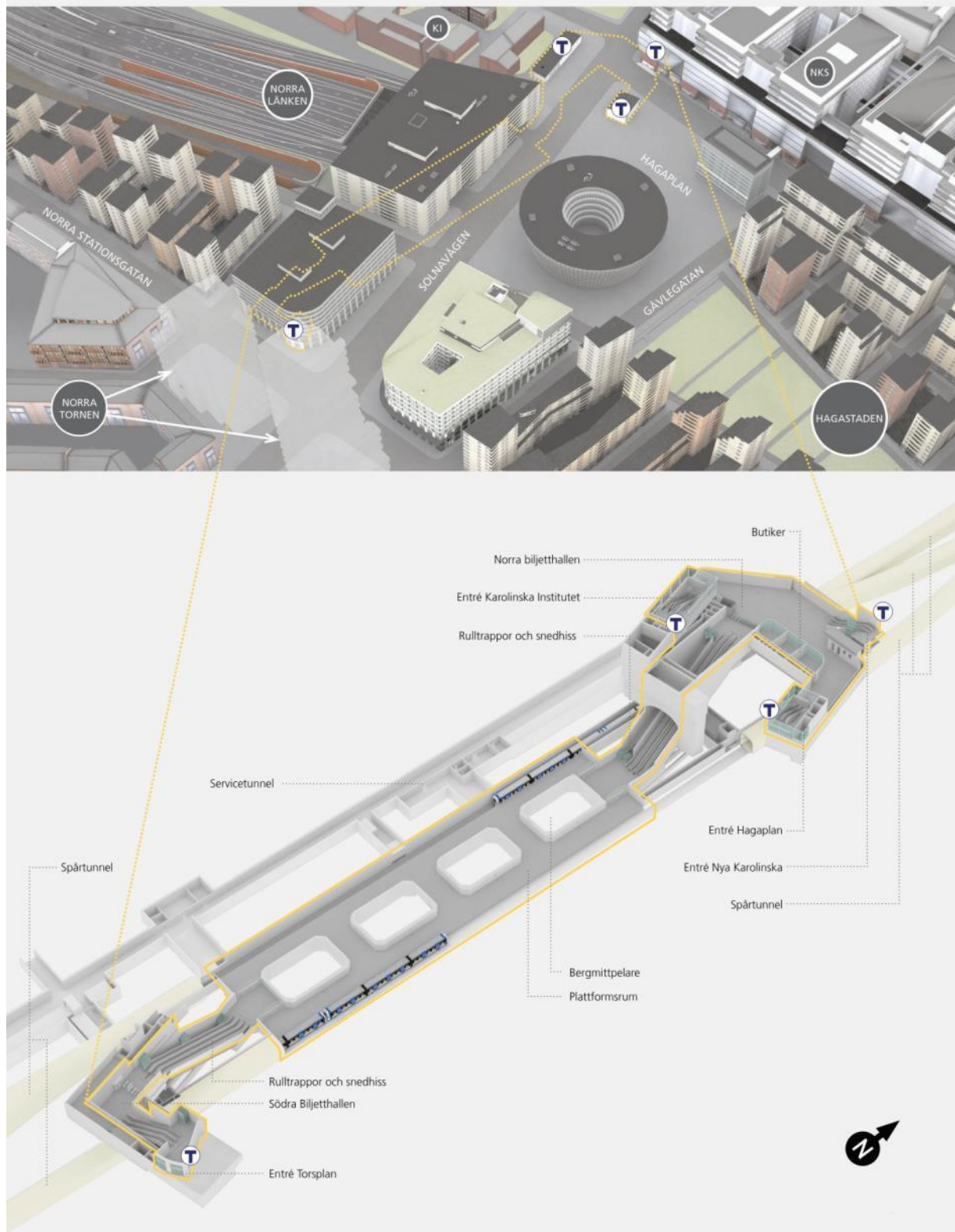
### 3.4.3 Station Hagastaden

Säkerhetskrav innebär att tillfredställande utrymning ska kunna ske. Räddningstjänsten ska också kunna göra räddnings- eller – släckinsats i anläggningen i samband med en olycka. Rulltrapps- och lyftpaket dimensioneras för en utrymningssituation där 2400 personer ska nå säker plats från plattformsrummet vilket motsvarar mer än två fulla tåg. Vid Odenplans nya plattform där det bara finns ett spår utgår beräkningarna från 1600 personer.

Station Hagastaden ligger snett under Solnabron och under tunnlarna för Norra Länken och Värtabanan och byggs i berg som en dubbelvalvsstation, jämför Blå linjen vid T-centralens station. Det innebär att stationen skiljer sig från typstationen. Plattformsrummet utförs som två parallella bergrum, ett för vardera spår samt plattform. Fem tvärtunnlar förbinder bergrummen och utgör del av plattformsrummet. Rulltrappor och hissar finns vid plattformsändarna. Det norra rulltrappsschaktet leder till en entré mot Karolinska Institutet på den västra sidan och två entréer på den östra sidan mot Nya Karolinska Solna och mot Hagaplan. Den södra entrén integreras i en byggnad vid Torsplan som är under uppförande. En entré vid Torsplan också på den östra sidan av Solnavägen är önskvärd men ingår inte i planförslaget. Planen har dock anpassats så att den ska vara möjlig att bygga i framtiden.

Parallellt med stationsrummet byggs en servicetunnel. Den utgör en del av säkerhetskonceptet och innebär att räddningstjänsten kan nå plattformsrummet utan att behöva använda stationsentréerna som används för utrymning. Via servicetunneln nås också teknikutrymmen. Servicetunnel nås närmast via en utrymningsväg med mynning i Tomtebodan, se Figur 22.

# Hagastaden



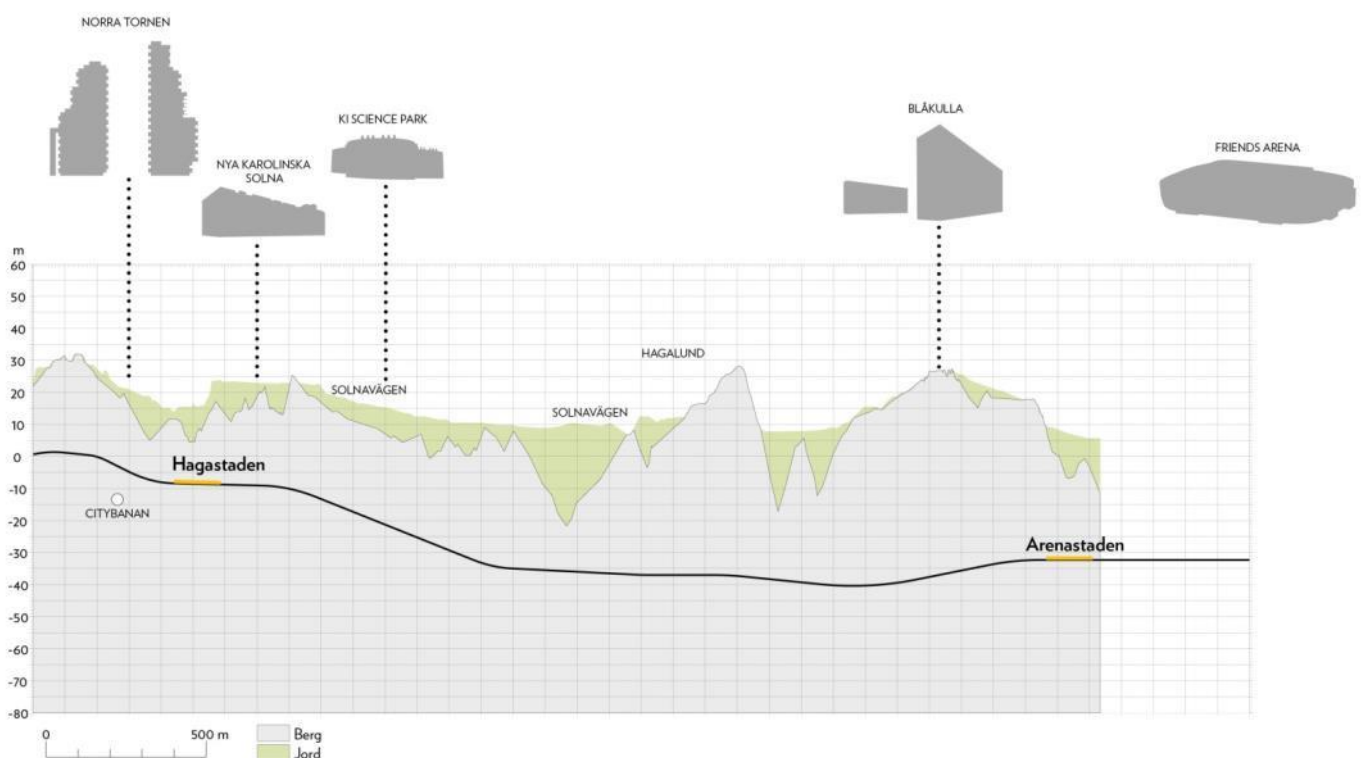
Figur 29. Station Hagastaden och serviceväg.

## 3.5 Utformning Hagastaden till Arenastaden

### 3.5.1 Spårtunnlar Hagastaden till Arenastaden

Denna del av tunnelbanans sträckning börjar från den planerade stationen Hagastaden. Linjen utformas som en dubbelspårstunnel med en intilliggande servicetunnel på spårtunnelns västra sida. Spårtunneln och servicetunneln i detta alternativ kommer att ligga i ett djupare läge än vad tunneln gör mellan Odenplan och Hagastaden. Tunnelarna på sträckan Hagastaden-Arenastaden är förlagda på cirka 30-60 meters djup beroende på bergets läge och kvalitet, se Figur 30. För att förhindra att frånluft når stationerna anläggs två ventilationstorn för frånluft på sträckan. Ventilationstornen för frånluft förväntas bli cirka fem meter höga för att frånluften ska kunna spädas ut och upptar en yta på cirka 20 m<sup>2</sup>. Det ena kommer att uppföras vid järnvägsbron vid cykelbanan längs Solnavägens västra sida. Det andra tornet kommer att uppföras mellan Frösundaleden och Kyrkbacken.

I spårtunneln görs vissa förberedelser för att i framtiden kunna bygga en station i Hagalund industriområde. Den kommer i så fall att byggas som två parallella bergrum mellan vilka plattformen placeras. Mellan bergrummen byggs breda öppningar som förbinder tunnelarna, jämför Blå linje vid T-centralen.



Figur 30. Profil sträckan Hagastaden – Arenastaden.

### 3.5.2 Lokalisering och utformning av station Arenastaden

Station Arenastaden kommer att anläggas under mark från Råsundavägen i söder till Råsta strandväg i norr och avslutar därmed Gul linje som en säckstation. Stationsutformningen följer typstationen.

Stationen kommer att ha två entréhallar. Den södra entréhallen kommer att ligga i korsningen Råsundavägen/Frösundaleden. Entréhallen kommer att inrymmas under den cirkulationsplats som finns där idag, vilket kommer att kräva en ombyggnad av cirkulationsplatsen. Taket till entréhallen utgörs av en lanternin och blir en del av rondellen i cirkulationsplatsen. Ingång till entréhallen kommer att finnas i den tunnel som idag leder under Frösundaleden och sammanbinder Tvärbanans hållplats med Solna station. Rulltrappor från entréhallen leder passagerarna ned till plattformen. För att tillgodose ett framtida behov av ytterligare två depåspår för Trafikverkets anläggning ges utrymme för en ny järnvägstunnel under entréhallen, se Figur 31. Entréhallen kommer att ha en diameter på cirka 20 meter. Ett tryckutjämningschakt kommer att mynna vid korsningen Råsundavägen/Frösundaleden och uppta en yta på cirka 25 m<sup>2</sup> i mittremsan som idag upptas av parkering. Ett brandgasschakt mynnar vid korsningen Dalvägen/Pyramidvägen på Dalvägens sydvästra sida.



Figur 31. Arenastaden. Sektion som visar södra entréhallen med Ostkustbanans tågtunnlar under Frösundaleden. Tågtunneln ingår inte i tunnelbaneprojektet.



TVÄRBANA

PENDLTÄG

MÅLBRON

STJÄRNTORGET

MALL OF SCANDINAVIA

FRIENDS ARENA

SIGNALBRON

Den norra entréhallen kommer att ha två stationsentréer. Den ena kommer att ansluta från entréhallen upp till Målbron som sammanbinder köpcentret med pendeltåget vid Solna station. Stationsentrén upp till bron är väderskyddad. Den andra stationsentrén kommer att ligga i korsningen Pyramidvägen Råsta strandväg där rulltrappor leder vidare ner i entréhallen. Entréhallen kommer att ha en lanternin i markplan och strax söder om den kommer en

godsmottagningsbyggnad med varuhiss att uppföras för det serviceutbud som kommer att finnas i anslutning till entréhallen.

Stationen kommer att ha goda kopplingar till annan kollektivtrafik. Den södra entréhallen kommer att knyta direkt an till Tvärbanans station samt pendeltågets station på respektive sidor om Frösundaleden. Även tillgängligheten till busstrafiken vid Solna station kommer att vara god. Gångavståndet till busshållplatser kommer att vara cirka 100-120 meter. Målpunkter för den södra stationsentrén kommer vara annan kollektivtrafik samt bostadsområdena Hagalund, Ritorp, östra Råsunda och viss mån Solna centrum och Hagaparken.



Figur 33. Från den södra entréhallen nås omstigningsplatser för kollektivtrafik.

Placeringen av stationen och entréerna innebär att det går att nå viktiga målpunkter i området via den södra eller den norra entrén (se Figur 39). Cirka hälften av de resande som kliver på tunnelbanan på morgonen byter från andra färdmedel vid den södra entrén. Från stationen nås bostäder och företag öster om järnvägen via de befintliga broarna över järnvägsspåren. Arenan kan nås från båda stationsentréerna, gångavståndet är cirka 500 meter.



Figur 34. Antal påstigande på Gul linje 2030 klockan 6.00-9.00 fördelat på de två entréerna.

Den servicetunnel som följer spårtunnlarna längs hela sträckan löper parallellt med stationen. Arbetstunneln mot Dalvägen blir i driftskedet en tillfartstunnel för att nå servicetunneln. Tillfartstunneln används i driftskedet för drift- och underhållspersonal som behöver nå servicetunneln. I en nödsituation används den för utrymning och för räddningstjänstens insatser.

För att tillfartstunneln ska vara tillgänglig från Dalvägen anläggs en körbar yta som ansluter till Dalvägen.

## 3.6 Luftbehandling

### 3.6.1 Stationer

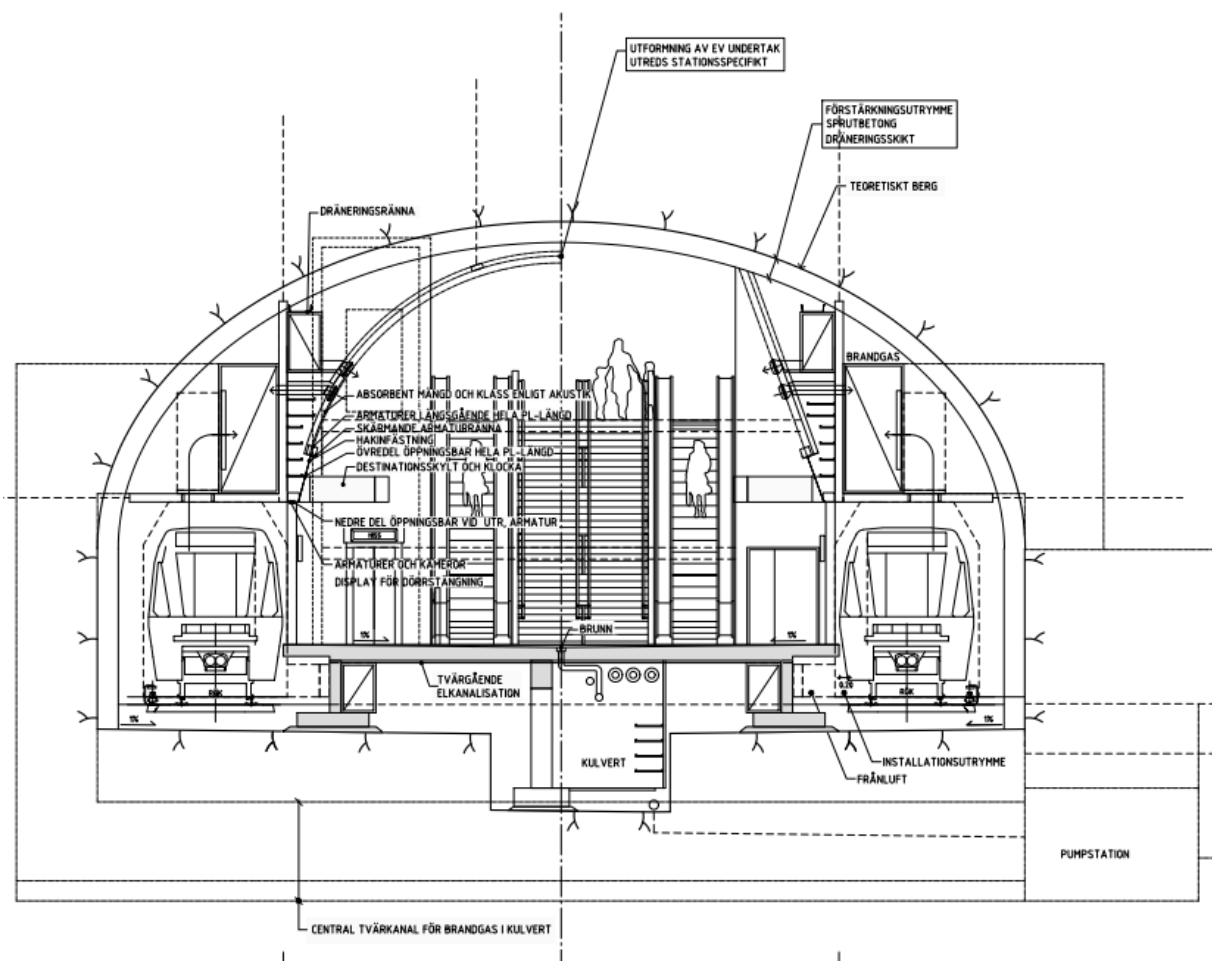
Ventilationssystemet ska säkerställa ett bra inomhusklimat i stationerna och klara olika brandscenario.

Ett balanserat system med till- och frånluft används för stationerna. Möjligheterna att minska energiåtgången för uppvärmning och ventilation undersöks i den pågående projekteringen.

Förutom komfort ska ventilationssystemet också se till att föroreningar, framförallt partiklar från spårtunnlarna, inte leder till hälsovådliga halter där människor vistas. Ventilationssystemet är uppbyggt så att frånluft tas ut i spårområdet längs plattformskanten samt längs innertaketets nedre del. För stationen tas tilluft in vid undertaketets övre del. Ventilationssystemet har utformats för att också kunna hantera en framtida situation med plattformsavskiljande barriärer.

I samband med brand på en station eller tunnel ska ventilationssystemet suga ut brandgaser från områden där människor vistas och se till att utrymningsvägar hålls fria från brandgaser. Fläktar med en i reserv suger ut brandgaser från plattformsrummet. Brandgaserna leds via brandgaskanalerna till brandgasschakten som mynnar vid ytan.

För att klara dessa uppgifter behövs system av fläktar för utrymmena i stationerna. För allmänventilationen krävs ett fläktrum på cirka 130 m<sup>2</sup> och för brandgasventilationen ett cirka 5x25 meter stort och åtta meter högt fläktrum. Fläktrummen placeras i teknikutrymmen som nås från servicetunneln.



Figur 35. Ventilationskanaler i typstation. Undertaket kan komma att utformas på annat sätt.

Ventilations- och brandgaskanalerna förläggs mellan undertak och bergtak, se Figur 35.

### 3.6.2 Tunnlar

Tunnelluften ventileras normalt inte mekaniskt utan endast genom tågens kolvverkan, det vill säga genom tågens rörelse i de trånga tunnlarna.

Beräkningar visar att ankommande tåg kan ge tryckstötter som gör att komfortkraven för vindhastighet överskrids. Därför anläggs tryckutjämningsschakt i tunneltaket utanför stationsområdet i de spårtunnlar som leder in mot stationen. Med den luft som trycks ut genom schakten kommer också partiklar och andra föroreningar. Vintertid kan tryckutjämningsschakten komma att stängas för att undvika att det blir för kallt på stationerna. Därför redovisas i planen två ventilationstorn för frånluft på sträckan Hagastaden till Arenastaden som vid behov vädrar ut luftföroreningar vintertid.

### 3.6.3 Ventilationsanläggningar ovan mark

Ventilationssystemet står i förbindelse med markytan via ett antal ventilationsanläggningar med tillhörande schakt, se faktaruta.

Dessa har lokaliserats i samråd med den berörda kommunen. Placeringen redovisas översiktligt i Figur 22 men framgår i detalj på plankartorna.

Utformningen läggs inte fast i järnvägsplanen, däremot storleken och eventuella tillfartsvägar som behövs för drift och underhåll. I faktarutan nedan redovisas behoven.

I detaljplanen ställs krav på högsta byggnadshöjd och en estetisk utformning.

#### **Stationsnära (ovan mark) ventilationsanläggningar**

- Uteluftsschakt: Ventilationsanläggning för intag av uteluft som behandlas innan den släpps vidare in i stationerna. Uteluften säkerställer att frisk luft kommer ned till plattformen och entréhallen samt driftutrymmen. Schakten integreras med sådana byggnader som normalt ingår i anläggningen.
- Avluftsschakt: Luft från stationer ventileras upp till markytan via avluftsschakt. Avluftsschakten integreras normalt med uteluftsschakten.
- Brandgasschakt: I händelse av brand aktiveras brandgasventilationen som ventilerar ut brandgaser från stationer via brandgasschakt. Dessa bör ha en area av cirka 15 -25 m<sup>2</sup>. Höjd cirka en meter.
- Tryckutjämningschakt: Syftet är att ventileratunnarna och minska tryckändringarna som skapas av tågens kolvrörelse. Tryckutjämningschakt ger lägre lufthastigheter på stationerna. Storleken är som ett brandgasschakt. Höjd cirka en meter.

#### **Ventilationsanläggningar för tunnlar**

- Frånluftsschakt: Luft från spårtunnlar ventileras upp till markytan via frånluftsschakt. Frånluftsschaktet är cirka 20 m<sup>2</sup> stort. Höjden beror på omgivningen men kan vara tre till sju meter.

## **3.7 Vatten och avlopp**

Vatten- och avloppssystemet ska samla upp, rena och därefter borttransportera de utsläpp som sker i tunnlar. Utsläppen utgörs av släckvatten från räddningstjänstens brand- och spillbekämpning, smältvatten, kondensvatten, avloppsvatten från tvättning av tunnlar, vatten från golvavlopp från teknikutrymmen (gemensamt benämnt avloppsvatten).

Vidare ska systemet ta om hand dränvatten från sprickor i berget om detta är i behov av rening.

I anläggningen behövs också vatten, brandvatten för räddningstjänsten och vatten till teknikutrymmen och stationer. Det kan också behövas vatten för att hålla uppe grundvattenytan på rätt nivå, vatten för infiltration. Vatten tas från kopplingspunkter i Arenastaden och vid Torsgatan.

I systemet ingår också alla ledningar, reningsanläggningar, pumpar och reglersystem som behövs för att systemet ska fungera. En VA station med pumpar och sedimenteringsbassänger anläggs i utrymmet mellan servicetunnel och spårtunnel. Placeringen är i anläggningens lågpunkt cirka 600 meter söder om station Arenastaden

Sanitetsspillvatten från toaletter i stationerna kopplas till kommunens spillvattennät.

Brandvatten vid en räddningsinsats erhålls från brandposter i servicetunnlar. Systemet är trycksatt från det kommunala ledningsnätet och tryckstegras i räddningsfordonen. Vid enkelspårstunnlarna saknas servicetunnel och där finns istället tomma ledningar mellan brandposter i tvärtunnlarna och påkopplingspunkter vid serviceschakten. Släckvatten samlas upp i dränledningarna som leder avloppsvattnet till systemets lågpunkt varifrån det pumpas till en VA-station för rening. Efter rening leds vattnet till Solna stads dagvattentunnel via en cirka 100 meter lång ledning.

Dränvattnet är relativt rent men eftersom ballasten förorenas av avloppsvatten vid tvättning eller släckning så måste också dränvattnet ledas i dränledningarna till VA-stationen. Dränvatten från Arenastaden som kan vara förorenat av lösningsmedel leds till en särskild bassäng i VA-stationen.



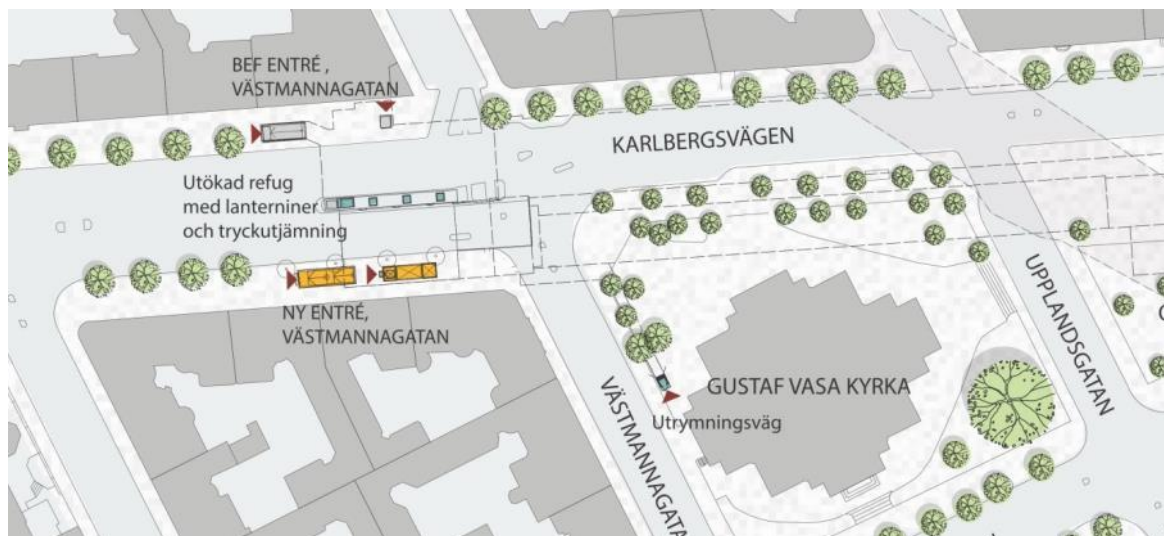
## 3.8 Lokalisering av anläggningar ovan jord

Tunnelbanan byggs under mark men som framgår av tidigare avsnitt behövs vertikalschakt för de tekniska anläggningarna samt entréer för driftskede och utrymningsvägar och insatsvägar i samband med olyckor i anläggningen. Entréerna redovisas i beskrivningen av stationerna i avsnitten 3.4 och 3.5. Tunnelöppningar beskrivs i avsnitt 4.6.5 Masstransporter. Här redovisas de övriga markanspråken i ytan.

Vertikalschaktens placering styrs av var de tekniska systemen är placerade. Korta kanaler och schakt ger lägre bygg- och driftkostnad. Samtidigt kan det vara svårt att finna lämpliga platser där det med hänsyn till stadsbilden går att placera in en stor anläggning. Utgångspunkten har därför varit att i första hand utnyttja redan befintliga schakt och tunnelöppningar. Ventilationsschaktet i Hälsingehöjden och mynningen för utrymningstunneln i Tomtebodan är sådana exempel. Där nya byggnader uppförs prövas möjligheten att integrera vertikalschakten i dessa. Det är möjligt i Hagastadens station där vertikalschakt kan integreras i entrébyggnaderna. Ytterligare en strategi är att samlokalisera schakt.

### 3.8.1 Anläggningar ovan mark vid Odenplan

I Odenplans östra hörn anläggs tryckutjämningsschakt för ny och befintlig spårtunnel. Befintlig utrymningsväg förstoras och integreras med ett ventilationsschakt<sup>13</sup>. Vid Gustaf Vasa kyrka behövs ett utrymningsschakt vars exakta placering kommer att bestämmas utifrån stadsbild och påverkan på det kyrkliga kulturminnet. I Figur 36 är en placering på kyrkotomten illustrerad<sup>14</sup>.



Figur 36. Anläggningar ovan mark. Entréer har markerats med gult, övriga med blått. Källa: Gestaltningssprogram.

Entréhallen vid Västmannagatan utökas under Karlbergsvägen och en ny entré byggs söder om Karlbergsvägen. Schakt för tryckutjämning integreras med hissbyggnaden. Ett ventilationsschakt gemensamt för den gamla och nya tunneln tas upp i Karlbergsvägens mitt i befintlig refug.

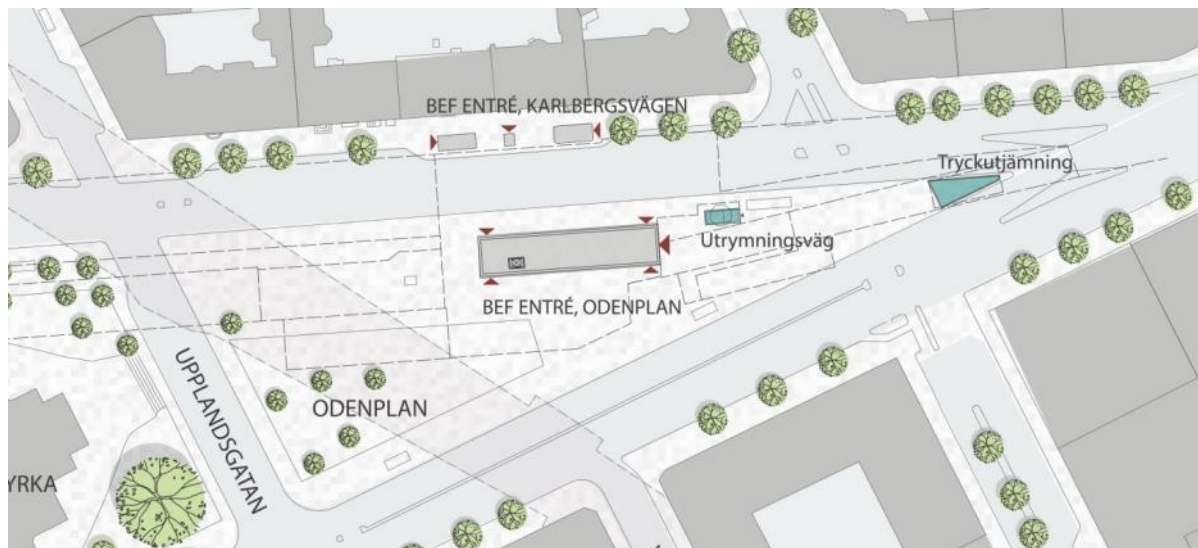
<sup>13</sup> Diskussioner förs med Stockholms stad vad detta innebär för det befintliga glastornet.

<sup>14</sup> Ett läge inne på kyrkans mark och i ett delvis nedsänkt läge diskuteras med berörda parter

Enligt förslaget mynnar en utrymningsväg på skoltomten för Vasa Real. Eventuellt kan den komma att integreras med en planerad tillbyggnad på skoltomten.

I korsningen Karlbergsvägen/Torsgatan föreslås en byggnad för utrymningsvägen på en öppen yta nordväst om korsningen.

Gemensamt för de föreslagna byggnaderna är att de ska ges en god och för platsen anpassad arkitektonisk utformning..



Figur 37. Anläggningar ovan mark. Entréer har markerats med gult, övriga med blått. Källa: Gestaltungsprogram.

### 3.8.2 Anläggningar ovan mark vid station Hagastaden

Schakt för tryckutjämning och för brandgaser samordnas i ett läge väster om Torsplan och placeringen anpassas i samråd med Stockholms stad till den planerade bebyggelsen. Höjden begränsas av närheten till de närbelägna byggnader som planeras. I den norra delen vid Hagaplan integreras vertikalschakt för ventilation och tryckutjämning i entrébyggnaderna. Anläggningar ovan mark vid station Hagastaden visas i Figur 38.



Figur 38. Station Hagastaden. Anläggningar ovan mark markerade med gult (entréer) och blått. Källa: Gestaltnings-program.

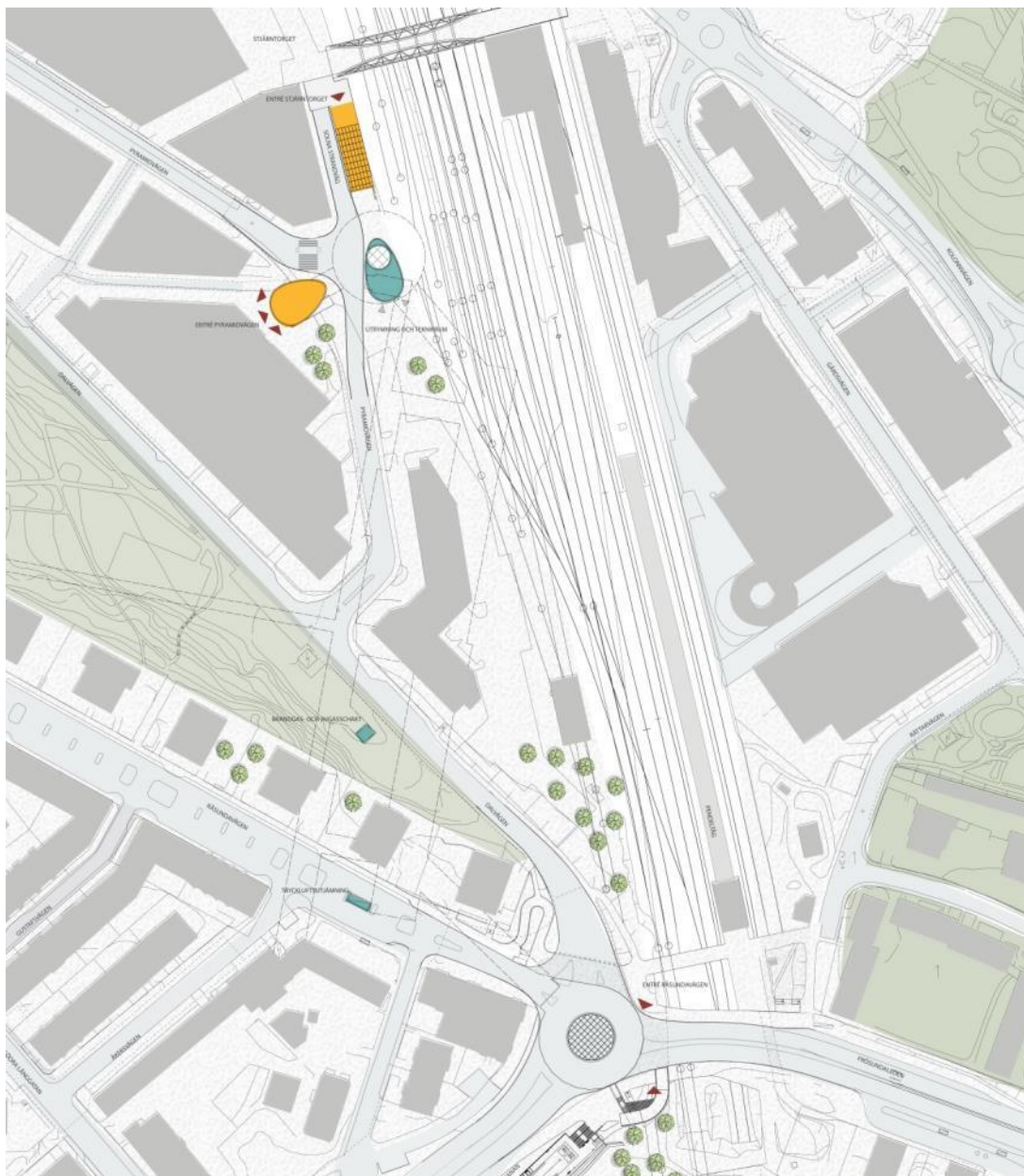


### 3.8.3 Anläggningar ovan mark vid station Arenastaden

Ett ventilationstorn byggs vid järnvägsbron som passerar över Solnavägen. Ytterligare ett ventilationstorn behövs öster om Frösundaleden i Hagalund nära station Arenastaden.

Ett tryckutjämningschakt placeras i Råsundavägens mittremsa och ett brandgasschakt läggs i grönytor nära Dalvägen. En förrådsbyggnad byggs ovanför den norra entréhallen. Bland annat inryms där ett hisschakt för att transportera varor till de servicebutiker, cirka 160 m<sup>2</sup>, som planeras i entréhallen. Ett ventilationsschakt integreras också i byggnaden.

Den tillfartstunnel som indikeras i Figur 39 mynnar i slutningen ovanför Dalvägen. En serviceväg anläggs i slutningen så att det går att nå servicetunneln från Dalvägen.



Figur 39. Station Arenastaden. Anläggningar ovan jord markerat med gult (entréer) och blått. Källa: Gestaltnings-program.

## 3.9 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Begreppet skyddsåtgärd förekommer i lagstiftningen och regleras olika i järnvägsplan, detaljplan och i tillståndsärende. I samrådsskedet är inte alla skyddsåtgärder beslutade eftersom alla beräkningar inte ännu är gjorda.

### 3.9.1 Skyddsåtgärder som fastställs i järnvägsplan

I miljökonsekvensbeskrivningen ges exempel på skyddsåtgärder som övervägs i projektet. Sådana skyddsåtgärder som ska fastställas i järnvägsplanen redovisas på plankartorna. Endast skyddsåtgärder som syftar till att begränsa skador på miljö och på tredje man och som ryms inom tunnelbaneområdet kan fastställas.

På plankartorna redovisas följande skyddsåtgärder:

- SK1 Vibrationsdämpande material under sliprar och/eller räl
- SK2 Ventilationstorns minimihöjd
- SK3 Reningsanläggning för avloppsvatten
- SK4 Träd flyttas eller ersätts

### 3.9.2 Skyddsåtgärder som regleras på annat sätt

I detaljplanen finns det möjlighet att föreskriva skyddsåtgärder för att motverka markföroreningar, olyckor, översvämningar och erosion. Dubbelreglering av åtgärder som täcks av annan lagstiftning ska undvikas.

Följande skyddsåtgärder förutom de som fastställs i järnvägsplanen tas upp i kommunernas detaljplaner.

- Föreskrivande av minsta schaktdjup
- Tröskelhöjder för att undvika översvämning av anläggningen

Schaktdjupsbegränsningen tydliggör var anläggningens skyddszon är placerad och kontrolleras vid en bygglovsansökan.

Det finns anledning att befara längre och intensivare regn i framtiden som kan leda till översvämmande områden i tunnelbanans närhet. Höjder på trösklar och schakt kommer att avgöras baserat på en riskbedömning. Målet är att inga permanenta skador på anläggningen ska uppstå och ingen fara för människor ska inträffa ens vid mycket extrema väderförhållanden.

Ett antal åtgärder för att skydda tunnelbaneanläggningen mot skador i samband med olyckor med farligt gods eller vid urspärning kommer att vidtas. Det görs antingen genom åtgärder på anläggningens byggnader till exempel förstärkta väggar eller genom avtalade åtgärder på annan fastighet eller på allmän platsmark. Det gäller entréer nära Hagalundsdepån, på Frösundaleden och på Solnavägen.

### 3.9.3 Skyddsåtgärder som föreslås i tillståndprocessen

I ansökan till mark- och miljödomstolen kommer åtgärder att föreslås som ska förhindra att det uppstår skador på grund av ändrade grundvattenförhållanden.

### 3.9.4 Övriga åtgärder till skydd mot olägenhet och störning

Under byggskedet avser landstinget att så långt det är möjligt begränsa omgivningspåverkan. Känslig verksamhet finns på Karolinska Institutet och i NKS. Inredning i Gustaf Vasa kyrka behöver också skyddas mot vibrationer. Särskilt den öppna schakten vid Odenplan kommer att ge



upphov till störningar. I *PM byggskede* beskrivs de olika möjligheter som kommer att prövas med sikte på att begränsa störningarna.

I den fortsatta projekteringen undersöks också hur tunnelarbetena ska passera Grön linje och Citybanan så att spårtrafiken störs så lite som möjligt.

## 3.10 Bortvalda alternativ

I detta avsnitt beskrivs möjliga alternativa lokaliseringar och utformningar som har övervägts och förkastats. Det följer av lagen (1995:1649) om byggande av järnväg krav på att undvika intrång och olägenhet:

*När en järnväg byggs ska den ges ett sådant läge och utformas så att ändamålet med järnvägen uppnås med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad. Hänsyn ska tas till stads- och landskapsbilden och till natur- och kulturvärden.*

Överenskommelsen i Stockholmsförhandlingen har därför formulerats så att valda lösningar ska kunna ändras ifall de inte uppfyller lagkravet enligt ovan. Lagstiftningen avser den färdiga anläggningens intrång och påverkan. Vad det gäller intrång och olägenhet under byggskedet så regleras det genom de tillstånd som krävs för att påbörja bygget och de riktlinjer som finns för att begränsa störningar av byggverksamheten. Förvaltningens ambition är också att i det valda läget genomföra bygget med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad.

### 3.10.1 Bortvalda alternativ till spårsträckning och stationsplacering

Under 2014 och 2015 utreddes alternativa spårsträckningar samt placeringar av stationer för Gul linje. Lokaliseringsutredningen redovisar två möjliga spårsträckningar, dels den sträckning som föreslås i järnvägsplanen och dels en sträckning med en station i Solna centrum istället för en framtida station i Hagalunds industriområde. Alternativet förbi Solna centrum fördelar nyttorna av tunnelbanan i ett större geografiskt område i och med att det skapar bytesmöjligheter mellan Blå och Gul linje. Alternativet förbi Solna centrum kräver dock en längre tunnel vilket fördyrar projektet och förlänger restiderna. Möjligheten till utveckling av ett nytt bostadsområde kring en framtida station i Hagalunds industriområde försvinner även det om spåret dras via Solna centrum.

Lokaliseringen av den södra spårtunneln på sträckan Odenplan – Hagastaden styrs av behovet av att korsa först tunnelbanans Gröna linje och sedan Citybanans spårtunnel. Om tunnelbanan passerar under Citybanan blir station Hagastaden betydligt djupare vilket försämrar för trafikanterna. Det blir också en dålig spårgeometri med branta lutningar ifall inte också station Odenplan läggs djupt.

### 3.10.2 Bortvalda spårtunnelutformningar

En tunnel kan byggas på olika sätt, genom borrhning med så kallad TBM-teknik eller konventionell borrhning och sprängning. TBM ger en helt cirkulär sektion. Denna metod och utformning har valts bort eftersom sektionen varierar på sträckan. Det blir därför inga besparingar eller tidsvinster att borra tunnarna istället för att spränga ut dem enligt konventionella metoder. En cirkulär sektion ger också ett större berguttag än den valda sektionen som anpassats efter tunnelbanevagnars utrymmeskrav.

Olika spårplaner mellan Odenplan och Hagastaden har prövats. Istället för att Gul linje körs dubbelriktat i den norra spårtunneln prövades att istället använda sig av den södra spårtunneln

och nya plattform 2. Eftersom resande på den Gula linjen i större utsträckning ska in mot city blir den lösningen sämre på morgonen när plattformsbyte krävs. Lösningen kräver också ytterligare en växel.

Ballastfritt spår innebär att sektionshöjden kan minskas eftersom ballast med slipers ersätts med en betongplatta. Underhållskostnaden minskar också. Alternativet är dock dyrare att anlägga. Projekteringsinriktningen är att bygga konventionellt med ballast och slipers men järnvägsplanen utesluter inte att anläggningen byggs ballastfritt ifall lösningen går att finansiera.

### 3.10.3 Bortvald stationsutformning för station Odenplan

Ett alternativt djupare läge för station Odenplan prövades. Ett djupare läge ger en möjlighet att i framtiden förlänga tunnelbanan söder om Odenplan. Det går också att bygga med bibehållen trafik kring Odenplan genom att schakterna i Karlbergsvägen undviks. Stationen måste läggas under Citybanan vilket ger sämre bytesmöjligheter för de resenärer som ska byta mellan Gul och Grön linje och mellan Gul linje och bussar. Det djupa läget får därför ett lägre antal resenärer än det grunda alternativet. En större mängd berg sprängs ut vilket bedöms ge en högre kostnad. I ett djupt läge försvinner möjligheten till genomgående trafik till Grön linje och fortsatt trafik mot centrum. För framtida tunnelbanekopplingar under Mälaren finns andra alternativ än en förlängning av Gul linje söderut. Mycket talar därför för ett grunt läge varför det djupa alternativet valdes bort.

### 3.10.4 Bortvald stationsutformning för station Hagastaden

Station Hagastadens lokalisering styrs av de anslutande spårsträckningarna och de entréer som redan är under uppförande. Ett nordligare läge närmare nuvarande Karolinska sjukhuset valdes bort av landstingsstyrelsen 2009 och det sydligare läget har varit underlag för detaljplan. Det nordliga stationsläget bedömdes minska busstrafiken i större utsträckning än det sydliga medan det sydliga läget når det planerade nya stadsdelscentrumet vid Torsplan med planerad tät bebyggelse. Det sydliga stationsläget hade vidare bättre förutsättningar för en möjlig förlängning norrut.

Även ett djupare läge som förenklar passagen av Citybanan prövades men valdes bort eftersom det blir en sämre lösning för resenärerna och en sämre spårgeometri.

### 3.10.5 Bortvald stationsutformning för station Arenastaden

I lokaliseringsutredningen prövades tre alternativa stationslägen för Arenastaden. Det nordliga stationsläget kunde avfärdas då det kom för långt från upptagningsområdet. Vidare fanns önskemål om att inte ligga för nära Friends Arena för att polisen ska kunna styra och kontrollera besökandeströmmarna bättre. Mittalternativet valdes bort i det fortsatta arbetet eftersom det inte gav möjlighet till plats för entréer utan att allvarligt påverka pågående och planerad byggnation. Mittalternativet ger också längre gångavstånd för byte till spårvagn eller buss.

### 3.10.6 Bortvalda alternativ kring underhåll, räddning och utrymning

Olika utformningar av gångvägen för utrymning i spårtunnlarna har studerats. Ett alternativ med en upphöjd gångväg, i samma höjd som tunnelbanedörrarna utreddes, liksom en bredare gångväg. Den upphöjda gångvägen underlättar utrymningen men exponeringen för giftiga brandgaser ökar eftersom resenärerna befinner sig högre upp där det är mer brandgaser. Bredare gångvägar underlättar utrymning men bidrar till högre byggkostnader. I de allra flesta brandscenarion är den normalbreda gångvägen tillräcklig och har därför valts.

Enkelspårstunnlar även på sträckan Hagastaden – Arenastaden är ett alternativ som valdes bort trots att det innebär ett lägre berguttag. Med den valda utformningen blir det lättare att anlägga växlar och räddningstjänstens och underhållspersonalens insatser underlättas. Utrymning från spårtunneln underlättas.

Parallell servicetunnel för delen Odenplan till Hagastaden valdes bort eftersom det hade gett ytterligare störningar under byggskedet och ett större markintrång.

Separata angreppsvägar till stationerna gör att räddningstjänsten på väg in i plattformsrummet inte möts av utrymmande resenärer. För Odenplan valdes separata angreppsvägar bort genom att det finns fem entréer och genom att stationen ligger ytligt.

Genom servicetunneln har räddningstjänsten möjlighet att nå plattformsrummen i Arenastaden och i Hagastaden. Där finns också separata ingångar för räddningstjänst och polis som används för att initiera utrymning och brandbekämpning.

### **3.10.7 Bortvalda alternativ för ventilationssystem**

Fläktsystem för att styra brandgaser i spårtunnlarna kan användas för att underlätta räddningstjänstens arbete. Sannolikheten för att räddningstjänsten ska behöva bekämpa en tågbrand i tunneln är dock mycket liten. Försök har visat att den lämpligaste strategin vid tågbrand är att inrikta arbetet på att utrymma anläggningen och ventilerar bort brandgaser innan det att räddningstjänsten går in i tunneln.

Med plattformsavskiljare kan tunnelluft från tunneln effektivt hållas borta från stationsutrymmena. Det innebär att ventilationssystemet kan göras enklare i stationsutrymmena. Eftersom den Gula linjen vid öppningsåret kommer att trafikeras av flera vagntyper går det dock inte att förutsätta plattformsavskiljare. Ventilationslösningen är därför vald så att den ska klara att vädra ut brandgaser såväl med som utan barriär vid plattformskanten.

Ventilationssystemet ska också klara att hålla en god luftkvalitet i stationsutrymmena. Det sker bland annat genom att partiklar vädras ut genom de tryckutjämningschakt som finns i tunnlar precis innan infarterna till stationerna. I den nuvarande anläggningen stängs dessa under vintern för att klara komfortkraven. I den nya anläggningen ställs större krav på luftkvalitet vilket gör att den förorenade tunnelluften måste vädras ut mekaniskt i ventilationsschakt Alternativet att hålla tryckutjämningschakten öppna också på vintern har valts bort för att hålla nere driftkostnaderna.

### **3.10.8 Bortvalda alternativ för vatten- och avloppsanordningar**

Med ballastfritt spår kan systemet för vatten och avlopp läggas upp på ett annat sätt med separata system för avloppsvatten och dränvatten. Järnvägsplanen medger båda lösningarna. Ballastfritt spår redovisas i avsnitt 3.10.2.

### **3.10.9 Bortvalda skyddsåtgärder och försiktighetsmått**

De skyddsåtgärder som föreslagits i miljökonsekvensbeskrivningen och som kan fastställas ingår i järnvägsplanen och redovisas på plankartorna.

## **4 Effekter och konsekvenser av projektet**

### **4.1 Trafik och resenärer**

#### **4.1.1 Resenärsgrupper och användare av tunnelbanan**

De tre föreslagna stationerna betjänar olika grupper av resenärer. Odenplan är en viktig bytespunkt mellan buss och tunnelbana och med öppnandet av Citybanan även med pendeltåg. Kring Odenplan är det tätt bebyggt med arbetsplatser, bostäder och offentlig och kommersiell service. Planer finns på att utvidga den kommersiella servicen. Kring Odenplan är det tätt med restauranger vilket gör att stationen har många resande även på kvällar och helger.

Karolinska sjukhuset har dagligen många besökare men området är också en stor arbetsplats. Utmärkande för verksamheten är att den pågår alla dygnets timmar vilket ställer krav på kollektivtrafiken. Successivt byggs också Hagastaden ut med bostäder och arbetsplatser.

Arenastaden med omgivande område får ett stort resandeunderlag. Handel och eventverksamhet gör att stationen används även på kvällar och veckoslut. Stationen utformas för att kunna ta hand om stora åskådarmassor i samband med speciella event på Friends Arena.

Utformningen av stationerna görs så att de ska upplevas som säkra och trygga. Därför skapas stationsrum som är överblickbara och ljusa. För Odenplans station som ligger grunt leds dagsljus ner till entréhallen via lanterniner (ljusschakt) i gatuplan. Även entréhallarna i Arenastadens station får dagsljus genom lanterniner. Alla stationer har två uppgångar och flera entréer till entréhallen.

Ventilationssystemet säkerställer att luften i stationsmiljön är god. Utformningen av stationsrummet håller öppet för möjligheten att montera barriärer som förhindrar att människor olovligt eller genom fall hamnar i spårområdet.

#### **4.1.2 Resandeutveckling**

Simuleringar av resandet i regionen har gjorts med den planerade tunnelbaneförbindelsen mellan Odenplan och Arenastaden. Beräkningarna har gjorts för morgonens högtrafiktid klockan 6.00–9.00 år 2030. Morgonens högtrafik motsvarar cirka 20 procent av det totala resandet under dygnet.

Flest resenärer är det på sträckan mellan Odenplan och Hagastaden, drygt 7000 resenärer i högtrafik mellan klockan 6 och 9. Mellan Hagastaden och Arenastaden är det under samma period knappt 5000 resande sammantaget i båda riktningarna.

Antalet resande på den nya tunnelbanelinjen bedöms bli förhållandevis lågt jämfört med övriga tunnelbanor. Kapacitetsutnyttjandet beräknas bli som högst mellan Odenplan och Hagastaden där knappt 30 procent av sittplatserna är upptagna vid högtrafik jämfört med 50 - 60 procent på de befintliga linjerna. Förlängs tunnelbanelinjen norrut till Arninge visar analyserna att beläggningen ökar cirka 20 procent på sträckan.

Eftersom det på sträckan finns andra alternativ i form av buss och pendeltåg är det svårt att exakt fastställa hur många som kommer att använda sig av tunnelbanan. Små förändringar i komfort, gångavstånd och bytesmöjligheter kan få stort genomslag på resenärernas val av resealternativ. Prognoserna visar på att tunnelbanelinjen får cirka 10 000 påstigande under tidsperioden fördelat

på tre stationer vilket motsvarar cirka 50 000 resande per dygn. Det är jämförbart med sträckan och stationerna Karlaplan, Gärdet och Ropsten på den Röda linjen.

Flera faktorer talar för att pendeltåget blir ett mer attraktivt val på sträckan mellan Arenastaden och söderut, inte minst som pendeltåget inte har något byte vid Odenplan för de som fortsätter söderut. Tunnelbanans fördel är dock att den också betjänar Karolinska Institutet, NKS och Hagastaden.

### 4.1.3 Restid

När pendeltågstrafiken öppnar mellan Solna station och Odenplan blir restiden 4 minuter 24 sekunder. Tunnelbanelinjen blir något långsammare 4 minuter 45 sekunder men gör då också ett stopp vid station Hagastaden. Till det ska läggas den tid det tar att ta sig upp till entréerna i markplanet. Vid Odenplan skiljer det där mer än två minuter till tunnelbanans fördel. I Arenastaden är det tvärtom, där ligger järnvägen i ytläge och tunnelbanan djupt. Pendeltåget ger där snabbare byte till buss och Tvärbana.

### 4.1.4 Tillgänglighet

Tillgänglighet är ett komplext begrepp. Begränsas det till att miljön ska utformas för att personer med olika form av funktionsnedsättning ska kunna nyttja tunnelbanan handlar det om hur stationen utformas med hissar, räcken, ledstråk etcetera. I samband med arbetet med typstationen togs också en kravlista fram för tillgänglighet som säkerställer tillgängligheten.

Begreppet tillgänglighet kan dock utvecklas till att exempelvis omfatta stationen och dess entréers placering. Genom att stationerna har uppgångar i vardera änden av plattformen och att entréerna placeras så att trafikerade vägar inte behöver korsas blir tillgängligheten god. Planskildheten under Solnavägen vid Torsplan förbereds men byggs inte enligt nuvarande plan. Station Hagalund är också bara förberedd men har placerats för att minska barriärverkan av järnvägen.

### 4.1.5 Social konsekvensbeskrivning

En social konsekvensbeskrivning (SKB)<sup>15</sup> har genomförts för järnvägsplanen i vilken sociala konsekvenser på grund av tunnelbanans planering och utformning, både vad gäller byggskede och den färdiga anläggningen, har beskrivits och bedömts.

Syftet med att genomföra en SKB är att stärka det sociala perspektivet i planeringen och styra planeringen mot social hållbarhet. Flera av de projektspecifika mål som har formulerats för Gul linje, se avsnitt 2.1, har tydlig koppling till den sociala miljöns utformning och funktion. Dessa mål har vidareutvecklats till SKB-mål vilka också har en grund i en definition av social hållbarhet som formulerats för projektet:

*Med social hållbarhet avses att planering och genomförande av byggskedets aktiviteter, att placering, utformning och gestaltning av stationsmiljöer samt att policys och rutiner svarar mot de behov och erfarenheter alla människor bär på. På så sätt skapas en miljö i vilken alla känner samhörighet och trygghet och därför skapar förutsättningar för alla människor att självständigt förverkliga sina ambitioner.*

---

<sup>15</sup> Samrådsversionen av SKB:n finns tillgänglig elektroniskt på [www.nyatunnelbanan.se](http://www.nyatunnelbanan.se).



SKB:ns roll är att bevaka och styra planeringen och utformningen av byggskedet och den färdiga anläggningen mot uppfyllelse av dessa mål och därmed social hållbarhet.

Gula linjens resenärer och användare kommer att ha olika behov och förutsättningar för att uppleva trygghet i stationsmiljön. Därför har det varit nödvändigt att identifiera vilka olika resenärsgupper som berörs samt vilka behov och erfarenheter varje resenärsgrupp har.

Fram till samrådet har fokus i arbetet med SKB:n varit utformning av stationsmiljöer, det vill säga entréer, biljetthallar och plattformar. Ett samarbete med arkitekten etablerades och en arbetsprocess utformades för att integrera SKB:n i planeringen. Denna arbetsprocess är kortfattat att arkitektens ritnings- och utformningsförslag granskas och förslag på förbättringsåtgärder tas fram vilka sedan diskuteras med arkitekten. Denna arbetsprocess har påverkat utformningen på flera sätt, bland annat:

- Mer utskjutande spärrkiosker för att öka överblickbarheten i entréhallen
- Tillkomst av butiksyta i biljetthallen vid Västmannagatan. Närvaro av människor i tunnelbanan påverkar tryggheten då känslan av att vara sedd ökar
- Att avskilda gångar till hissar undviks med genomsiktliga väggpartier vilket påverkar överblickbarheten och känslan av att vara sedd positivt
- Att hörn och pelare i flera fall fasats vilket bidrar till en mer levande och trivsamt miljö
- Ändrad form på entrén mot Pyramidvägen i Arenastaden för att skapa bättre utrymme vid ett övergångsställe
- Utformning av rulltrappa och trappa mellan plattform och biljetthallen vid Odenplan

Den konsekvensbedömning som genomförts visar på att utformningen både medför sådant som är positivt och sådant som är negativt för resenärens upplevelse av trygghet. I SKB:n har åtgärder arbetats fram för att maximera positiva konsekvenser och minimera negativa konsekvenser.

Till de positiva konsekvenserna hör bland annat att omstigningsmöjligheterna till andra linjer och trafikslag är goda vid Odenplan och Arenastaden, vilket bland annat är betydelsefullt för pendlare men också för resenärsgupperna barn, äldre, besökande och personer med funktionsnedsättning. Överblickbarheten bedöms också vara god i biljetthallarna i Arenastaden samt på plattformarna vid Odenplan och Arenastaden. Detta bedöms påverka känslan av trygghet för mer ovana resenärer, exempelvis barn och besökande, då det går lätt att uppfatta var funktioner är placerade. För grupper som oftare begränsas av oro för trakasserier och våld, bland annat barn och unga, kvinnor och HBTQ-personer, är det positivt för känslan av trygghet då det snabbt går att förstå vad som pågår på platsen och därmed få större kontroll över situationen.

Till de negativa konsekvenser som identifierats hör bland annat att placering av spärrkiosk, trappor och hissar i flera fall skapar korsande flöden vilket begränsar tillgängligheten. Speciellt betydelsefullt är det för grupper som är begränsade i sin rörelseförmåga, speciellt äldre och personer med funktionsnedsättning men också exempelvis resenärer med barnvagn eller stort bagage.

Överblickbarheten i den norra biljetthallen i station Hagastaden bedöms delvis vara begränsad i och med att gången till entrén på Hagaplan till stora delar saknar siktlinjer mot biljetthall och spärrkiosk, se Figur 29. Detta är den entré som troligtvis flest boende kommer använda och utformningen bedöms vara negativ för känslan av trygghet främst för grupper som oftare begränsas av oro för trakasserier, våld och övergrepp, bland annat barn och unga, kvinnor och HBTQ-personer, då känslan av att vara sedd och att ha kontroll över situationen begränsas.

Station Arenastaden är dimensionerad för de stora flöden som evenemang på Friends Arena bedöms medföra. Eftersom resenärslödet normalt bedöms bli lågt kommer troligtvis plattformen ofta att upplevas som ödslig vilket är negativt för flera resenärsgupper, främst barn och unga

samt kvinnor som oftare än andra grupper känner oro att utsättas för sexuella närmanden och övergrepp.

Byggskedet av tunnelbanan kommer innebära stora störningar, bland annat på grund av höga bullernivåer och på grund av etableringsytor och öppna schakt. Konsekvenser i samband med byggskedet är redovisade i *PM Byggskede* samt i samrådsversionen av SKB:n.

## 4.2 Lokalsamhälle och regional utveckling

Utbyggnaden av tunnelbanan ska underlätta för kommunerna att bygga bostäder samt förbättra möjligheterna att arbeta pendla med kollektivtrafik. Gula linjen kommer att knyta två stora arbetsplatsområden till tunnelbanenätet, dels Arenastaden, dels Nya Karolinska Solna. Stationen i Arenastaden är också viktig för boende i Hagalund och i Frösunda. På samma sätt bidrar station Hagastaden till att utveckla det bostadsområde som nu växer upp på gränsen mellan Stockholms stad och Solna stad.

Närheten till tunnelbana gör det attraktivt att etablera nya arbetsplatser eller att bygga bostäder. Gula linjen med sina stationer snabbar därför upp bebyggelseutvecklingen. I enlighet med Stockholmsförhandlingen har kommunerna ett åtagande som innebär att befolkningen kommer öka. En stor potential för framtida byggande finns kring den planerade stationen i Hagalund industriområde. Stationen är här tänkt att placeras så att det blir entréer på ömse sidor om järnvägen vilket minskar järnvägens barriärverkan.

Tunnelbanan ökar tillgängligheten i områdena kring stationerna, framförallt i Arenastaden och i Hagastaden. Eftersom Gul linje endast går i skytteltrafik så uppstår det få tillgänglighetsförändringar utanför dessa upptagningsområden.

Tillgänglighetsförändringarna är positiva för verksamheter och boende i dessa områden. Kring station Arenastaden kommer det på sikt att finnas cirka 20 000 arbetsplatser och lika många boende.

Hagastaden innebär att gränsen för Stockholms innerstad flyttas norrut. Stockholms innerstad med Solna och Sundbyberg har idag en koncentration av länets arbetsplatser och utbyggnaden av den Gula linjen stärker områdets regionala betydelse.

## 4.3 Miljö och hälsa

### 4.3.1 Yt- och grundvatten

Den nya tunnelbanan kommer att ligga under mark längs hela sträckan och byggandet av tunnarna kommer att medföra grundvattensänkningar under byggskedet. Trots att tunnarna tätas kan en viss permanent sänkning av grundvattennivån kvarstå i driftskedet. Hur mycket grundvattennivån påverkas beror på hur effektiv tätningen gjorts, hur mycket vatten som läcker in i tunneln och om infiltration görs. Vanligtvis är det bara närområdet längs med tunnarna som påverkas under driftskedet. Grundvattensänkningar kan leda till skador på ledningar och byggnader som grundlagts på lerjordar. I Vasastan finns äldre byggnader grundlagda med träpålar som är särskilt känsliga. Alla byggnader inventeras så att riskerna för skador kan bedömas och rätt skadeförebyggande åtgärder genomföras.

Inläckande grundvattnet och spolvatten från rengöring kommer att hanteras i en VA-station med rening innan det skickas ut till dagvattenledning och vidare mot recipient. Vilken recipient som blir mottagare av dränvattnet är ännu inte bestämt.

Utan åtgärder bedöms planförslaget medföra måttliga till stora negativa konsekvenser, framförallt med hänsyn till risken för grundvattennivåsänkningar. Med erforderliga åtgärder bedöms de negativa konsekvenserna endast bli små, med hänsyn till såväl grundvattennivåsänkningar som utsläpp av föroreningar till recipient. Projektets påverkan på grundvatten och ytvatten och eventuella effekter på specifika objekt redovisas mer i detalj i MKB för tillståndsansökan.

### 4.3.2 Kulturmiljö

Det område som kan påverkas av planförslaget har mycket höga kulturmiljövärden. Påverkan på kulturmiljön kan vara av två slag. Dels kan nya byggnader och anläggningar ovan jord påverka befintliga kulturmiljövärden. Dels kan vibrationer och annan påverkan under byggskedet ge kvarvarande skador på kulturmiljövärden.

De nya strukturer i form av exempelvis stationsentré som tillkommer vid Odenplan och på Karlbergsvägen bedöms inte medföra negativa konsekvenser för kulturmiljön. Undantaget är de lanterniner som föreslås placeras i mittrefugen på Karlbergsvägen och som bedöms förändra upplevelsen av gatubilden i stenstaden, som är en del av riksintresset Stockholms innerstad, nattetid.

Inne på Gustaf Vasa kyrkotomt mot Västmannagatan föreslås en byggnad för utrymning. Den nya byggnaden har inte något med kyrkans form eller funktion att göra och kommer att störa anblicken av kyrkan. Byggnaden bedöms medföra negativa konsekvenser för kyrkominnets kulturmiljövärden. Även den byggnad för utrymning som planeras i hörnet Karlbergsvägen/ Torsgatan bedöms medföra negativa konsekvenser för kulturmiljön och stadsbilden. Även dessa förändringar påverkar värden inom riksintresset Stockholms innerstad.

I Hagastaden bedöms den nya entrén mot Karolinska Institutet ha visuell påverkan på Nobel Forum och den gamla entrén till Karolinska Institutet. Det finns även en risk för att arbetena i öppet schakt under byggskedet påverkar byggnadsminnet Gammelgården. Det ventilationstorn som ska placeras söder om Frösundaleden bedöms kunna störa den värdefulla utblicken av de stora byggnadsvolymer Blåkulla och kvarteret Sunnan.

De nya strukturerna ovan mark bedöms sammantaget medföra måttliga negativa konsekvenser för kulturmiljön jämfört med nollalternativet. Denna bedömning beror i första hand på lokaliseringen av en utrymningsbyggnad på Gustaf Vasas kyrkotomt men även på lokaliseringen av en utrymningsbyggnad vid kvarteret Kakelugnen. De ovanmarksanläggningar som planeras i Solna stad bedöms ge små konsekvenser för kulturmiljön.

Risk för påverkan under byggskedet gör att det inte kan uteslutas att kulturhistoriskt värdefull bebyggelse skadas, inklusive Gustaf Vasa kyrka. Det kommer att upprättas byggnadsspecifika kontrollprogram för att minimera risken för skador. Om skador uppstår kommer de att åtgärdas. Vissa kulturhistoriska värden går dock inte att återskapa varför bestående skador inte kan uteslutas.

### 4.3.3 Naturmiljö och rekreation

Alla träd på kyrkotomten på norra sidan av Gustaf Vasa kyrka samt träden i allén på Karlbergsvägen vid kyrkan kommer att behöva tas bort för att ge plats för ett öppet schakt under byggskedet. En del av dessa träd har höga naturvärden, bland annat en 100 år gammal alm. Almar är rödlistade (akut hotade arter) och denna alm är klassad som särskilt skyddsvärt träd på grund av sin storlek och arttillhörighet. Almarna bedöms vara viktig för Stockholms stads framtida biologiska mångfald.

Det finns även äldre hagtornsträd på kyrkotomten och kyrkogårdslav hittades på ett av dessa träd. Denna sällsynta lav indikerar hög biodiversitet.

En inventering visar att alla träd förutom almen kan flyttas. Träden kan antingen flyttas till en annan permanent plats inom staden eller till en temporär plats för att sedan återplanteras inom kyrkotomten. Om träd kommer att flyttas är inte bestämt.

Borttagandet av almen bedöms få negativa konsekvenser för den biologiska mångfalden på en regional nivå i och med att antalet stora almar i Stockholm är begränsat. Om även övriga träd avverkas blir de negativa konsekvenserna större. Detta eftersom bland annat ett av hagtornsträden har höga naturvärden.

Om värdefulla träd flyttas och återplanteras i närområdet, och likvärdiga träd planteras, bedöms de negativa konsekvenserna för den biologiska mångfalden begränsas. Långsiktigt bedöms den negativa konsekvensen då utgöras av förlusten av almen och planförslaget bedöms då medföra små till måttliga negativa konsekvenser för naturmiljön jämfört med nollalternativet.

Förändring av trädbeståndet på Gustaf Vasas kyrkotomt bedöms försämra rekreativt värde under ett antal år. I övrigt innebär planförslaget förbättrad tillgänglighet till rekreativa värden vid Norra begravningsplatsen. Planförslaget bedöms medföra såväl små negativa som små positiva konsekvenser för rekreation jämfört med nollalternativet. Förvaltningen avser att samråda med länsstyrelsen och fastighetsägaren om återställande av träden inom kyrkotomten.

En del av de träd som finns invid Karolinska Institutets entré kommer att påverkas negativt under byggskedet. Bland annat behöver tre större lindar och eventuellt en större lönn tas ned. Utöver det kan några närliggande trädets rötter komma att ta skada.

Under byggskedet tas delar av parken längs Dalvägen i anspråk som etableringsområde, se Figur 43. Etableringsområdet, i kombination med mynningen till den arbetstunnel som kommer att placeras i parken, innebär sannolikt att tre till fem av parkens ekar måste avverkas i samband med byggskedet. Gamla, grova ekar utgör livsmiljö för många andra arter, framförallt insekter. Berörda ekar kommer att inventeras för att undersöka deras betydelse för den biologiska mångfalden och spridningssamband.

#### 4.3.4 Luftkvalitet

Tunnelbanans ventilationssystem består av ett ventilationssystem med ventilation av plattformsrummen och ett luftutbyte genom de tryckutjämningschakt som är placerade strax innan varje station. Systemet innehåller även fyra meter höga ventilationstorn för frånluft på två platser; mellan Frösundaleden och Kyrkbacken och i Hagalunds industriområde intill Ostkustbanan. Vid Hälsingehöjden planeras ett befintligt schakt användas för frånluft. Dessa tre ventilationsanläggningar för frånluft behöver användas för att ventilerar ut tunnelluft med partiklar under vintern.

Med planförslaget blir behovet av busstrafik på Odengatan, Karlbergsvägen och Torsgatan sannolikt mindre. Det innebär att människor som bor längs eller vistas i närheten av dessa gator får lägre exponering för trafikrelaterade luftföroreningar än i nollalternativet. Samtidigt medföra planförslaget att de människor som bor eller vistas i närheten av de två ventilationstornen och ventilationsschaktet får en ökad exponering för partiklar. Denna ökade exponering gäller under två-tre månader om året och skillnaden mot nollalternativet bedöms vara liten. Miljökvalitetsnormerna för luftkvalitet överskrids inte.

Med halten 240 µg/m<sup>3</sup> som timmedelvärde bedöms genomsnittsresenärers vistelsetid i tunnelbanan inte bidra till att de exponeras för halter som medför ett överskridande av miljökvalitetsnormens årsvärde för PM<sub>10</sub>. Beräkningar av partikelhalter i de nya plattformsrummen visar att halten kommer att underskrida denna nivå. Tunnelbaneresenärernas exponering för partiklar bedöms medföra en acceptabel hälsopåverkan.

Tunnelbaneresenärer exponeras för partiklar i de underjordiska stationerna under en kort tid, men halten av partiklar är högre och av annan sammansättning än vad som normalt gäller för urban utomhusluft. För att få acceptabla halter av partiklar i stationsluften kommer stationerna ventileras.

Sammantaget bedöms omfattningen av de trafikrelaterade luftföroreningarnas konsekvenser för befolkningens hälsa som likvärdig i planförslaget och i nollalternativet.

#### 4.3.5 Olycksrisker

Tunnelbanans stationer kan påverkas av transporter med farligt gods på Solnavägen, Frösundaleden och Ostkustbanan. Utan åtgärder finns det en riskpåverkan från dessa transporter. Med åtgärder, såsom skyddsräcken utmed transportleden och stationsentréer med glasfasader i brandsäker klass, kan de negativa konsekvenserna begränsas.

Risikopåverkan från Gula linjen mot omgivningen under driftskedet bedöms vara mycket begränsad, eftersom anläggningen till största del ligger under mark.

Risker inom tunnelbanans anläggning är att personer befinner sig på spårområdet när tåget kommer, urspårning av tunnelbanetåg och brand. Det säkerhetskoncept som tagits fram ger ett bra skydd mot majoriteten av de risker som identifierats inom anläggningen. Dock kvarstår vissa risker i form av katastrofala brandscenarier vilka anläggningen inte projekteras för att kunna hantera. Sannolikheten för ett sådant scenario är låg men om det inträffar kan det potentiellt medföra mycket stora konsekvenser.

I nollalternativet vistas de resenärer som potentiellt sett skulle nyttja Gul linje istället vägtrafiken. Trots de risker som kvarstår efter åtgärder bedöms därför säkerheten för resenärerna under driftskedet vara högre i planförslaget än i nollalternativet.

#### 4.3.6 Buller, stomljud och vibrationer

Med planförslaget blir behovet av busstrafik på Odengatan, Karlbergsvägen och Torsgatan sannolikt mindre än i nuläget. Färre bussar innebär lägre trafikbuller

Utan åtgärder kommer passerande tunnelbanetåg medföra störande stomljud Gustaf Vasa kyrka, och vid bostäder och lokaler längs Karlbergsvägen samt i kvarteret norr om korsningen Karlbergsvägen/Torsgatan. Vid Nya Karolinska Solna finns en risk för störningar ifall vibrationsdämpning inte genomförs.

Med vibrationsdämpande åtgärder bedöms planförslaget inte medföra negativa konsekvenser med avseende på stomljud. De vibrationer som tunnelbanan ger upphov till bedöms inte medföra störningar.

Med vibrationsdämpande åtgärder bedöms det inte finnas någon väsentlig skillnad mellan planförslaget och nollalternativet vad gäller störande stomljud och vibrationer. Planförslaget bedöms medföra mindre bullerstörningar från trafiken för människor som bor längs och vistas i närheten av Odengatan, Karlbergsvägen och Torsgatan jämfört med nollalternativet.

#### 4.3.7 Klimatanpassning

Prognostiserad klimatförändring leder till att risken för översvämningar ökar. Häftiga regn är en orsak till översvämningar, liksom nivåförändringar i hav och vattendrag.

Tunneln kan endast översvämmas genom anläggningens öppningar ovan mark, exempelvis stationsentréer, mynningar till servicetunnlar och ventilationstorn. Tunnelbanan ska utformas så att 100-årsregn och förhöjd nivå av Mälaren klaras. Planförslaget kan eventuellt medföra negativa konsekvenser till följd av översvämning vid tillfartstunneln vid Tomtebodan och station



Arenastaden. Med ett tillräckligt kapacitetsstarkt dagvattensystem, som kan hantera nederbörds mängden av ett 100-års regn, medför planförslaget inga negativa konsekvenser jämfört med nollalternativet.

## 4.4 Hållbar utveckling

Det är viktigt att inte se utbyggnaden av den Gula tunnelbanelinjen som ett enskilt projekt. Genom de sammantagna satsningarna på tunnelbana stärks kollektivtrafiken och tillgängligheten inom regionens centrala delar ökar. Inom tunnelbanans upptagningsområde skapas möjligheter att förtäta bebyggelsen och skapa utrymme för fler boende och verksamma. Strategin ska ses ur ett hållbarhetsperspektiv där satsningarna ska motverka en urban utglesning och bilberoende. För att strategin också ska vara socialt hållbar är utmaningen att också kunna bygga så att även socialt och ekonomiskt svagare grupper ges möjlighet till boende och sysselsättning.

## 4.5 Samhällsekonomisk bedömning

Tidigare utredningar har visat på nyttor genom restidsförbättringar och ökad komfort. Genom att den Gula linjen nu utformas som en skyttel minskar nyttan eftersom det tillkommer tidskrävande byten. För att nå samhällsekonomisk lönsamhet bedöms i storleksordningen 50 000 till 250 000 resenärer per dag behöva attraheras. Resultat från modellkörningar visar på ett resande motsvarande cirka 50 000 påstigande per dag. Antalet resenärer beror dock i hög grad på hur tunnelbanans turtäthet förhåller sig till busslinjernas.

Med Gula linjen skapas också förutsättningar för att ytterligare stärka regionkärnans möjligheter att attrahera företag och boende. Likaså skapas förutsättningar för en fortsatt utbyggnad i nordvästsektorn.

## 4.6 Påverkan under byggskedet

De omfattar schakt och bortforsling av berg- och jordmassor samt byggande av en cirka fyra kilometer lång spåranläggning. Byggandet kan inte genomföras utan att förvaltningens entreprenörer får tillgång till mark under byggskedet för att få plats med maskiner, byggvägar och trafikomläggningar. I detta avsnitt beskriver vi hur anläggningen skulle kunna byggas. Det är underlag för planens krav på mark för tillfälligt nyttjande och för miljökonsekvensbeskrivningens beskrivning av påverkan under byggskedet.

Genomförandet skiljer sig från de områden där tunnelbanan byggs som en betongtunnel och där den byggs som en bergtunnel. Betongdelarna byggs i en jord- och bergschakt som nås från ytan medan bergtunneldelarna sprängs ut ifrån tunnelfronter som nås via arbetstunnlar. För att anläggningen ska kunna fungera behövs det också ett begränsat antal byggnader ovan mark. De utgörs främst av entréer till tunnelbanan och utrymningsvägar men också av ventilations-, brandgas- och tryckutjämningsschakt.

Efter att tunnlar byggts tillkommer arbeten med att anlägga spår och de olika tekniska försörjnings- och övervakningssystemen. Stationerna, servicetunnlar och utrymningsvägar inreds vilket innebär att betong- och inredningsmaterial ska transporteras på plats och uppföras under jord. Eftersom dessa installationsarbeten sker under jord har de liten påverkan på planens behov av tillkommande ytor och ger också små störningar för människor och miljö.

Station Odenplan byggs som en betongtunnel som övergår till bergtunnel vid Dalagatan. Resten av anläggningen utgörs av en bergtunnelanläggning. På vissa platser kan det behövas

betongförstärkningar av bergtunneln, till exempel där den passerar under nuvarande tunnelbanan.

För att kunna genomföra bygget fordras förutom mark i direkt anslutning till schakterna även utrymmen för förråd, verkstad, byggbodas, parkering, maskinuppställning, reningsanläggningar, materialupplag med mera. Placeringen av dessa är tänkt att vara vid tillfartstunnlar och tillfartsvägar. Etableringsområdenas placering visas överskådligt nedan i Figurerna 41-43.

På plankartorna visas de markbehov som behövs tillfälligt under byggskedet. I de flesta fall ligger dessa områden på Allmän platsmark. Där arbetena även fordrar tillfälligt intrång i privata fastigheter förs diskussioner med berörda fastighetsägare.

## 4.6.1 Betongtunnlar och anläggningar ovan jord

### Ledningsomläggningar

Innan arbetena med tunnelbanan kan påbörjas görs förberedande arbeten. Det är sådana arbeten som kan göras utan att behöva stöd av järnvägsplan. Främst är det större ledningar som behöver flyttas för att det ska vara möjligt att schakta ur för betongtunneln. Alla ledningar som berörs av schakterna vid stationerna har inventerats och samråd har skett med ledningsägare om åtgärder.

Flest ledningar som berörs är för station Odenplan. En del ledningar används inte längre och kommer att rivas. Andra kommer att tillfälligt flyttas för att sedan läggas tillbaka i befintligt läge, till exempel en huvudvattenledning. Ett stort antal tele- och optokablar fordrar tidskrävande skarvarbeten. El- och telekablar kommer att innan schaktarbetena påbörjas läggas om så att de passerar runt det planerade schaktområdet.

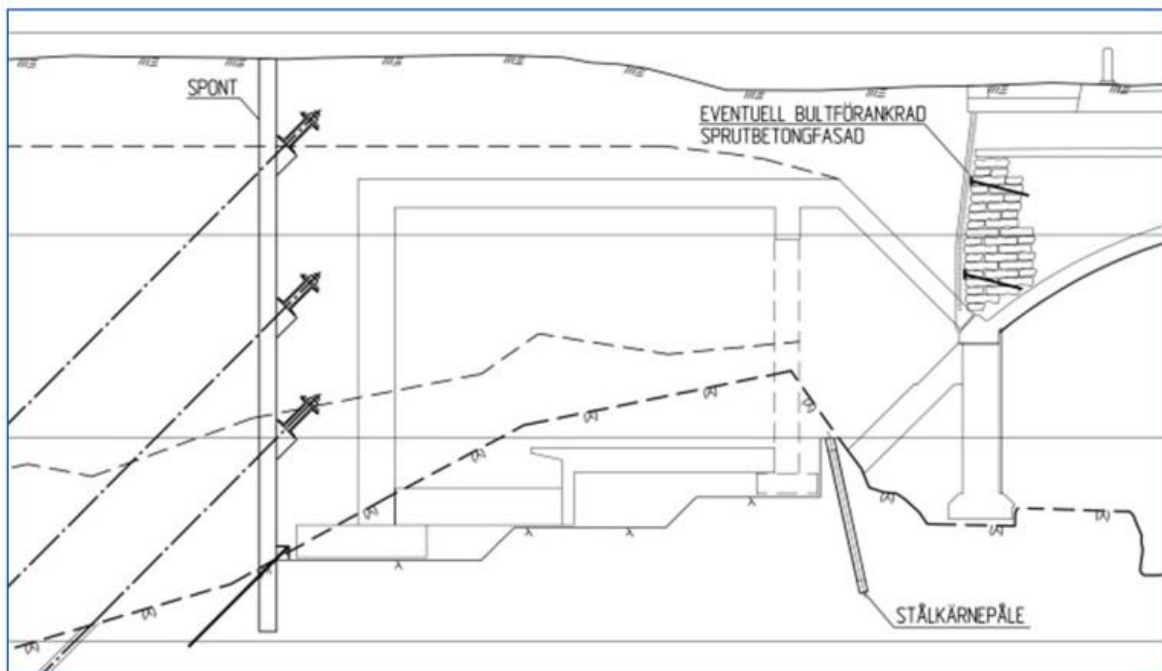
Även för anläggningar ovan jord, entréer till stationerna Hagastaden och Arenastaden samt vid utrymningsschakt planeras ledningsomflyttningar.

I Hagastaden är det jämfört med Odenplan få ledningar som berörs. En vattenledning kommer dock att läggas om längs Solnavägens östra sida. Även några optokablar flyttas.

I Arenastaden blir det omfattande ledningsflyttningar. Vid den norra uppgången berörs flera vattenledningar med bland annat ledningar för spillvatten och dagvatten med dimensioner på 1200 – 1400 mm. Vid den södra uppgången berörs också flera vattenledningar som läggs om på långa sträckor vilket kompliceras av att det är hårt belastade gator.

### Spontnings- och pålningsarbeten

Schaktgropens jordväggar som kan vara upp till tio meter höga vid Odenplan måste stabiliseras med en stödkonstruktion. Stödkonstruktionens väggar kan utgöras av stålspont, rörspont som slås eller vibreras ner alternativt slitsmurar eller sekantpålar som gjuts i urgrävda schakt. Dessa måste förankras, antingen genom horisontella stämp inåt mellan schaktgropens väggar eller utåt genom dragstag. Där bergnivån är låg är avsikten att använda dragstag, se Figur 40. Där bergnivån är högre är det mer troligt att rörspont används. Eftersom ena väggen utgörs av tunneln för tunnelbanans gröna linje undviks horisontella stämp.



Figur 40. Principer för förankring av spont med dragstag.

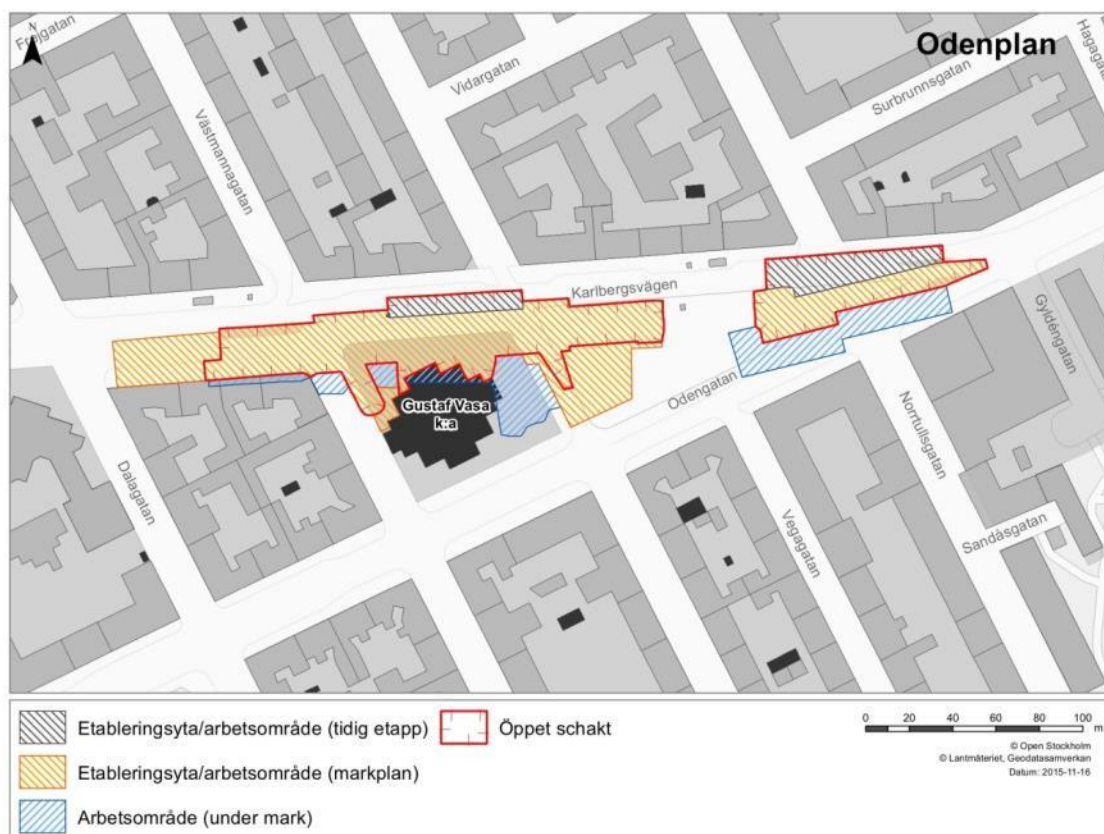
För att anlägga entréerna vid Hagastaden och Arenastaden fordras också schakter. Jordschakten övergår till bergschakt för att skapa utrymme för rulltrappsschakt.

Djupet på dessa schaktgröpar bestäms av jordlagrens mäktighet som är varierande. I station Hagastaden varierar jorddjupet från en till tio meter.

## Jordschaktarbeten vid Odenplan

Efter att stödkonstruktionen finns på plats kan schaktarbeten påbörjas. Schaktarbetena sker inuti schaktgropen och massorna lastas på bilar som tar sig ner i schaktgropen via en ramp i Upplandsgatan vid Gustaf Vasa kyrka. Allteftersom schakten blir djupare förstärks väggkonstruktionen och förankras.

De schakt som behövs för utrymningsvägarna är mindre och medger inte alltid plats för rampvägar. Det kan då vara aktuellt att istället lyfta ut massor med kran.

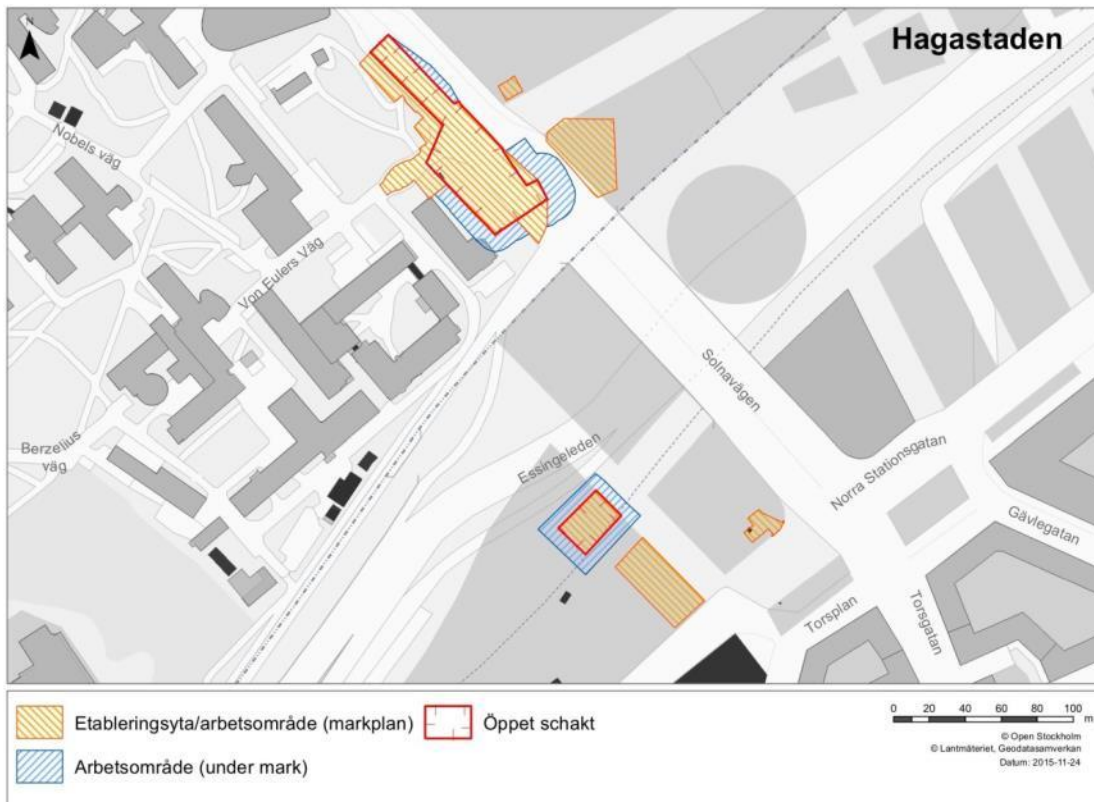


Figur 41. Arbetsområden Odenplan.

### Jordschaktarbeten vid Hagastaden och Arenastaden

För den norra entrén i station Hagastaden byggs en ramp ner i schaktgropen öster om Solnavägen. Solnavägen läggs tillfälligt om inom gatuområdet så att halva passagen under Solnavägen kan schaktas ur och byggas. Trafiken läggs sedan tillbaka på den färdiga konstruktionen för att kunna slutföra den andra halvan av passagen under Solnavägen.

Byggarbetena vid station Hagastaden som kräver öppna schakter beräknas totalt sett pågå under fem till sex år, inklusive förberedande arbeten.



Figur 42. Tillfälliga markanspråk vid station Hagastaden.

Schaktmassor som tas ut för den norra entrén i Arenastaden tas ut via en ramp i Pyramidvägen. Vid den södra entrén är bergläget högre så det blir i huvudsak bergschakt som tas ut via en ramp i Frösundaleden.

Jordschakter behövs också för att kunna bygga övriga anläggningar ovan mark, till exempel ventilations, utrymningstunnlar och schakt för brandgas och tryckutjämning.

Eftersom den södra entréhallen ligger under gatuplan läggs trafiken om i olika etapper anpassade till byggetapperna för entréhallen. Därför redovisas i planen behov av tillfällig mark söder om Frösundaleden för att ge plats för tillfälliga broar.

Byggarbetena för station Arenastaden som kräver öppna schakter beräknas pågå under totalt fem till sex år inklusive förberedande arbeten..





### **Återfyllnadsarbeten**

Cirka fem år efter att arbetena vid Odenplan påbörjats är det möjligt att påbörja återfyllnaden av schakten. Materialet körs in utifrån och packas. Ledningar läggs tillbaka. Sponterna dras upp.

Arbetena med stationsentréerna beräknas pågå i fem år innan det är möjligt att återställa markytan. Utrymningsvägarna fyra år och övriga schakt två år innan det går att återfylla.

### **Återställnings- och finplaneringsarbeten**

I återställningsarbetena omhändertas alla nya trafikytor och planteringar. Vidare ingår att få skyltar och gatumöblering på plats. Entréer och andra byggnader ovanmark kan utföras.

### **Arbeten i jord och berg**

Schaktarbetena kommer att ge störningar på omgivningen. De beräknas pågå cirka ett år varav arbetet med spontning som ger högst ljudnivåer pågår cirka fyra månader.

### **Arbeten under grundvattenytan**

En av utmaningarna blir att se till att det inte läcker in grundvatten i schaktgropar. Vatten kan läcka in genom och under sponten eller genom sprickor i berggrunden. Därför tätas schaktgropen. Regnvatten och inläckande grundvatten leds ner i en pumpgrop för att hålla schakten torr. Avtal tecknas med Stockholm Vatten för att kunna leda länshållningsvattnet via oljeavskiljare till det kommunala avlopps nätet.

## **4.6.3 Större trafikomläggningar**

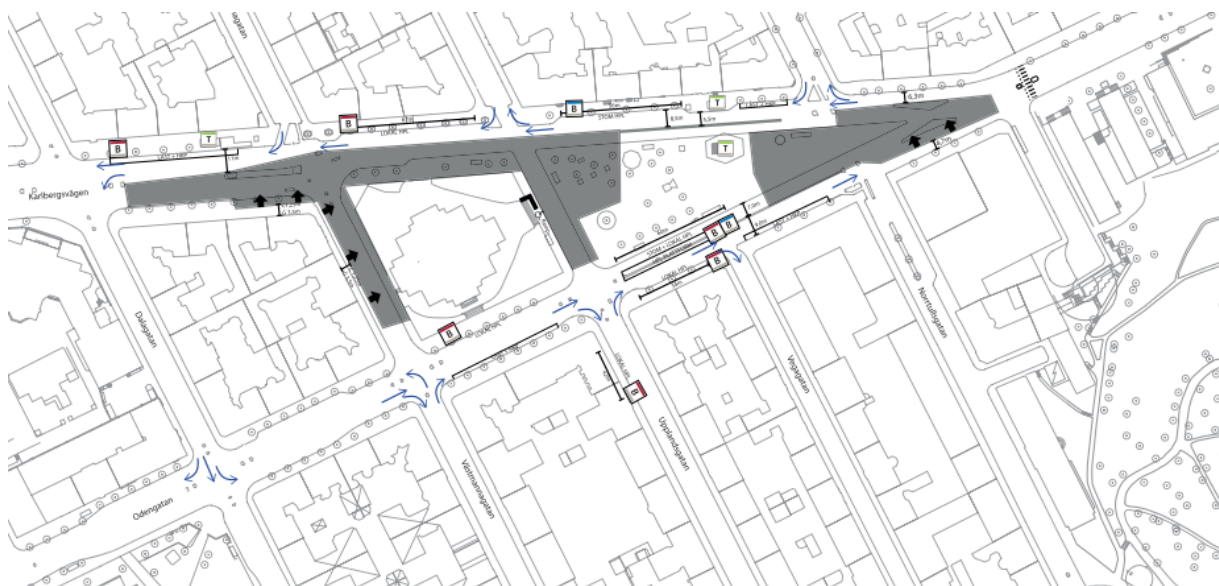
I samband med byggarbetena görs det tidvis intrång i närliggande körbanor. När det gäller mindre och kortvariga intrång löser entreprenören det med berörd kommun enligt det regelverk som gäller för upplåtelse av mark. Mer omfattande omläggningar av trafiken planeras i samråd med berörda kommuner. Den inriktning som projektet nu har redovisas nedan. Trafikomläggningarna ska planeras i samråd med Stockholms stad och Solna stad och utföras så att det inte uppstår trafiksäkerhetsproblem. Alla trafikslag ska beaktas.

I Figur 44 visas hur trafiken leds om under tiden som arbeten fortgår vid station Odenplan. Trafik på Karlbergsvägen förbjuds österut från Dalagatan medan trafik på Odengatan förbjuds västerut från Odenplans östra ände till Dalagatan. All motorfordonstrafik försvinner på Upplandsgatan mellan Karlbergsvägen och Odengatan. De enkelriktade delarna upplåts endast för buss i linjetrafik. En konsekvens blir mer trafik på omgivande gator och nya hållplatser. Det blir också förlängning av linjerna som idag trafikerar Upplandsgatan.

Vid Arenastaden stängs Råsta strandväg av vid Pyramidvägen. Det bedöms vara möjligt eftersom det skapats en ny vägförbindelse från Råsta strandväg över spåren till Kolonnvägen (Signalbron). För att bygga den södra entrén fordras flera trafikomläggningar av Frösundaleden och entréhallen byggs i etapper allteftersom trafikomläggningarna frigör mark. Tidvis kommer busstrafiken att påverkas.

Befintlig spårtrafik kommer tidvis att beröras i byggskedet. Det gäller resenärer på Grön linje vid stationsarbeten och i samband med tunnelarbeten i korsningspunkten under befintlig spår tunnel. Vidare berörs depåtrafik i Hagalund. Bedömningen är att tunnelarbeten över korsningen med Citybanan inte ska påverka tågresenärerna. Arbeten i Arenastaden påverkar tidvis Tvärbanans station.

Under perioder med spårrestriktioner kan det bli aktuellt med ersättningsbussar under kortare eller längre perioder.



Figur 44. Exempel på trafikomläggning vid Odenplan.

## 4.6.4 Bergtunnlar och arbeten under jord

### Tunneldrivningsmetod

Bergtunnlarna och stationsrummen för tunnelbanan byggs med konventionell tunneldrivning med borrhning och sprängning. Arbetet görs i en cykel enligt nedanstående beskrivna steg, se faktaruta nedan. Under normala förhållanden genomförs ungefär en sprängning per dygn och tunnelfront.

### Förinjektering

Sprickor i berget tätas för att hindra vatten från att läcka in. Injekteringshål borrar runt tunnelkonturen. Hålen injekteras sedan med cement eller med andra injekteringsmedel. Omfattningen av injekteringen avgörs av de hydrogeologiska förhållandena. Injekteringen kan även kompletteras med infiltration för att upprätthålla grundvattennivåerna. Där tätning med förinjektering inte är möjlig eller tillräcklig, till exempel i områden med liten bergtäckning, kan täta betongkonstruktioner tillämpas. Då görs tunneln vattentät efter sprängning med hjälp av betongkonstruktioner som gjuts mot bergytan.

### Salvborrning, laddning och sprängning

Normalt borrar cirka fem meter långa hål horisontellt i hela tunnelfronten och laddas med sprängämne. Vid till exempel liten bergtäckning, nedsatt bergkvalitet eller passager förbi känsliga objekt borrar maskinerna tätare, minskas salvorna och detonationstiderna förskjuts. Bergguttaget delas upp och sprängs i flera mindre delar så kallat sekventiellt bergguttag. Med sekventiellt bergguttag kan vibrationerna från sprängningen minska samtidigt som det möjliggör successiv förstärkning av tunnelkonturen. Vid särskilt höga restriktioner på vibrationsvärden kan metoder som wiresågning eller hydraulisk spräckning av berget tillämpas.

### Utlastning och skrotning

Efter att spränggaserna ventilerats ut och salvan har vattnats för att reducera dammspridning, lastas de sprängda bergmassorna ut. Bergrensning (skrotning) utförs efter utlastningen. Kvarsittande löst berg i väggar och tak tas bort med maskinell skrotningsutrustning eller för hand med skrotspett. Därefter spolats bergytan ren med vatten och en kartering görs för att utvärdera behovet av bergförstärkning.

## Bergförstärkning och efterinjektering

För att förhindra att bitar av berg faller ner under driftskedet förstärks berget med sprutbetong och bultar. I fall med låg bergtäckning, kraftigt nedsatt bergkvalitet eller passager nära känsliga objekt kan andra typer av förstärkning behövas. Exempel på alternativa förstärkningsmetoder är armerade sprutbetongbågar och platsgjutna betongkonstruktioner.

För att minska mängden inläckande vatten kan det behövas efterinjektering. Tillvägagångssättet är lika som för förinjektering.

### Faktaruta: Tunneldrivning i berg

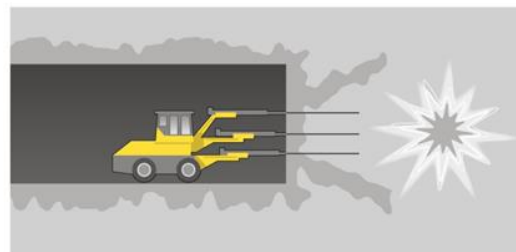
**Borrning för injektering:** 15-25 meter långa hål borrar runt den blivande tunneln.



**Förinjektering:** Betong sprutas in i borrhålen och i bergsprickor. När betongen stelnat har det bildats en tät ring runt den blivande tunneln. Syftet med förinjektering är att minimera inläckage av vatten.



**Salvborrning, laddning och sprängning:** 1-5 meter långa hål borrar i tunneln och laddas med sprängämne. Sprängningsarbetena anpassas med hänsyn till risker för skador till följd av vibrationer.



**Bergrensning:** Kvarsittande löst berg i väggar och tak knackas och bryts bort. Vid behov utförs bergförstärkning med sprutbetong och bultar. Bergytan spolas ren med vatten och de utsprängda massorna bevattnas för att reducera dammspridning. Slutligen lastas massorna ut och transporteras bort.



## Vertikalschakter

Vertikalschakter kan vara lutande som stationsentréer eller lodräta som schakt för ventilation. De senare kan byggas på två olika sätt. Antingen borrar och sprängs schakten eller också utförs så kallad raiseborrning. Raiseborrning görs genom att först borrar ett mindre hål till schaktens botten, varpå ett större borrhål monteras som sedan borrar tillbaka upp mot ytan. Om schakten borrar och

sprängs finns möjligheten att såga konturerna för att minska påverkan av vibrationer mot omgivningen.

#### **Läckagekontroll och omhändertagande av vatten från tunnlar**

Det är viktigt att kontrollera mängden inläckande vatten dels för att säkerställa att kraven i miljödomen efterlevs, dels för att ha kontroll över tätningsarbeten. Avtal tecknas med Stockholm Vatten och Solna Vatten för att kunna leda vattnet till det kommunala VA-nätet i byggskedet.

#### **4.6.5 Masstransporter**

Berg- och jordmassor kommer att från schakterna transporteras ut på det allmänna vägnätet. Bergvolymerna kommer att transporteras ut via de två tillfartstunnlarna/arbetstunnlarna i Tomtebodavägen och vid Dalvägen i Arenastaden. Som mest bedöms det handla om ett hundratal fullastade lastbilar per dag per arbetstunnel vilket kommer att verifieras i det fortsatta arbetet.

En tillfartstunnel/arbetstunnel i Hagalunds industriområde utreds också. Två alternativa lägen studeras. Syftet med tunneln är att korta tiden för bergguttaget.

I den sociala konsekvensanalysen föreslås åtgärder för att begränsa störningarna från och riskerna med byggtrafiken.

#### **4.6.6 Inredning av tunnlar och stationer**

Inredning av stationerna kan påbörjas först när anläggningsarbetena har avslutats. Installationsarbetena för station Hagastaden kan påbörjas cirka två år innan de för Odenplans eftersom det går fortare att åstadkomma stationsutrymmet i berg. Arenastadens tidplan överensstämmer med den för Hagastaden.

I arbetena ingår stomkompletteringar, tekniska system, plattform, montage av rulltrappor och hissar, konstnärlig utsmyckning och ytskikt. Förslag på utformning redovisas i gestaltungsprogrammet.

I tunnlar och i stationerna installeras spåranläggningen med el- och signalsystem. Arbetet inklusive test och driftsättning tar cirka tre år.

#### **4.6.7 Påverkan och konsekvenser samt förslag till skyddsåtgärder och försiktighetsmått**

Skyddsåtgärder under byggskedet läggs inte fast i järnvägsplanen utan genom de kontrollprogram och tillstånd som förvaltningen och myndigheter kommer att ta fram och som återförs som krav på entreprenören. Exempelvis ska entreprenören uppfylla de miljökrav som ställs på verksamheten, till exempel avseende buller och vibrationer. Påverkan under byggskedet på Gustaf Vasa kyrka regleras i tillståndet till ingrepp i det kyrkliga kulturminnet. Tillståndet söks hos länsstyrelsen.

Gränsvärden för påverkan på grundvatten och för stömljud läggs fast i miljödom.

Under byggskedet kan en del verksamheter drabbas negativt, genom störningar från borrhningar, genom omläggning av trafik och genom vibrationer vid sprängningar.

Möjlig påverkan och konsekvenser för hälsa och miljö under byggskedet redovisas nedan i tabell 3. Eftersom skyddsåtgärder under byggskedet inte fastställs i järnvägsplanen så kommer denna lista att utökas och detaljeras i det fortsatta projekteringsarbetet.

Tabell 3. Möjliga skyddsåtgärder i byggskedet.

| Arbetsmoment                             | Störning                            | Regleras                                                                               | Möjligt försiktighetsmått                                                                | Kontrolleras av                                 |
|------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Borrning och sprängning</b>           | Kortvarigt stomljud och vibrationer | Platsspecifika gränsvärden för vibrationer, stomljud och buller.<br>Reglering av tider | Stomljud från borrning kan inte påverkas.<br>Alternativt tillfälligt boende kan erbjudas | Kommunen                                        |
| <b>Schaktarbeten inklusive spontning</b> | Buller                              | Gränsvärden för byggbuller                                                             | Val av spontmetod                                                                        | Kommunen                                        |
| <b>Masstransporter</b>                   | Buller, avgaser                     | Endast genom avtal med entreprenör                                                     | Reglerade körvägar                                                                       | Förvaltning för utbyggd tunnelbana              |
| <b>Schakt vid Gustaf Vasa kyrka</b>      | Skador på träd                      | Endast genom avtal med entreprenör                                                     | Påkörningsskydd                                                                          | Förvaltning för utbyggd tunnelbana              |
| <b>Länshållning</b>                      | Förorenat vatten                    | Avtal med entreprenör                                                                  | Reningsanläggning                                                                        | Förvaltning för utbyggd tunnelbana/<br>Kommunen |
| <b>Bergkrossning</b>                     | Buller                              | Gränsvärden för byggbuller                                                             | Krossning under jord                                                                     | Kommunen                                        |
| <b>Trädfällning</b>                      | Förlust av sällsynt lav             | Avtal med entreprenör                                                                  | Flytt till annat värdträd                                                                | Förvaltning för utbyggd tunnelbana              |
| <b>Länshållning</b>                      | Sänkning av grundvattenyta          | Tillstånd för vattenverksamhet                                                         | Infiltration                                                                             | Länsstyrelsen/<br>kommunen                      |

# ***5 Markanspråk med motiv och konsekvenser för pågående markanvändning***

## **5.1 Järnvägsplanens rättsverkan**

När järnvägsplanen har vunnit laga kraft blir beslutet om fastställande juridiskt bindande. Järnvägsbyggaren, det vill säga i detta projekt Stockholms Läns Landsting, har då rätt att bygga den anläggning som redovisas i järnvägsplanen. Av järnvägsplanen framgår vilken mark som tas i anspråk permanent och vilken mark som behövs tillfälligt.

Detta innebär bland annat att landstinget har rätt, men också skyldighet, att lösa in mark eller utrymme som behövs permanent för järnvägen. Mark eller utrymme som behövs permanent framgår av fastighetsförteckningen och plankartan. I fastighetsförteckningen framgår också markens storlek (areal) och vilka som är fastighetsägare eller rättighetsinnehavare<sup>16</sup>.

Inlösen sker genom att landstinget ansöker om lantmäteriförrättning hos lantmäterimyndigheten eller via domstol. Landstinget kan även träffa avtal med berörd fastighetsägare i förväg och sedan lämna över avtalet till lantmäterimyndigheten, där den förvärvade marken överförs till en av landstingets fastigheter eller genom bildande av servitut.

Berörd mark och utrymme inom berörda fastigheter kommer dock att inlösas genom lantmäteriförrättning eller via domstol. Lantmäteriets beslut kan överklagas till mark- och miljödomstolen.

Järnvägsplanen ger också rätt att tillfälligt använda mark eller utrymme som behövs för bygget av tunnelbanans Gula linje. På plankartan och i fastighetsförteckningen framgår vilken mark som berörs, vad den ska användas till, under hur lång tid den ska användas, hur stora arealer som berörs samt vilka som är fastighetsägare eller rättighetsinnehavare<sup>17</sup>. Landstinget har rätt att börja använda mark eller utrymme tillfälligt så fort järnvägsplanen har vunnit laga kraft, men ska meddela fastighetsägare/rättighetsinnehavare när tillträde är beräknat att ske.

Fastighetsägare/rättighetsinnehavare får inte utan tillstånd från landstinget uppföra byggnader eller på annat sätt försvåra för landstinget att använda den mark eller det utrymme som behövs för järnvägsanläggningen.

En grundprincip är att berörda fastighetsägare ska vara ekonomiskt skadelösa under och efter järnvägsbygget. Ekonomisk ersättning ges för mark, utrymmen och byggnader som behövs permanent eller tillfälligt. Ersättning för inlösen av hel fastighet ska motsvara marknadsvärdet, ersättning för inlösen av del av fastighet ska motsvara marknadsvärdesminskningen. Till viss del av ersättningen ovan läggs även 25 procent<sup>18</sup>.

---

<sup>16</sup> <sup>16</sup> I denna samrådshandling är fastighetsförteckningen förenklad så att ytarealer och rättigheter är utelämnade. Dessa kommer dock att finnas i granskningshandlingen.

<sup>18</sup> Ersättningen delas upp i tre poster; löseskilling, intrångsersättning och annan ersättning. Löseskilling betalas vid ianspråktagande av hel fastighet och ska motsvara fastighetens marknadsvärde. Intrångsersättning betalas vid ianspråktagande av del av fastighet och ska motsvara återstående fastighets marknadsvärdesminskning.



Ersättning för tillfällig mark värderas för den skada som markägaren åsamkas.

Ekonomisk ersättning ges även för de markanläggningar och byggnader som måste tas bort på mark som tas i anspråk med tillfällig nyttjanderätt. Vidare ges ersättning för byggnader som behöver tas bort på grund av permanent intrång.

## 5.2 Permanenta behov av mark och utrymmen

I järnvägsplanens fastighetsförteckning och på plankartorna redovisas vilka utrymmen under mark, markområden på ytan och byggnadsutrymmen som behöver tas i anspråk permanent för järnvägsanläggningen.

Tunnelbanans markanspråk omfattar framförallt, stationer med tillhörande plattformar, entrébyggnader, rulltrappor och hissar, servicetunnel, utrymningstunnlar, tillfartstunnlar, ventilationsanläggningar samt järnvägstekniska anläggningar inklusive spårtunnlar.

Det permanenta anspråket görs antingen med äganderätt eller servitutsrätt. Landstinget och berörda kommuner utreder frågan kring servitut som också påverkar detaljplanerna så att man är överens innan planerna ställs ut för granskning.

### 5.2.1 Fastighetsreglering

Lagstiftningen medger numera att det bildas tredimensionella fastigheter. Detta blir aktuellt i de fall där markanspråket tillgodoses genom äganderätt. Servitut bildas genom fastighetsreglering enligt fastighetsbildningslagen.

Där anläggningen kommer nära andra underjordiska anläggningar måste det då göras en anpassning av skyddszonen och fastighetsgränsen i samråd med berörd anläggningsägare.

### 5.2.2 Permanent markanspråk

I järnvägsplanen anges främst följande områden med behov av permanent markanspråk som antingen kan vara genom äganderätt eller genom servitut.<sup>19</sup>

- Spårtunnlar
- Stationstunnlar
- Stationernas mellanplan och förbindelsegångar
- Servicetunnel, utrymningstunnlar och tillfartstunnlar
- Ventilationsanläggningar
- Skyddszoner för tunnlar
- Områden ovan mark som behövs för skötseln av landstingets anläggningar
- Ytor på kvartersmark som behövs för uppställning av service- och räddningsfordon
- Ytor på icke detaljplanelagt område som behövs för uppställning av service- och räddningsfordon
- Stationernas entréer, entréhallar och entrébyggnader
- Vissa områden för grundkonstruktioner i tunnlar, såsom pålar

---

Annan ersättning betalas för de typer av skada som varken kan hänföras till löseskillingen eller intrångsersättningen. Till löseskillingen och intrångsersättningen ges ett påslag med 25 procent av respektive marknadsvärdet eller marknadsvärdeminskningen

<sup>19</sup> Diskussion pågår med Stockholms stad om vilka rättigheter som ska tillförsäkras genom fastighetsbildning och vilka som tillskapas genom servitut inom befintliga fastigheter.

- Delar av byggnader som till exempel utgör vertikalschakt
- Områden på ytan som behövs för tunnelarnas ovanjordsanläggningar, till exempel mark för ventilationstorn, ljusschakt, väderskydd och andra byggnader.

Permanent markanspråk är i allt väsentligt tredimensionella volymer under markytan. För att skydda tunnelarna från skada och för att hålla en hög säkerhet i dem omgärdas tunnelarna av en skyddszon.

Skyddszonen runt tunneln i berg motiveras av att bergförstärkning och injektering når utanför tunnelväggen och är en del av konstruktionen. Skyddszonen måste vara åtkomlig bland annat för att säkerställa att inläckage i tunneln hålls inom tillåtna värden.

Kring betongtunnelarna motiveras skyddszonen av konsekvenserna av en skada på betongtunneln får mycket allvarliga konsekvenser.

Skyddszonen har normalt utformats 10 meter runt om spårtunnlar och servicetunnlar i berg.. Vid stationsrum med stor spännvidd ökas skyddsavståndet över och vid sidan av tunneln till 15 meter. I jord är skyddszonen normalt 5 meter runt om. Måtten kan variera på grund av fysiska begränsningar och geotekniska förutsättningar samt önskemål utifrån kommunernas planläggning.

Skyddszonen begränsas i närheten av befintliga konstruktioner<sup>20</sup>. Närmast mark avslutas skyddszonen cirka två meter under markytan för att inte inkräkta på ledningar.

## 5.3 Tillfälliga behov av mark och utrymmen

I järnvägsplanens fastighetsförteckning och på plankartorna redovisas även vilka markområden och byggnadsutrymmen som behöver tas i anspråk tillfälligt för byggandet av tunnelbanans Gula linje.

Detta gäller framförallt följande typ av områden:

- Etableringsytor
- Tillfälligt arbets- och transportvägar
- Områden för byggnation (arbetsområden)
- Upplag för byggmaterial
- Vissa tillfälliga trafikanordningar

I Hagalunds industriområde redovisas två alternativa etableringsytor i det fall projektet ser behov av ytterligare en tillfarts-/arbetstunnel<sup>21</sup>.

---

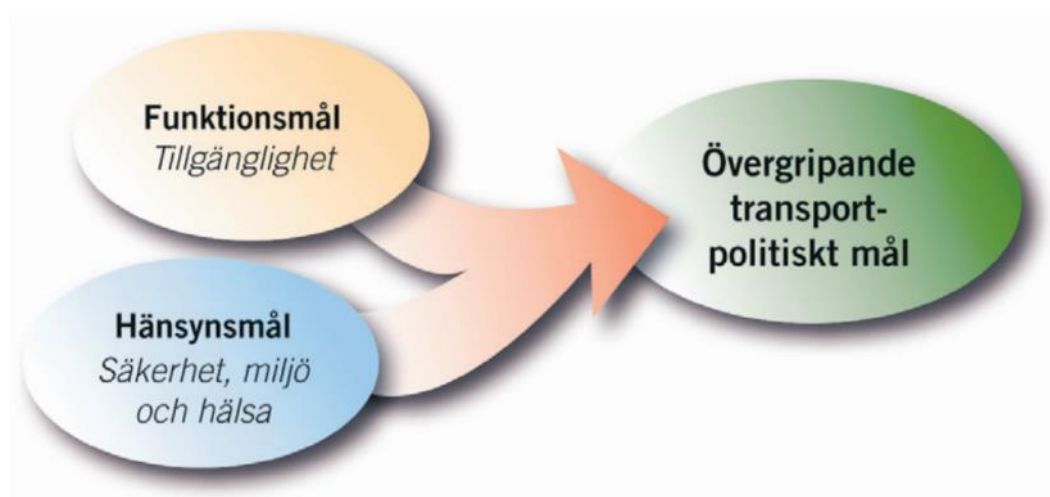
<sup>20</sup> Till granskningshandlingen görs en inventering av alla berörda byggnader med källarvåningar och grundläggning. Skyddszonen minskas för att inte inkräkta på befintliga konstruktioner. Befintlig grundläggning inom skyddszonen förutsätts kunna lösas genom servitutsavtal..

<sup>21</sup> Beslut om detta tas innan miljökonsekvensbeskrivningen skickas till länsstyrelsen för godkännande.

## 6 Samlad bedömning

### 6.1 Överensstämmelse med de transportpolitiska målen

En utgångspunkt för alla åtgärder inom transportområdet är de transportpolitiska målen som regering och riksdag har satt upp, se Figur 45. Det övergripande målet för svensk transportpolitik är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet. Under det övergripande målet ligger ett funktionsmål och ett hänsynsmål.



Figur 46. De transportpolitiska målen. Källa: Regeringens proposition 2008/09:93, *Mål för framtidens resor och transporter*.

#### Funktionsmålet

Funktionsmålet handlar om att skapa tillgänglighet för resor och transporter. Transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Samtidigt ska transportsystemet vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov.

För tunnelbana Odenplan till Arenastaden innebär funktionsmålen följande:

- Tillgängligheten till stationerna och till olika målpunkter för kollektivtrafiken ska vara god.
- Tunnelbanan ska upplevas som ett attraktivt resalternativ för alla grupper i samhället och ge förutsättningar för social hållbarhet.
- Den nya tunnelbanan ska ha tillräcklig kapacitet och konkurrenskraftiga restider till viktiga målpunkter. Den ska binda samman regionen och minska sårbarheten i trafiksystemet<sup>22</sup>.
- Entré- och entréhall samt plattformsrummet ska upplevas som tryggt.

---

<sup>22</sup> Kapacitetsbristen i systemet är särskilt tydlig vid passagen av Saltsjön-Mälaren vilket är den mest belastade sträckan i dagens tunnelbana.

Stationerna placeras i lägen där arbetsplatser och bostäder koncentrerats vilket bidrar till hög tillgänglighet kring stationerna. Bytespunkten Odenplan blir viktig och byten till den Gula linjen blir mer effektiv än dagens byte till buss.

Kapaciteten övergår med god marginal den beräknade efterfrågan. Stationerna utformas så att de upplevs som attraktiva av stora grupper inklusive funktionsnedsatta, kvinnor och barn.

### **Hänsynsmålet**

Hänsynsmålet handlar om säkerhet, miljö och hälsa. De är viktiga aspekter som ett hållbart transportsystem måste ta hänsyn till. Transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt. Det ska också bidra till att miljökvalitetsmålen uppnås och till ökad hälsa.

Tunnelbana är ett säkert och energieffektivt färdmedel och ger liten påverkan på omgivningen. För den Gula linjen anges hänsynsmålen:

- Utbyggnaden ska bidra till att kollektivtrafikens förbrukning av energi samt påverkan på miljö och hälsa ska minska.
- Utbyggnaden ska ske så att samhällets resurser används kostnadseffektivt.

Anläggningen utformas så att stationerna förbrukar energi på ett effektivt sätt genom att ventilationssystemet har styrd till- och frånluft. Möjligheten till energibesparingar undersöks. Stationerna ligger högt i systemet vilket är energieffektivare än att de ligger i lågpunkter.

## 6.2 Överensstämmelse med projektmål

En avstämning av projektet gentemot de mål som satts upp för projektet görs i Tabell 4.

Tabell 4. Uppföljning gentemot projektmål.

| Projektmål för tunnelbana<br>Odenplan till Arenastad                                                                       | Genomförande enligt järnvägsplanen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skapa goda möjligheter till att arbetspendla och nå målpunkter såsom Friends Arena och NKS</b>                          | Genom utbyggnaden kommer i framtiden cirka 10 000 boende och verksamma kunna arbetspendla via den Gula linjen. Ett stort antal besökande kan smidigt nå viktiga målpunkter som Nya Karolinska Solna, Friends Arena och Mall of Scandinavia.                                                                                                                                                                   |
| <b>Tunnelbanan ska utformas så att den blir lättillgänglig och trygg.</b>                                                  | Stationerna och entréer placeras så att de också bryter barriärer genom att erbjuda planskilda passager under väg och järnväg. Genom väl tilltagna stationsrum med riklig takhöjd, god belysning och möjlighet till överblick ska anläggningen uppfattas som trygg över hela dygnet och för särskilt för äldre, kvinnor barn och funktionsnedsatta.                                                           |
| <b>Skapa goda bytesmöjligheter vid Odenplan och vid Arenastaden</b>                                                        | Vid Odenplan samordnas entréhallen för Gröna linjen, Gula linjen och Citybanan. Byte till Grön linje tar cirka en minut medan byte till pendeltåg tar knappt tre minuter. Vid Hagastaden är det möjligt att byta till buss vilket tar 1-3 minuter beroende på busslinje. Vid Arenastaden är det mycket smidiga bytemöjligheter till pendeltåg, buss och Tvärbana.                                             |
| <b>Bygga en anläggning som medför låg miljöpåverkan vid drift samt har en god anläggningsmiljö ur ett hälsoperspektiv.</b> | Tunnelbanan ger möjlighet till att transporteras fossilfritt och den har liten miljöpåverkan eftersom den finns under mark. Ventilationssystemet utformas så att värmeenergi kan återvinnas och det säkerställer också att partikelhalterna på stationerna inte når hälsovådliga koncentrationer. Som skyddsåtgärd föreslås i planen att spåraläggningen stomljuddämpas på sträckan Odenplan till Hagastaden. |
| <b>Resurser i form av mark, material och energi utnyttjas effektivt.</b>                                                   | Genom att tunnelbanan läggs under mark kan marken utnyttjas för att bygga tätt utan barriärer. Bergtunnel innebär mindre åtgång av betong och stål än en betongtunnel. I den fortsatta projekteringen provas ifall det går att minska resursåtgången ytterligare.                                                                                                                                             |

## 6.3 Överensstämmelse med miljöbalkens allmänna hänsynsregler

De allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. 2§ miljöbalken pekar ut ett antal principer som ska gälla för att undvika att människor och miljö utsätts för skada eller olägenhet. Det handlar om att verksamhetsutövaren ska ha tillräcklig kunskap, att bästa möjliga teknik används för att förebygga skada eller olägenhet, att tillämpa försiktighetsprincipen i val av kemiska produkter och att se till att hushålla med energi och resurser.

Järnvägsplanen är baserad på kunskap om områdets förutsättningar. Markförhållanden har sonderats dels genom att studera ritningar, dels genom geotekniska undersökningar i fält. Provpumpningar har gjorts på utvalda platser för att kunna beräkna grundvattenflöden.

Inventeringar har gjorts av byggnader och verksamheter som kan vara känsliga för påverkan under bygg- och driftskedet. Ny och säkrare kunskap har påverkat utformningen.

De skyddsåtgärder som föreslås bygger på beprövad teknik där vi har möjlighet att beräkna effekterna. För byggskedet upprättas ett kontrollprogram där det bland annat ingår att verifiera användningen av kemiska produkter.

Tunnelbanan är ett energieffektivt sätt att transportera människor i en urban miljö som hushållar med markyta. Under driftskedet är det endast anläggningarna ovan jord som upptar mark. En klimatkalkyl har gjorts för en typstation där utsläpp av klimatgaser och total energianvändning beräknats. Byggskedet motsvarar över ett hundra års miljöbelastning under driftskedet. I den fortsatta projekteringen är det därför en utmaning att finna metoder som minskar miljöbelastningen.

## 6.4 Överensstämmelse med miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer (MKN) har fastställts av regeringen för att förebygga eller åtgärda miljöproblem. Det finns idag miljö kvalitetsnormer för buller, luft och vattenkvalitet. Normerna är styrmedel för att på sikt uppnå miljö målen och de flesta av miljö kvalitetsnormerna baseras på krav i olika direktiv inom EU.

Miljö kvalitetsnormerna finns reglerade i miljö balkens femte kapitel. Enligt 6 kap. 7 § 2 punkten miljö balken ska en miljö konsekvensbeskrivning beskriva hur det ska undvikas att verksamheten eller åtgärden medverkar till att en miljö kvalitetsnorm enligt 5 kap. inte följs.

Med planförslaget blir behovet av busstrafik mindre än i nollalternativet. Färre bussar innebär lägre luftföroreningshalter på berörda gator där kvävedioxid- och PM<sub>10</sub>-halterna i nuläget överskrider på vissa platser. Med en höjd av 4-5 meter på ventilationstornen i Hagalund och vid Frösundaleden kommer partiklarna att spädas ut och möjligheten att klara miljö kvalitetsnormen på dessa platser bedöms inte påverkas. Vid Hälsingehöjden kommer utflödet av tunnelluft hållas på en nivå som medföra att miljö kvalitetsnormerna klaras. Planförslaget bedöms sammantaget förbättra möjligheten att klara miljö kvalitetsnormerna för luft.

Projektets påverkan på möjligheten att uppfylla miljö kvalitetsnormer för vatten påverkas av de åtgärder som kommer genomföras inom projektet men som inte kan regleras av järnvägsplanen. Påverkan på miljö kvalitetsnormer för vatten kommer att redovisas i tillståndsansökan.

## 6.5 Bestämmelser om hushållning med mark- och vattenområden

Inom området finns riksintressen för kulturmiljö och för infrastruktur.

### 6.5.1 Kulturmiljö

En ny tunnelbana mellan Odenplan och Arenastaden kommer att ha en påverkan på riksintresset för kulturmiljö värden Stockholms innerstad med Djurgården. Det är området mellan Odenplan och korsningen Karlbergsvägen/Torsgatan som berörs av nya byggnader och tekniska anläggningar ovan mark. Inom detta område finns särskilt utpekade värdekärnor för riksintresset.

Värdekärnor som berörs är:

- Stockholms gamla Högskoleområde omkring Observatoriekullen
- Röda Bergen
- 1800-talets stadsplanestruktur



Dessutom är enskilda byggnader av nationellt intresse, såsom Gustaf Vasa kyrka samt Stockholms Gamla högskola och Posthuset som är statliga byggnadsminnen.

Genom att anläggningen byggs under mark blir det små avtryck i stadsbilden. Lokalisering av byggnader ovan mark och utformningen av dessa sker i samråd med Stockholms stad och Solna stad och kulturmiljöhistorisk expertis.

Under driftskedet sker kontroller av grundvattenytan för att förhindra grundläggningsskador på befintlig bebyggelse.

Skador under byggskedet begränsas genom att inventera och skydda värdefulla kulturhistoriska objekt. Byggmetoder anpassas så att risken för skador från vibrationer blir liten.

Byggandet av den nya tunnelbanan medför risk för negativa konsekvenser för värden kopplade till riksintresset Stockholms innerstad. Planerade skyddsåtgärder ska dock minimera risken för skador på kulturhistoriska värden under byggskedet. Med denna förutsättning är bedömningen att de nya fysiska strukturer som planeras ovan mark ger små negativa konsekvenser på värden (uttryck) kopplade till riksintresset Stockholms innerstad. Denna bedömning baseras på att de åtgärdsförslag gällande anpassning av strukturernas utformning genomförs.

Byggandet av den nya tunnelbanan medför även en liten risk för skador på Norra begravningsplatsen som utgör en värdekärna (uttryck) i riksintresset Solna [AB 37]. Med skyddsåtgärder som minimera risken för skador bedöms tunnelbanan inte medföra några negativa konsekvenser på riksintresset.

## 6.5.2 Infrastruktur

Följande riksintressen för infrastruktur finns inom eller i närheten för området som avser MKB:ns geografiska avgränsning, se avsnitt 3.3.1:

- Väg E4. Internationell betydelse, ingår i Trans European Transport Network, TEN-T.
- Väg E20. Främst av nationell betydelse.
- Järnväg sträckan Stockholm Älvsjö-Ulriksdal/Sundbyberg. Internationell betydelse, ingår i TEN-T.
- Järnväg Mäljarbanan sträckan Stockholm norr om Mälaren, via Västerås till Örebro. Främst av nationell betydelse.
- Järnväg Ostkustbanan. Internationell betydelse, ingår i TEN-T.
- Järnväg Arlandabanan. Internationell betydelse, ingår i TEN-T.
- Värtabanan. Utpekat riksintresse. Ingår i Trafikverkets tabeller över anläggningar av riksintresse, Stockholm övrig
- E4-länken. Framtida väg mellan E4 Tpl Frösunda och E4/E20 Ttpl Tomtebodavägen

I och med att tunnelbanan helt kommer att gå i tunnel bedöms inte driftskedet medföra någon påverkan på majoriteten av ovanstående riksintressen för kommunikation. Undantaget är vägreservatet för den tänkta E4-länken. Detta då tunnelbaneutbyggnaden berör en av de tre alternativa sträckningar som utretts för E4-länken. Den sträckning som berörs är det alternativ som går i tunnel till stora delar.

Byggtrafik under byggskedet kan komma att belasta vissa vägsträckor som är utsedda som riksintressen. Den uppskattade alstringen av byggtrafik är dock så liten i relation till totala trafikflödena att påverkan bedöms som försumbar. Lokalt kan byggtrafiken bli störande.

# 7 Genomförande och finansiering

## 7.1 Organisatoriska frågor

### 7.1.1 Genomförandeavtal

Genomförandeavtal kommer att tecknas mellan Stockholms läns landsting, Stockholm stad och Solna stad. Avtalen kommer bland annat innehålla ansvars- och kostnadsfördelningar och permanenta och tillfälliga markanspråk.

Stockholms läns landsting kommer även vid behov teckna genomförandeavtal med andra aktörer såsom fastighetsägare, rättighetshavare, verksamheter m.m. för samordning och reglering av ansvar och kostnader m.m. i samband utbyggnaden av tunnelbanan.

## 7.2 Tidplan

En övergripande tidplan finns för projektet. Förutom planprocessen för järnvägsplan finns även processer enligt PBL och tillstånd enligt miljöbalken. Därför är tidpunkten för byggstart beroende även av dessa processer.

Förutsatt att det inte sker några överklaganden skulle järnvägsplan och detaljplaner kunna ha vunnit laga kraft första halvåret 2017. Tillståndsprövningen tar cirka ett år längre tid men förvaltningen utesluter inte möjligheten att på egen risk påbörja arbetet med arbetstunnlar under eventuell överklagandetid.

Under 2020 beräknas anläggningsarbetena vara klara varav följer tid för installationer, kontroll och drifttagande. År 2022 skulle anläggningen kunna vara klar för trafik.

## 7.3 Kommunal planer

Järnvägsanläggningen berör två kommuner och ett stort antal detaljplaner. Längs Solnavägen finns också sträckor som inte är detaljplanelagda. En järnvägsplan kan inte fastställas om den strider mot gällande detaljplan. Tillsammans med berörda kommuner går därför förvaltningen igenom vilka planer som kommunerna behöver ändra. Bilaga 2, *Kommunala planer som berörs*, till denna beskrivning innehåller en förteckning av berörda detaljplaner.

I de detaljplaner som ändras upphävs fastighetsplaner där sådana finns.

### 7.3.1 Planläggning med järnvägsplan respektive detaljplan

Endast en järnvägsplan upprättas för hela sträckan Odenplan – Arenastaden, totalt cirka 4 km. Där detaljplan saknas räcker det att använda järnvägsplanen som instrument för att få rättighet att bygga anläggningen. Gällande detaljplaner ändras för att medge tunnelbana under mark och för att ge byggrätter för anläggningar ovan jord.

Vid Nya Karolinska sjukhuset medger redan planen tunnelbana. Dock krävs ny detaljplan för att få med stationsentrén vid Karolinska institutet.

Mark som berörs av anläggningar under mark kompletteras med bestämmelser om största schaktdjup. Detta kommer att tas fram till granskningen av detaljplanerna.

Detaljplaner och järnvägsplaner tas fram genom en till början gemensam process medan de handlingar som ska antas respektive fastställas tas fram separat, så kallat samordnat förfarande.

### 7.3.2 Berörda detaljplaner som inte ändras

I Solna stad har planarbetet påbörjats och bedömningen är att alla berörda detaljplaner måste ändras eller ersättas med en ny.

### 7.3.3 Berörda detaljplaner som ändras

Ett femtiotal detaljplaner i Stockholms stad och ett fyrtiotal planer i Solna stad kommer att ändras eller ersättas med en ny plan. I bilaga 2 till denna beskrivning finns en förteckning av berörda planer.

### 7.3.4 Berörda detaljplaner där delar ersätts med ny detaljplan

Ett femtiotal detaljplaner i Stockholms stad och ett fyrtiotal planer i Solna stad kommer att ändras eller ersättas med en ny plan. I bilaga 2 till denna beskrivning finns en förteckning av berörda planer.

## 7.4 Fastighetsrättsliga åtgärder

Genom att anläggningen till största delen är under mark så kan markanspråken begränsas. Få byggnader kommer att beröras även på de platser där tunnlarna passerar under byggnaderna. Markanspråket kan vara genom ägande eller genom servitut i de berörda fastigheterna. Som underlag till järnvägsplanen redovisas markanspråken i en *Fastighetsförteckning*.

## 7.5 Markåtkomst och fastighetsbildning

Utmärkande för projektet är att det trots sin storlek har små markanspråk på ytan. Tunnelförläggningen gör att intrången blir små. Där ytanläggningar planeras provas dessa med detaljplan.

### 7.5.1 Förhandlingar/ frivilliga avtal

Stockholms läns landstings avsikt är att markåtkomsten ska hanteras genom lantmåteriförrättningar vad beträffar det permanenta markanspråken. Landstinget kommer att hos berörda lantmåterimyndigheter ansöka om att områden och utrymmen genom fastighetsreglering ska överföras till av landstinget ägda fastigheter eller genom tillskapande av servitut. I lantmåteriförrättningarna är de fastighetsägare och rättighetshavare som direkt berörs av intrång sakägare. I förrättningarna hanteras och beslutas också om vilken ersättning som ska betalas för intrången. Beslut om fastighetsbildning kan ske först när järnvägsplanen har vunnit laga kraft, men processen kommer att påbörjas innan dess.

För fastigheter i ytläge eller nära ytläge är landstingets ambition att träffa avtal med berörda sakägare om inlösen av mark och byggnader som berörs. När ett avtal träffats avseende permanent intrång överlämnas det till lantmåterimyndigheten för fastighetsbildning, som tar ett beslut i enlighet med avtalet.

Där kvartersmark tas i anspråk permanent eller tillfälligt pågår dialog med markägarna, till exempel vid Gustaf Vasa kyrka.

Avtal kommer också att upprättas med Stockholms stad och Solna stad. Omfattningen av avtalet bestäms i dialog mellan förvaltningen och kommunerna.

## 7.5.2 Inlösen genom lantmäteriförrättning

För huvuddelen av anspråken under jord kan inlösen av utrymme under jord komma att ske genom träffande av avtal eller direkt genom beslut i lantmäteriförrättning efter ansökan av landstinget. En lantmäteriförrättning är i sin form anpassad att hantera ett stort antal fastigheter.

## 7.5.3 Åtkomst till områden som behövs med tillfällig nyttjanderätt

För nyttjande av mark och byggnader som behövs tillfälligt under byggskedet träffar landstinget avtal med berörda sakägare. Är detta inte möjligt kan landstinget få tillträde med stöd av den fastställda planen.

## 7.6 Tillstånd och dispenser

Lagen ger möjlighet att redan i järnvägsplanen ta upp frågor om undantag från bygglov och dispenser. Förvaltningen samråder därför med berörda kommuner och med länsstyrelsen om hur det ska kunna inarbetas i järnvägsplanen.

Förvaltningen kommer också att söka tillstånd hos länsstyrelsen för att kunna göra intrång i det kyrkliga kulturminnet Gustaf Vasa kyrka.

Förvaltningen söker också tillstånd för vattenverksamhet i mark- och miljödomstolen.

I byggskedet krävs tillstånd av tillsynsmyndigheter för olika delar av verksamheten.

## 7.7 Följdåtgärder som inte fastställs

I illustrationerna till den föreslagna planen redovisas även åtaganden utanför den järnvägsplan som fastställs. Det är i första hand gång- och cykelvägar till stationerna men även andra anordningar som är kommunernas ansvar.

## 7.8 Finansiering och budget

Investeringskostnaden för Gul linje är enligt överenskommelsen 4,1 miljarder kronor exklusive fordon och depå. Av dettas avser cirka 2,1 miljarder kronor delsträckan Odenplan – Hagastaden och 2,0 miljarder kronor delsträckan Hagastaden – Arenastaden.

### 7.8.1 Finansiering

Stockholmsöverenskommelsen omfattar också en finansieringslösning där staten, landstinget och berörda kommuner delar på kostnaderna för att bygga ut tunnelbanan. Landstinget ansvarar för utbyggnad av depåer och för att köpa in vagnmateriel.

### 7.8.2 Budget

Inom ramen för projekteringen sker löpande en beräkning av byggkostnader. Budgeten för genomförandet läggs dock fast först i samband med att järnvägsplanen kan fastställas.

## **8 Fortsatt arbete**

### **8.1 Fortsatt projektering**

Synpunkter på samrådshandlingen kommer att bearbetas i den fortsatta projekteringen. Bland annat tas slutgiltiga beslut om vilka skyddsåtgärder som ska fastställas eller på annat sätt regleras. Vidare kommer gestaltungsprogrammet att utvecklas, inte minst avseende anläggningar på ytan. Här är synpunkter från samrådet väsentliga.

Undersökningar av bergkvalitet, grundvatten och förekomst av markföroreningar fortgår och ny kunskap kan komma att innebära smärre justeringar av den projekterade anläggningen.

Möjligheter att begränsa olägenheter under byggskedet studeras i den vidare projekteringen. Där ingår att upprätta kontrollprogram för att reglera störningar.

Dialog med berörda fastighetsägare kommer att fortsätta, framförallt fastigheter som berörs av intrång, får försämrad tillgänglighet eller får olägenheter.

Anpassning till den framtida E4-länken klaras ut i samråd med Trafikverket och Solna stad.

### **8.2 Tillståndsprövning enligt miljöbalken**

Grundvattenbortledning enligt 11 kap. miljöbalken prövas i annan ordning. Inom ramen för denna prövning som sker vid mark- och miljödomstolen prövas grundvattenbortledning under byggnation och drift och därtill hörande konsekvenser.

### **8.3 Detaljplaner enligt plan och bygglagen**

Planläggningsprocessen mellan detaljplan och järnvägsplan sker samordnat vilket innebär att samråd om detaljplaner sker inom ramen för de samråd som genomförs i järnvägsplanen.

Antagande av detaljplan sker dock av den kommun där detaljplanen är lokaliserad på specifika planhandlingar. Dessa planhandlingar arbetas fram baserade på järnvägsplanen och ställs ut för granskning. Under granskningen kan berörda lämna synpunkter till den kommun som ställer ut planen.

### **8.4 Övriga tillstånd, dispenser, anmälningar och lov**

I förordningen (1998:1252) om områdesskydd finns ett antal särskilt skyddsvärda mark- och vattenområden (biotoper) upptagna vilka utgör generella biotopskyddsområden. Bland dessa ingår alléer. Inom biotopskyddsområdet får verksamheter eller åtgärder inte vidtas om dessa kan skada naturmiljön. För att ta ned en allé krävs dispens från biotopskyddet vilket lämnas av länsstyrelsen. Detta kommer att hanteras inom ramen för järnvägsplanen.

Alla förändringar inom kyrkominnet, som har samma tomtgräns som kvarteret Syrenen, faller inom ramen för kulturmiljölagen och kräver därför tillstånd av länsstyrelsen.

Bygglov krävs för att upprätta temporära byggnader och anläggningar under byggskedet.

## 8.5 Miljösäkring i fortsatt arbete

Förvaltningen arbetar systematiskt med att föra in de miljökrav och miljöskyddsåtgärder som identifieras under planläggnings- och projekteringsarbetet. Dessa följs sedan upp av projekten och ligger till grund för kommande miljö- och hållbarhetsstyrning i produktionen.

# 9 Underlagsmaterial och referenser

AB Storstockholms Lokaltrafik, 2007. *Tunnelbana till Karolinska*. Idéstudie. PLAN-rapport 2007:3.

AB Storstockholms Lokaltrafik, 2008. *Förstudie – Ny tunnelbana mellan Odenplan och den nya stadsdelen Karolinska – Norra station*. Slutrapport. PLAN-rapport 2008:12.

AB Storstockholms Lokaltrafik, 2013. *Årsberättelse och Fakta om SL och länet 2013*.

AB Storstockholms Lokaltrafik, 2015. *Kartor över SL-trafiken*. Översiktskartor, norrort.

SFS 1995:1649. *Lagen om byggande av järnväg*.

Regeringens proposition 2008/09:93. *Mål för framtidens resor och transporter*.

Staten, Stockholms läns landsting, Stockholms stad et. al., 2013. *Överenskommelse om finansiering och medfinansiering av utbyggnad av tunnelbanan samt ökad bostadsbebyggelse i Stockholms län enligt 2013 års Stockholmsförhandling*. 2013 års Stockholmsförhandling.

Trafikförvaltningen, Stockholms läns landsting, 2014. *Åtgärdsvals- och idéstudie av regional kapacitetsstark kollektivtrafik till Nordostsektorn i Stockholms län – Samrådsversion*. Diarienummer TN-1211-0263.



# 10 Ordförklaringar

*Angreppsväg:* Invändig tillträdesväg för räddningstjänsten från säker plats till olycksplatsen.

*Arbetstunnel:* En tunnel som öppnas under byggskedet och används för framdrift av tunnelbygget.

*Avluft:* Luft från tunnlar och stationer.

*Biljetthall:* Utrymme innanför entrén som vanligtvis innehåller spärrlinje, biljettautomat, trafikinformation, kundservice etcetera. Biljetthallen kan ligga under mark.

*Biotop:* En naturtyp med relativt enhetlig karaktär och struktur till exempel en äng, ekhage eller insjö.

*Brandgasschakt:* Ett schakt eller genomföring för att evakuera brandgaser. Brandgaserna släpps ut till det fria via en schaktöppning.

*Brandgasventilation:* Ventilationsanläggning avsedd att evakuera brandgaser.

*Brandpost:* Vattenfylld ledning som är kopplad till det kommunala vattenledningsnätet.

*Brandvatten:* Brandvatten är det rena vatten som leds fram till brandposterna.

*Byggnadsminne:* Kulturhistoriskt värdefulla byggnader som skyddas genom att länsstyrelsen eller regeringen förklarar dem som byggnadsminne. Ett byggnadsminne får inte flyttas, förvanskas eller skadas utan tillstånd.

*Byggskede:* Det skede under vilket byggnation pågår som förändrar bortledningen av grundvatten, till exempel drivning av tunnel och schakt, bergförstärkning, injektering med mera.

*Depå:* Spårområde för uppställning och underhåll av tåg och vagnar.

*Detaljplan:* En detaljplan upprättas av kommunen för att med bindande verkan beskriva markägarens rättighet att bygga.

*Djup station, djupare läge:* Station vars huvudsakliga transportsätt mellan plattform och biljetthall är hiss.

*Driftskede:* Det skede som startar då anläggningen är slutbesiktigad och överläts till driften, och då ingen större förändring av vattenverksamheten längre sker. För ansökan om grundvattenbortledning innebär det att tunneldelar är färdigutsprängda och tätade.

*Effekt:* Avser i MKB-kedjan påverkan - effekt - konsekvens. Effekter är till exempel förändrade trafikflöden, fysiska intrång, förändrad bullersituation med mera. Effekterna kan också uttryckas som de fysiska förändringar som uppstår i miljön till följd av påverkan och effekterna är ofta mätbara och uttrycks neutralt.

*Entré:* Ingång för resenärer till tunnelbanan från det fria eller från en annan byggnad.

*Entréhall:* Synonymt med biljett hall.

*Etableringsområde:* Område som behövs i anslutning till byggverksamhet för till exempel lagring av byggmaterial och uppställning av arbetsbodar.

*Grundvatten:* Grundvatten är vatten (över atmosfärstryck) som helt fyller hålrum och sprickor både i jord och i berg. I jorden rör sig grundvattnet i hålrum mellan jordpartiklarna. Grundvatten i berg finns i sprickor och mellan sprickorna anses bergmassan vara tät.

*Grundvattenmagasin:* En avgränsad del av ett vattengenomsläppligt jordlager. Även berggrundens vattengenomsläppliga spricksystem brukar kallas för ett (berg-) grundvattenmagasin.

*Grundvattennivå:* Grundvattennivå avser grundvattenytans läge i mark där jämvikt med atmosfärstryck råder och tryckpotentialen är noll. Trycknivån kan avläsas i borrarde hål, grävda gropar eller likande.

*Gränsvärde:* Värde som enligt bestämmelse i lag eller liknande inte får överskridas (jämför riktvärde).

*Hydraulisk spräckning:* Vidgande av sprickor i berg genom att pumpa ner vätska med högt tryck.

*Influensområde:* Geografisk avgränsning som motsvarar upptagningsområde eller område inom vilket påverkan kan ske.

*Injektering:* Tätning av exempelvis tunnlar i berg, genom att cement eller kemiskt preparat under högt tryck pumpas in i sprickor eller hålrum och tätar dessa.

*Inläckage till tunnel:* Inläckage av grundvatten som bortleds under bygg- och driftskede.

*Insatsvägar:* Tillträdesväg för räddningsinsats vid nödsituation.

*Kulturmiljölagen, KML:* Bestämmelser om bland annat ortnamn, fornminnen, byggnadsminnen och kyrkliga kulturminnen.

*Lanternin:* Anordning för att täcka ljusschakt, se ljusschakt.

*Ljusschakt:* Ett schakt eller genomföring för att ge ett ljusinsläpp för stationerna. Ljuset tas in via en lanternin.

*Mellanplan:* Våningsplan under mark och över plattformplan.

*Miljö- och hållbarhetsstyrning:* Miljöstyrning innebär ett systematiskt arbete med att föra in utkomsten från miljöarbetet i interna och formella processer under planläggnings- och projekteringsarbetet. Dessa följs sedan upp av projekten och ligger till grund för kommande miljö- och hållbarhetsstyrning i projektering och produktion.

*Miljöbalken, MB:* Miljöbalken trädde i kraft 1 jan 1999 och är en samordnad miljölagstiftning för en hållbar utveckling. Miljöbalken innehåller övergripande hushållningsbestämmelser, bestämmelser om skydd av naturen, särskilda bestämmelser om vissa verksamheter med mera.

*Miljökonsekvens:* Konsekvenser är följden av att en miljö kvalitet förändras för något miljöintresse. Dessa uttrycks som en beskrivning av konsekvensen samt en värderande bedömning, vilka grundas på riktvärden och utpekade miljövärden från myndigheter samt genomförda inventeringar.

*Miljökonsekvensbeskrivning, MKB:* MKB är ett av flera underlag som ingår i prövningen av dels tillståndspliktig verksamhet dels vid prövningen av järnvägsplanen. I det här projektet kommer det därför att göras flera MKB:er. En MKB kommer att tas fram för Mark- och miljödomstolens prövning av den tillståndspliktiga verksamheten (vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet). En annan MKB kommer att tas fram för järnvägsplanen. Denna MKB kommer att samordnas med MKB:n för den tillståndspliktiga verksamheten. Vidare kommer järnvägsplanens MKB att samordnas med detaljplanens miljöbedömning så att den även kan användas som ett underlag till detaljplanens antagande.

*Miljö kvalitetsnorm:* Miljö kvalitetsnormer är ett styrmedel i svensk miljö rätt grundat på EU-direktiv. En miljö kvalitetsnorm anger exempelvis högsta eller lägsta tillåtna halt av ett visst ämne i

luft/vatten/mark eller av en indikatororganism i vatten. De ska fastställas utifrån vad människan kan utsättas för utan fara för olägenheter av betydelse, och/eller vad miljön kan belastas med utan fara för påtagliga olägenheter.

*Miljöpåverkan:* Den fysiska mätbara förändring som uppstår av anläggningen.

*Mindre känslig markanvändning (MKM):* Markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempel till kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas i området tillfälligt. Markkvaliteten ger förutsättningar för markfunktioner som är av betydelse vid mindre känslig markanvändning, till exempel kan vegetation etableras och djur tillfälligt vistas i området.

*Natura 2000:* Ett nätverk inom EU som verkar för att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Natura 2000 har kommit till med stöd av EU:s habitat- och fågeldirektiv. Bestämmelser om Natura 2000 finns främst i 7 kap. miljöbalken om områdesskydd.

*Nollalternativ:* En beskrivning av en tänkt framtid om det planerade projektet inte kommer till stånd. Nollalternativet används bland annat som en referensram för att kunna värdera planens miljökonsekvenser.

*Plan- och bygglagen, PBL:* Lag som reglerar kommunal planläggning av mark, vatten och av byggande.

*Plattform:* Område invid spår för påstigande och avstigande resenärer.

*Plattformsrum:* Rumsbildning på plattformsnivå som inte omfattar spårområdet.

*PM10:* Partiklar i luft med en storlek på 0,01 mm eller mindre.

*Recipient:* Mottagare. Används främst om sjöar och vattendrag som får ta emot förorenade utsläpp.

*Riksintresse:* Bevarande- och nyttjandeintressen som pekas ut med stöd av bestämmelser i miljöbalken. Områden kan vara av riksintresse för exempelvis naturvård, kulturmiljövård, friluftsliv, kommunikation. Områden av riksintresse för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön.

*Riktvärde:* Riktvärden för miljö kvalitet anges av centrala myndigheter och kan vara fastställda av riksdag/regering (till exempel för trafikbuller). Riktvärden är i sig ej rättsligt bindande utan är vägledande för bedömningar och beslut med hänsynstagande till lokala omständigheter.

*Samråd:* Den process där verksamhetsutövaren informerar samt tar in skriftliga och muntliga synpunkter från myndigheter, sakägare och allmänheten.

*Samrådsredogörelse:* Redogörelse för vilka samrådiskontakter som tagits och vilka synpunkter som framförts.

*Schaktöppning:* Där schaktet når markytan. Se till exempel brandgasschakt.

*Serviceschakt:* Samma funktion som en servicetunnel men inte körbar.

*Servicetunnel:* Avser en körbar tunnel som uppfyller krav på funktioner för underhåll av järnvägsinstallationer, tillträde till spårtunnel, utrymning från spårtunnel samt räddningstjänstens insatser. Under byggtiden har den funktion som arbetstunnel.

*Servitutsrätt:* En rättighet för den härskande fastigheten, till exempel möjlighet att komma åt järnvägsanläggningen som inskränker markägarens (den tjänande fastigheten) möjlighet att använda marken.

*Släckvatten:* Det förorenade vattnet som använts i släckningsarbete eller för utspädning av spill och som ska omhändertas. (Släckvatten hamnar på spår/plattform/tråg med mera efter räddningstjänstens insats).

*Spont:* Stödkonstruktion, tillfällig eller permanent, för att möjliggöra schaktning.

*Station:* Benämningen station omfattar publika utrymmen med tillhörande teknikrum (det vill säga plattform, mellanplan etcetera upp till markplan).

*Stomljud:* Ljud i byggnader som uppkommer genom att vibrationer från exempelvis bergborrning eller sprängning fortplantas till byggnader.

*Stämp:* Horisontella eller vertikala stöttor som ska förhindra deformationer under byggskedet av väggar eller bjälklag.

*Säker plats:* Plats där utrymmande personer och personal från räddningstjänst under säkra förhållanden ska kunna vistas upp till 120 minuter.

*Sättning:* Markytan sjunker på grund av att underliggande jordlager pressats samman (konsoliderats).

*Tillfartstunnel:* Körbar tunnel mellan markytan och enkelspårstunnel alternativt tunnel mellan markytan och dubbelspårstunnel/servicetunnel som används under byggskedet men som behålls permanent

*Tillfartsväg:* Ska beskrivas i räddningsplanen och redovisar hur räddningstjänsten når tunneln

*Tillfällig nyttjanderätt:* Rätt att med stöd av järnvägsplanen få förfoga över mark under byggskedet.

*Tillluftsintag:* Se ventilationsschakt.

*Tillåtlighetsprövning enl. 17 kap MB:* Prövningen ingår i processen för större komplexa projekt där regeringen vill ha en prövning. Regeringen ger tillåtlighet att bygga, i fallet järnväg inom avgränsad korridor. Tillåtligheten kan vara förenad med villkor för genomförandet.

*Transportvägar:* Vägar för transporter till etableringsområde.

*Tredimensionell fastighetsbildning:* Bildandet av en ny fastighet som begränsas i höjddled.

*Tryckutjämning:* Se tryckutjämningschakt.

*Tryckutjämningschakt:* Ett schakt eller genomföring för att jämna ut trycket i anläggningen så att det inte blir höga lufthastigheter i stationen när ett tåg i hög hastighet anländer till station. Luften leds ut via en schaktöppning.

*Tråg:* Konstruktion med väggar och golv men utan tak. Används när järnvägen ligger under marknivå i trånga passager.

*Tvärtunnel:* Förbindelse mellan två parallella tunnlar som kan användas vid utrymning av spårstunneln. Tvärtunneln är försedd med en luftsluss för att förhindra brandgasspridning mellan tunnelrören.

*Uppgång:* För stationerna det utrymme som tar resenärerna från plattformen upp till marknivå. Entréhallen kan ligga under eller över mark, se stationsdelar.

*Utrymningsväg:* Utgång till säker plats.

*Vattenförlustmätning:* Vattenförlustmätningar i sonderingshål ger information om genomsläppligheten av vatten i berg. En vattenförlustmätning utförs genom att man sänker ner så

kallade manchetter i ett till exempel ett hammarborrhål. Manchetterna avskärmar då innan bestämda sektioner. I dessa avskärmade sektioner trycker man sedan ut vatten och loggar flöde och tryck. Sedan flyttas manchetten till nästa sektion i vertikalled i hålet.

*Ventilationsschakt:* Ett schakt eller genomföring för att transportera luft från ett tilluftsintag eller till ett ventilationstorn för frånluftsutsläpp. Intag och/eller utsläpp sker genom en ventilationsbyggnad ovan mark. Ventilationsbyggnaden kan vara utformad som ett ventilationstorn för frånluft, tilluftsgaller eller motsvarande.

*Ventilationstorn:* Ventilationsbyggnad med torndimensioner. Kan vara antingen ventilationstorn för frånluft eller kombinerat tilluft och frånluft.

*Översiktsplan:* En kommuntäckande plan som redovisar grunddragen i mark- och vattenanvändningen samt hur den bebyggda miljön ska utvecklas och bevaras. I planen redovisas dessutom kommunens ställningstagande till olika allmänna intressen, till exempel riksintressen. Översiktsplanen är inte juridiskt bindande men ska ge vägledning för efterföljande beslut om användningen av mark- och vattenområden.

